

11945

2 of 39



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA
División de Estudios Superiores de Postgrado
Instituto Mexicano del Seguro Social

**"EVALUACION DEL USO DE LA GAMMAGRAFIA OSEA EN
EL DIAGNOSTICO PRECOZ DE LAS INFECCIONES OSTEO-
ARTICULARES"**

SU USO EN PEDIATRIA

T E S I S

Que para obtener el Título de
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

presenta:

DR. MIGUEL ANGEL JIMENEZ LOPEZ

México, D. F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1986



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

TEMA	PAGINA
PROGRAMA DE TRABAJO	1
INTRODUCCION	2
OSTEOMIELITIS PIOGENA.....	3
ARTRITIS SEPTICA	20
ARTRITIS SEPTICA DE LA CADERA EN RECIEN NACIDOS Y LACTANTES	29
CELULITIS	35
ANTECEDENTES CIENTIFICOS DE LA GAMMAGRAFIA OSEA.....	37
JUSTIFICACION Y OBJETIVO	39
DESARROLLO DEL TEMA.....	40
CONCLUSIONES	82
BIBLIOGRAFIA.....	85

PROGRAMA DE TRABAJO

Se revisó la literatura disponible tanto internacional como nacional de 10 años a la fecha en las siguientes bibliotecas:

- 1.- Biblioteca central del C.M.N.
- 2.- Biblioteca del Hospital de Traumatología y Ortopedia de Magdalena de las Salinas.
- 3.- Biblioteca del Hospital de Traumatología de Lomas Verdes
- 4.- Biblioteca del Centro Médico La Raza.

Se obtuvo una relación de artículos existentes sobre el tema, así como libros de texto.

INTRODUCCION

El dolor del sistema musculoesquelético es el síntoma más común en pacientes que son referidos al Cirujano Ortopedista; las Gammagrafías óseas con radionúclidos son un procedimiento diagnóstico disponible en la clínica, cuando la etiología del dolor no puede ser determinada por el estudio clínico y la exploración física. Las técnicas actuales y la interpretación de las imágenes óseas con radionúclidos, son diferentes de las investigaciones óseas practicadas a principios de los setentas para evaluar los tumores óseos primarios y metastásicos.

Actualmente la Gammagrafía ósea se emplea en:

a.- El conocimiento de cambios óseos esperados, previos a su aparición radiográfica tal como sucede en una fractura oculta o enfermedad inflamatoria.

b.- El diagnóstico diferencial de la actividad metabólica de lesiones observadas en radiografías, tal como la evaluación de un defecto de la pars interarticularis en un atleta con dolor bajo de espalda.

c.- El reconocimiento de enfermedad ósea que pueda-

ños aunque puede observarse a cualquier edad. Es unas tres a cuatro veces más común en el varón que en la mujer.

ETIOLOGIA

Suele tratarse de infección hematógena, pero puede ser causada en ocasiones por extensión directa de un proceso infeccioso adyacente o por introducción del germen desde el exterior, como ocurre en las fracturas abiertas.

En ocasiones es producida por neumococos, salmonella u otros gérmenes piógenos, pero la bacteria cultivada más a menudo es *Staphylococcus aureus*. Antes del uso generalizado de la penicilina era común la infección por estreptococo en la infancia. A menudo existe una fuente primaria de infección, como furúnculos abscesos dentarios e infecciones de vías respiratorias superiores. La lesión puede producir de manera indirecta localización de la osteomielitis, puesto que establece un foco de resistencia disminuida a la infección subsecuente; además, proporciona una puerta de entrada para las nuevas infecciones y puede agravar la infección ya existente.

PATOLOGIA.

La osteomielitis hematógena se origina en la metafí-

sis a través del vaso nutritivo. Koch demostró que cuando se inyectan bacterias por vía intravenosa tienden a localizarse en los espacios vasculares de las metafisis incluso ya a las dos horas de la inoculación, lo que predispone a que la zona se convierta en foco de infección. La naturaleza del abastecimiento vascular de los huesos largos en los niños es la razón subyacente de que se localicen las bacterias patógenas en los sinusoides metafisarios, como se puede ver en la figura 1.

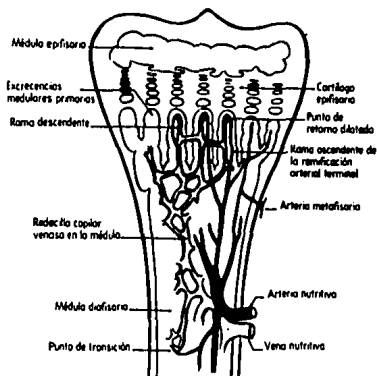


Fig. 1

En niños el abastecimiento sanguíneo de la epífisis está separado del de la metáfisis. Las últimas ramificaciones de la arteria nutritiva hacia la metáfisis se vuelven - - hacia abajo en esas agudas y se vacían en un sistema de venas sinusoides grandes, en las cuales disminuye el ritmo circulatorio del caudal sanguíneo. Esto crea un medio ideal para la proliferación de bacterias patógenas. La infección se origina en el lado venoso de las asas y se disemina para producir trombosis secundaria de la arteria nutritiva. En el adulto no existe esta distribución vascular y hay anastomosis libre entre los vasos epifisarios y metafisarios. La osteomielitis es rara en el adulto, pero cuando ocurre puede aparecer en -- cualquier sitio del hueso.

La inflamación del hueso se caracteriza por ingurgitación vascular, edema, respuesta celular y formación de - - absceso. La descalcificación irregular del hueso infectado - ocurre en las primeras etapas, es causada por resorción del - hueso muerto, y de manera secundaria atrofia por desuso. Datos histológicos típicos son exudados piógenos y necrosis en la región metafisaria.

La infección se extiende a través del sistema de -- Havers y de los sistemas de Volkmann mediante una trombosis - de diseminación producida por la presión de los exudados; --- esto es causa de interrupción de la circulación. La placa --

epifisaria forma una barrera mecánica que impide la diseminación hacia la epífisis, dado que su abastecimiento sanguíneo está separado y no contiene ningún conducto vascular en el cartilago de crecimiento. Trueta en sus estudios sobre cambios del patrón vascular de la epífisis femoral superior humana durante el crecimiento ha demostrado que, al principio de la lactancia, los vasos cruzan la placa epifisaria. A los 8 meses de edad, sin embargo, el cartilago epifisario se convierte de manera gradual en una barrera que se establece de manera definida desde el decimo octavo mes. Trueta señala que el lactante se convierte en niño al año de edad según el desarrollo del abastecimiento sanguíneo hacia el hueso.

La osteomielitis se disemina a través de los conductos de Volkmann hacia el espacio subperiostico en la región metafisaria con elevación del periostio. En el niño, el periostio está adherido con mucha más flojedad que en el adulto, y si la infección sigue sin controlarse el periostio se romperá y dará paso hacia los tejidos blandos. El material purulento puede extenderse por la diáfisis hacia arriba o hacia abajo, y en sentido circunferencial alrededor del hueso (Fig. 2). Si la metafisis es intraarticular como ocurre en el cuello del fémur, el absceso se romperá hacia la articulación y dará por resultado artritis supurativa.

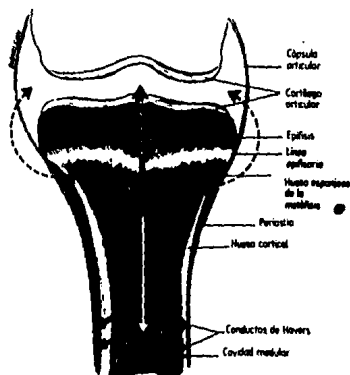


Fig. 2.- Esquema en el que se ilustra la diseminación de la osteomielitis hematogena aguda. Las líneas de guiones son vías raras.

En la osteomielitis no tratada de la infancia, la trombosis de los vasos sanguíneos y la elevación del periostio privaran al hueso cortical desnudo afectado y al hueso esponjoso metafisario subyacente de su abastecimiento de sangre y el hueso morirá.

Se forma tejido de granulación alrededor del hueso muerto que lo separa del hueso vivo. Este hueso muerto separado, con su tejido de granulación circundante, se denomina secuestro. Conforme ocurre este fenómeno, se inicia un proce

so de reparación en el periostio, que forma nuevo hueso vivo alrededor del hueso muerto. Involucro es el término utilizado para describir la capa de hueso vivo que se ha formado sobre el hueso muerto. Por último el involucro es perforado -- por senos a través de los cuales se escapa el pus. Por el -- proceso de secuestro y formación de involucro se producen cavidades que no pueden entrar en colapso, y que acumulan bacterias, tejido de granulación y hueso muerto. Esta constituye la etapa crónica de la osteomielitis, que se caracteriza por secuestrados persistentes y drenaje continuo o intermitente por los senos o fístulas.

CUADRO CLINICO

Los sitios más comunes de afección son las metáfisis del extremo inferior del fémur y la extremidad superior de la tibia. Le siguen en frecuencia las metáfisis proximales de fémur y las metáfisis distales de radio y húmero. Puede estar afectado cualquier hueso, sin embargo. Cuando está afectado un hueso plano como el ilion no se podrá distinguir con tanta facilidad la existencia de infección. Algunos niños -- tendrán antecedentes de un foco de infección.

Síntomas y signos de la osteomielitis hematogena águ da varían según intensidad, localización y grado de infección, duración del proceso y edad y resistencia del paciente. La -

antibioticoterapia insuficiente para fiebre de origen desconocido puede ocultar la infección aguda y hará difícil el diagnóstico.

Los síntomas generales agudos son los de septicemia aguda con fiebre elevada, escalofríos, vómitos y deshidratación. En periodo neonatal y lactancia temprana suele haber falta de respuesta general. El recién nacido puede estar afebril, pero es irritable, rechaza los alimentos y no aumenta de peso o no lo conserva. Nunca se insistirá demasiado en la lentitud de la reacción general del lactante prematuro y del recién nacido puesto que a menudo el trastorno no se reconoce y hay retraso grave en el diagnóstico y tratamiento.

El síntoma local sobresaliente es el dolor en el hueso. Es grave y constante, y suele ser agravado por los movimientos más ligeros. Es causado por tensión en el hueso producida por exudados inflamatorios y pus en expansión. La falta de movimientos activos en la extremidad afectada (seudo parálisis) puede sugerir enfermedad neuromuscular paralítica como poliomielitis aguda. Si está afectado un hueso de una extremidad inferior, el pequeño se rehusara a cargar peso sobre la pierna dañada y andará con cojera antálgica. Conforme se hace más avanzado el proceso patológico el periostio se rompe, se alivia la tensión del hueso y el dolor desaparece.

A la palpación suave hay sensibilidad aguda sobre la metafisis del hueso afectado. El lactante a menudo llorará - de manera constante durante la exploración. Sin embargo, a - la presión digital sutil sobre el punto de sensibilidad el -- aumento súbito de intensidad del llanto es un dato importante para localizar el sitio de infección. Pueden percibirse tumefacción y calor locales. El enrojecimiento es poco probable - en las etapas iniciales, salvo cuando el hueso afectado está - cerca de la superficie.

Los músculos de la articulación adyacente suelen encontrarse en espasmo protector y la articulación se encuentra en la posición más cómoda, por lo general en flexión, pero en un grado mucho menor que el que se observa en la artritis séptica. En ocasiones, después de varios días puede haber un -- derrame simpático estéril en la articulación próxima, lo que constituye en problema de diagnóstico diferencial.

CUADRO RADIOGRAFICO

En los primeros días de la enfermedad los cambios radiográficos están limitados a los tejidos blandos como tumefacción profunda de los mismos, o sea densidad muscular a nivel - de la infección. En tres a cinco días el exudado inflamatorio local suele dar un aspecto turbio y de tipo nebuloso al hueso - afectado. En 7 a 12 días aparecen zonas manchadas irregulares

de rarefacción que presentan trabéculas absorbidas y que son resultado de hiperemia local y necrosis en la metafisis. La tomografía servirá a menudo para ilustrar estos cambios más pronto que las radiografías ordinarias.

Pronto ocurre neoformación subperióstica de hueso, que indica diseminación de la infección a través de la corteza. Con la extensión del absceso hacia el conducto medular de las diáfisis aparecen zonas radiolúcidas que aumentan de tamaño de manera gradual. El hueso muerto secuestrado tiene aspecto denso, y sus contornos tienden a ser agudos por el espacio creado por el tejido de granulación circundante. El aumento relativo de la radiopacidad del secuestro se explica porque este no tiene riego sanguíneo y conserva su contenido mineral original, en tanto que el hueso viviente adyacente es descalcificado por la hiperemia.

El tratamiento temprano y suficiente con antibióticos modificará las manifestaciones radiográficas de la osteomielitis aguda; en las infecciones ligeras con control inmediato de la osteítis el hueso puede tener aspecto normal, en tanto que en las infecciones graves puede haber retraso en las manifestaciones radiográficas.

DATOS DE LABORATORIO

El recuento de leucocitos está elevado, con un porcentaje relativamente grande de neutrofilos y un cambio de los leucocitos hacia la izquierda. En el niño muy grave el recuento de leucocitos puede ser normal. Se puede obtener un hemocultivo positivo, sobre todo si se toman varias muestras cuando la fiebre hace agujas. La sedimentación está aumentada y es un índice general de la actividad de la enfermedad.

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

El diagnóstico de la osteomielitis aguda pasa inadvertido a menudo en los primeros días de su evolución porque la atención suele enfocarse en la septicemia del niño muy grave, y los otros signos locales son ignorados o interpretados mal. Las extremidades de cualquier niño con datos clínicos que sugieren septicemia deben examinarse en busca de infección ósea. Se sospecha osteomielitis aguda si hay dolor y tumefacción de la extremidad con sensibilidad notable sobre la región metafisaria de un hueso largo. Son esenciales diagnóstico temprano y tratamiento inmediato para garantizar los buenos resultados. No debemos esperar a que aparezcan los cambios radiográficos de la destrucción ósea y la neoformación perióstica de hueso antes de iniciar el tratamiento, puesto que, de esta manera, el diagnóstico se habrá hecho demasiado tarde y probablemente habrá osteomielitis crónica.

Hay muchas entidades patológicas comunes a los lactantes y a los niños que deben distinguirse de la osteomielitis aguda, como fiebre reumática aguda, artritis séptica, artritis reumatoide aguda, celulitis, leucemia aguda, poliomielitis, -- hiperostosis cortical infantil, hipervitaminosis A y tumores óseos malignos como sarcoma de Ewing. Es imperativa la exploración cuidadosa y suave de la extremidad afectada. En la -- osteomielitis el sitio de sensibilidad máxima está localizado a nivel de la metafisis en tanto que en las afecciones articulares como artritis séptica o reumatoide la sensibilidad se -- encuentra sobre todo a nivel de la articulación. Otro aspecto que hay que tomar en cuenta está constituido por los movimientos articulares; en la artritis estos son dolorosos y limitados a pesar de la suavidad del examinador en tanto que en la -- osteomielitis, si se manipula con delicadeza la extremidad los movimientos de la articulación adyacente serán relativamente -- libres e indoloros. Deben verificarse localización y extensión de la tumefacción; en la osteomielitis puede ocurrir derrame articular simpático, pero la tumefacción es máxima sobre el hueso lesionado y está afectada una zona mas grande de la -- extremidad, en tanto que en la artritis séptica la tumefacción es la articulación. En la celulitis la piel es roja y está indurada, con un borde limitado con claridad; sin embargo, si el hueso infectado es subcutáneo, por ejemplo tibia, clavícula o cúbito, se observarán algunos cambios cutáneos más adelante durante la evolución de la osteomielitis aguda.

Una guía importante en el diagnóstico es la aspiración del sitio de sensibilidad máxima. Se utiliza una aguja para punción lumbar calibre 16 ó 18, con un estilete interior-colocado. Si no se encuentra pus subperiódica se hace avanzar la aguja para que atraviese la corteza, y se aspiran los espacios intratrabeculares en la región hipofisaria. En los primeros días de la enfermedad se obtendrá a menudo líquido sanguinolento o sangre. El material aspirado se envía al laboratorio para que se hagan estudios de cultivo y sensibilidad. Se efectúan además cultivos de sangre y material de nariz y garganta, lo mismo que de cualquier lesión cutánea infectada. Otra prueba que se efectúa es frotis y coloración de Gram. Deberá hacerse todo lo posible para aislar al germen patógeno. Cuando hay derrame simpático de la articulación adyacente y hay problemas de diagnóstico diferencial entre articulación séptica y osteomielitis aguda, se aspira la primera a través de una zona de piel normal. La consideración básica aquí consiste en no contaminar una articulación sana.

TRATAMIENTO

Es imperativo el tratamiento inmediato. Una vez obtenido el material para cultivo se inicia con prontitud el tratamiento antibiótico. El tiempo es esencial, y no debemos esperar para identificar al germen o su sensibilidad. A menudo el antibiótico de elección es penicilina cristalina cada 4 horas.

Si se están administrando líquidos por vía intravenosa para corregir el desequilibrio de líquidos y electrolitos se administra la penicilina mezclada con dichos líquidos y en combinación con otro antibiótico de amplio espectro. En los niños se hace un ajuste adecuado de la dosis. Tan pronto como se determinan germen patógeno y sensibilidad del mismo a los antibióticos se cambia el que se está administrando por el más eficaz.

La extremidad afectada debe inmovilizarse con un molde de yeso con dos valvas o una tablilla bien acojinada con las articulaciones en posición funcional. Se aplica un molde de yeso de hombro u otro de cadera en espiga cuando la infección se encuentra en la parte superior del húmero o en la parte proximal de fémur. El paciente se encuentra mucho más cómodo, y el reposo es buen tratamiento para la osteomielitis. La parte afectada debe ser accesible a la inspección diaria para verificar los signos locales como respuesta al antibiótico y para ver si no se ha afectado aún la articulación adyacente. Se administran si es necesario medidas generales de sostén como antipiréticos, líquidos intravenosos, transfusión de sangre total fresca si existe anemia grave, y dieta suficiente rica en proteínas con multivitaminas complementarias.

De ordinario el tratamiento de la osteomielitis aguda es quirúrgico. Sin embargo, en algunos casos los antibióticos por vía general pueden efectuar una mejoría tan rápida de los

signos locales y generales en 24 horas que no es necesaria la descompresión quirúrgica. Los signos de esta respuesta favorable son mejoría notable de la sensibilidad local y disminución de la temperatura alta hasta cifras casi normales. La antibióticoterapia debe proseguirse cuando menos durante seis a ocho semanas después de la desaparición de estos signos. Cuando ha habido retraso en el diagnóstico y se obtiene pus al aspirar el hueso o ya son manifiestos los cambios que indican destrucción ósea en las radiografías, deberá hacerse de manera -- inicial descompresión quirúrgica.

El tratamiento operatorio consiste en insición y drenaje de la parte afectada. No debe despegarse mucho el periostio, porque así se privará aún más a la corteza subyacente de circulación. Debe evitarse la lesión de la placa epifisaria. La zona afectada se raspa y se riega con cantidades copiosas de solución salina isotónica. Se obtiene una muestra de tejido para examen histológico y se toman otras para cultivo microbiológico. Se colocan en la profundidad de la cavidad medular dos sondas perforadas de silicón una para entrada y otra para salida, y se cierra la herida de manera ordinaria. Se establece un sistema de irrigación-succión con solución fisiológica. La irrigación succión suele retirarse entre cinco y siete días después, según la respuesta local y general y los datos clínicos. No suele estar indicado el drenaje quirúrgico mediante taponamiento abierto amplio.

Se administran también antibióticos por vía general. Esto se hace al principio por vía intravenosa y a continuación por vía bucal tan pronto como la infección está bien controlada. Se administran antibióticos durante tres semanas por lo menos y durante otras dos como mínimo después de que hayan desaparecido las pruebas clínicas y de laboratorio de osteomielitis activa con temperatura y sedimentación normales. La extremidad se inmoviliza con molde de yeso durante 4 a seis semanas lo que dependerá del grado de destrucción ósea a juzgar por -- las radiografías. Tan pronto como se ha controlado la infección aguda se efectúa ejercicios de las articulaciones de la - extremidad afectada en el molde de yeso durante periodos breves varias veces al día. Se aumenta de manera gradual el tiempo de libertad de la extremidad fuera del molde de yeso, y se permite la carga parcial de peso con muletas. La transición - hacia las actividades normales es lenta.

En caso de osteomielitis crónica los principios generales de tratamiento están constituidos por drenaje de la zona afectada, extirpación de los secuestros y descompresión de las cavidades, con extirpación de todo el tejido de granulación -- con bisturí o cucharilla afilada. Debe preservarse la integridad del hueso restante y del involucro. Se colocan sondas para aspiración y lavado cerrados, y la herida se sutura de manera primaria. Es necesaria la cubierta de tejidos blandos sobre el hueso afectado. A veces tenemos que recurrir a injerto

cutáneo. Antes las heridas de la osteomielitis crónica se tapaban con vaselina y se dejaban abiertas para que ocurriera drenaje amplio. En la actualidad tenemos que recurrir al tapo namiento abierto solo en ocasiones.

COMPLICACIONES

El pronóstico de la osteomielitis hematógica aguda - depende de la rapidez del tratamiento y lo adecuado que sea, - la edad y la salud general del paciente y el tipo de germen y - su virulencia, la mortalidad es muy baja; sin embargo, sigue - siendo alta en los lactantes prematuros y recién nacidos con - septicemia fulminante que acompaña a la osteomielitis.

El crecimiento excesivo puede deberse a estimulación por aumento de la circulación en la parte afectada. La des - trucción de la placa hipofisaria puede producir acortamiento, - lo mismo que diversas deformidades angulares como rodillas val - gas o varas. Pueden ocurrir fracturas patológicas del hueso - osteomielítico. En la osteomielitis persistente 0.25 por 100 - de los casos con fistulas hacia el exterior desarrollan carci - noma de células escamosas o sarcoma en la vida adulta. (7)

ARTRITIS SEPTICA

La artritis supurativa aguda o séptica es una inflamación articular causada por gérmenes formadores de pus. Ocurre en todos los grupos de edad, pero se observa de manera primordial en lactantes y niños de uno o dos años. La artritis séptica es dos o tres veces mas frecuente en el varón. La articulación de la cadera es la afectada más a menudo, y las --- que le siguen en orden de frecuencia son rodilla y codo. En ocasiones puede estar afectada más de una articulación.

ETIOLOGIA

El germen causante mas común es el Staphylococcus aureus. Antes del advenimiento de la penicilina, Streptococcus hemolyticus se encontraba a menudo en los lactantes. Sin embargo se encuentra ahora en los cultivos con mucha menor frecuencia. Otros agentes etiológicos raros son neumococos, bacilos de la influenza, gonococo, meningococo, bacilos coliformes, salmonellas y brucellas.

Las bacterias entran en la articulación por una de estas tres vías. 1.- Hematogena, en la cual los gérmenes se siembran en la membrana sinovial a través del torrente circulatorio desde el foco infeccioso distante, como un furúnculo, -- una excoriación infectada o una infección de las vías respira-

torias superiores o del oído medio, 2.- extensión directa de la infección desde un foco adyacente como osteomielitis (osteomielitis de la metafisis femoral proximal en lactantes, que es una fuente frecuente de contaminación de la articulación de la cadera y de artritis séptica); 3.- inoculación directa de gérmenes patógenos durante la aspiración articular o la artrotomía, o a causa de una herida accidental.

PATOLOGIA

La membrana sinovial se vuelve edematosa, tumefacta e hiperémica y produce volúmenes aumentados de líquido sinovial, que distiende la articulación. El líquido sinovial puede ser diluido y turbio, y contiene leucocitos de tipo polimorfonuclear; el recuento en las primeras etapas suele ser mayor de 50 000 por ml. Suelen descubrirse bacterias patógenas en el frotis. El contenido de glucosa del líquido sinovial está disminuido, pero el contenido proteínico está aumentado.

En unos cuantos días, con la persistencia de la infección se acumula pus franco en la cavidad de la articulación. Ocurren pronto cambios destructivos y degenerativos en el cartilago articular hialino. Esta destrucción del cartilago ocurre primero y es más amplia en los puntos de contacto en las superficies articulares opuestas, como las porciones centrales de las articulaciones que cargan peso. Por último la membrana

sinovial es sustituida por tejido de granulaci3n que llena las 1reas denudadas. La infecci3n puede extenderse hacia el hueso subyacente.

Puede ocurrir luxaci3n patol3gica, especialmente de la articulaci3n de la cadera, cuando hay distensi3n notable de la capsula articular. Si la infecci3n sigue sin control, puede progresar hasta anquilosis fibrosa 3sea de la articulaci3n.

CUADRO CLINICO

En la mayor1a de los casos existen antecedentes de traumatismo reciente o de infecci3n como otitis media o infecci3n cut1nea.

La iniciaci3n de los sntomas puede ser aguda. La manifestaci3n m1s prominente es el dolor en la articulaci3n afectada. Si hay lesi3n de la extremidad inferior el peque1o andar1 con marcha ant1lgica y pronto la carga de peso se vuelve tan dolorosa que quiz1 sea incapaz de andar. El peque1o es aprensivo e irritable y est1 anor1xico y febril. La temperatura puede estar elevada hasta 40 a 40.5°C. En el reci3n nacido las manifestaciones generales pueden ser m1nimas o incluso faltar1n. La exploraci3n descubre que la articulaci3n infectada est1 caliente y tumefacta como resultado de derrame excesivo y distensi3n de la c1psula articular. La articulaci3n se sostiene

ne en flexión moderada a causa del espasmo muscular protector. A la palpación hay sensibilidad difusa sobre la línea articular. Los movimientos activos y pasivos de la articulación son muy dolorosos y no es rara laseudoparálisis.

En el periodo neonatal y a principios de la infancia, con la falta de respuesta general, los únicos signos físicos pueden ser tumefacción y contractura de la articulación en flexión.

DATOS RADIOGRAFICOS

El dato inicial es distensión de la cápsula articular con líquido. En la articulación de la cadera la cabeza femoral puede estar desplazada hacia afuera e incluso luxada. La persistencia de la infección dará por resultado rarefacción del hueso y estrechamiento del espacio articular.

DIAGNOSTICO

Debe sospecharse infección de la articulación dolorosa y tumefacta muy limitada en sus movimientos y que también tiene datos clínicos de laboratorio de sépsis, y deberá someterse a aspiración para confirmar el diagnóstico.

La aspiración de las articulaciones debe ejercitarse

bajo condiciones asépticas estrictas, de preferencia en la sala de operaciones. Se utiliza una aguja para punción lumbar - número 16 a 18 con estilete. Las vías de aspiración deben ser las adecuadas para cada articulación particular.

Cuando la articulación contiene poco líquido o este es muy grueso podemos introducir 1 ml de solución salina hipertónica en la articulación y aspirarlo. El líquido articular - a continuación se cultiva y se hacen frotis con coloración de Gram para identificar el germen causante bajo el microscopio. - La demostración de bacterias con la coloración de Gram no solo confirma el diagnóstico, pues también ayuda a seleccionar el - antibiótico que debemos usar. Siempre se ejecutarán estudios - de sensibilidad.

En las etapas iniciales el líquido articular puede - ser serosanguinolento. En unos cuantos días se enturbia con - un recuento elevado de células, y un recuento diferencial muy - alto en leucocitos polimorfonucleares, la glucosa del líquido - sinovial disminuye, y es de 50 mg por 100 ml menos que la glu - cosa sanguínea. La mucina, medida con la prueba de precipita - ción con ácido es pobre ó muy pobre.

En el diagnóstico diferencial debemos pensar en os - teomielitis, artritis reumatoide aguda, sinovitis transitoria, - artritis tuberculosa y fiebre reumática aguda. La osteomieli -

tis, en particular si se acompaña de derrame simpático en la articulación adyacente, constituye un problema difícil en el diagnóstico diferencial, y la mayoría de sus signos y síntomas se parecen a los de la artritis supurativa. En la osteomielitis el punto máximo de sensibilidad es sobre la metáfisis, en tanto que en la artritis séptica está directamente sobre la línea articular. Durante la exploración suave de la articulación los movimientos están mucho menos restringidos y menos dolorosos en la osteomielitis que en la artritis séptica. La extremidad, de manera total, está más tumefacta en la osteomielitis; en la artritis séptica, la tumefacta es la articulación. A menudo es necesario aspirar la articulación con objeto de hacer el diagnóstico. Debemos tener muchas precauciones para no contaminar una articulación limpia a partir de un foco infectado en la metáfisis. El líquido articular del derrame simpático de la osteomielitis será de color pajizo y tendrá solo unos cuantos cientos de leucocitos.

En la sinovitis transitoria aguda faltan las manifestaciones generales y los movimientos de la articulación afectada están relativamente menos limitados y son menos dolorosos. Si hay limitación grave de los movimientos articulares y las radiografías descubren distensión notable de la cápsula articular o desplazamiento de la cabeza femoral hacia afuera debe aspirarse la articulación a pesar de la falta de fiebre y leucocitosis.

La artritis reumatoide puede afectar una sola articulación. Su iniciación es gradual como regla y por lo común el pequeño no está enfermo de manera aguda. La articulación afectada tiene mejor amplitud de movimientos, no es tan sensible y está menos tumefacta que en casos de artritis séptica. El recuento total de leucocitos en la artritis reumatoide puede ser tan alto como el de la artritis séptica, pero el recuento diferencial descubrirá bastante menos células polimorfonucleares. La mucina es pobre en ambas alteraciones. La coloración de -- Gram y el cultivo, sin embargo, son negativos en la artritis reumatoide, y el contenido de glucosa no está disminuido tanto como en la artritis séptica.

Las articulaciones calientes, rojas tumefactas y dolorosas y la temperatura elevada de la fiebre reumática pueden confundirse con artritis supurativa. La afección articular migratoria fugaz y las manifestaciones cardiacas son las señales principales de la fiebre reumática. La respuesta de la fiebre reumática aguda a una dosis suficiente de salicílicos es espectacular, con alivio de tumefacción y dolor de las articulaciones y normalización de temperatura y frecuencia del pulso. Los salicílicos, sin embargo, no deben administrarse como prueba diagnóstica hasta que se haya descartado la sepsis, puesto que su administración solo enmascara el cuadro y producirá retraso en el tratamiento de una articulación piógena.

La artritis supurativa es un trastorno grave y debe tratarse de inmediato como urgencia. Los objetivos del tratamiento son esterilización de la articulación; evacuación de fibrina, desechos celulares y productos bacterianos acompañantes de la infección; prevención de la deformidad; restablecimiento de la forma anatómica normal de la articulación; y readaptación del uso funcional adecuado.

Tan pronto como se sospecha de manera definitiva artritis supurativa se inmoviliza la articulación. Se usa tracción contrabalanceada de ser posible. Cuando están afectadas cadera o rodilla se utiliza artefacto de tracción de Russel; si se trata de hombro tracción modificada de Dunlap; y si se trata de codo, tracción de antebrazo. La tracción, en la cual nunca se insistirá demasiado en caso de artritis séptica, tiene las siguientes ventajas sobre las férulas: alivia el espasmo muscular, disminuye el dolor, separa la superficie articular, impide la compresión del cartílago articular hialino y corrige e impide la deformidad. Cuando están afectados muñeca y tobillo se utiliza un molde de yeso para la inmovilización.

Si el diagnóstico se hace pronto el líquido articular séptico seguirá siendo serosanguinolento. En este caso se lava bien la articulación, primero con solución salina isotónica, y a continuación con una solución antibiótica local.

Se administran de inmediato antibióticos por vía intravenosa, modificándose al obtener el resultado del cultivo y estudios de sensibilidad.

El problema del fracaso del tratamiento médico en la piartrosis se debe quizá a la incapacidad del antibiótico para actuar contra una población muy resistente de bacterias en espacio cerrado. La actividad metabólica perezosa de las bacterias las vuelve indemnes desde el punto de vista fisiológico a la acción del antibiótico. Es importante la elección del antibiótico adecuado. Está indicado el drenaje quirúrgico de la articulación supurativa. Sin embargo la infección se diagnóstica pronto cuando la enfermedad es de corta duración, y el germen es muy sensible al antibiótico. En estos casos la respuesta al tratamiento conservador puede ser espectacular con alivio inmediato del dolor y de la sensibilidad local, aumento rápido de los movimientos, normalización de la temperatura y desaparición de los síntomas locales como derrame y engrosamiento sinovial. La articulación debe aspirarse y lavarse de nuevo, y se tomarán cultivos para verificar la sensibilidad. Debe aplicarse con juicio la administración intraarticular de ciertos antibióticos, puesto que la concentración elevada por sí misma puede provocar una reacción inflamatoria que será muy dolorosa. Las articulaciones que responden al tratamiento conservador se protegen con moldes de yeso de dos valvas, y se ejecutan ejercicios activos y pasivos hasta que se ha restable

cido la función completa.

Todas las caderas infectadas deben drenarse tan pronto como se establezca el diagnóstico. Si no se descomprime la cadera la presión intraarticular aumentada producirá taponamiento de los vasos retinaculares y necrosis avascular de la cabeza femoral. La distensión de la cápsula articular y el espasmo muscular acompañante luxarán la cadera. La técnica operatoria del drenaje quirúrgico de la cadera es a través del acceso de Ober.

La atención local de la articulación debe ser metódica para garantizar una articulación de funcionamiento normal. Consiste en tracción contrabalanceada, ejercicios activos y pasivos, empleo de moldes de yeso de dos valvas y protección de las articulaciones que cargan peso con muletas hasta que se normalizan desde los puntos de vista anatómico y funcional.

ARTRITIS SEPTICA DE LA CADERA EN RECIEN NACIDO Y LACTANTE

La artritis séptica de la cadera es un problema grave y se describe por separado con objeto de poner de relieve varios factores: diagnóstico retrasado a menudo, urgencia de drenaje quirúrgico inmediato, importancia de la atención postoperatoria diligente y consecuencias de la lesión irreparable de la articulación de la cadera si no se trata bien.

La sépsis de la articulación de la cadera es hematógena. Y desde la metafisis del cuello del fémur se puede - - abrir paso un foco osteomielítico a través de la corteza y liberar pus en la cavidad articular. Esta es la vía común de -- infección. En algunos casos, sin embargo, los gérmenes pueden alcanzar la articulación albergándose primero en la membrana - sinovial.

La fiebre no es un dato común de septicemia en la infancia, e especial durante el periodo neonatal. Nunca insistiremos demasiado en esta falta de reacción general del recién - nacido con sépsis. Debe sospecharse septicemia en el lactante que tiene una herida abierta o un foco de infección, o en el - que es irritable, rechaza la comida o no aumenta de peso o no - lo conserva. Cuando hay septicemia las articulaciones deben - explorarse con cuidado y frecuencia para localizar infecciones en huesos o articulaciones. La articulación séptica de la cadera se coloca en la posición de presión hidrostática mínima. - Los movimientos pasivos de la cadera afectada son dolorosos y limitados. A la palpación de la cadera por delante y por de-- trás hay sensibilidad local, a juzgar por el aumento en la intensidad del llanto. Parte proximal del muslo, región ingui-- nal y regiones glúteas estarán tumefactas y edematosas. En -- caso de subluxación o luxación habrá asimetría de los surcos - entre glúteos y muslos y de los surcos poplíteos.

Las radiografías de las caderas descubrirán tumefacción de tejidos blandos, distensión capsular y grados variables de desplazamiento de fémur proximal hacia afuera (lo que indica subluxación), Puede ocurrir luxación patológica de la cadera.

Más tarde aparecen como resultado de la osteomielitis acompañante zonas de rarefacción en la metafisis del cuello femoral y formación ósea subperiostica a lo largo de la parte proximal de la diáfisis femoral.

El recuento total de leucocitos diferencial es normal a menudo; no debe haber desorientación por esta falta de respuesta general.

Tan pronto como se sospecha la posibilidad de cadera séptica se drena la misma.

COMPLICACIONES

La necrosis avascular de la cabeza femoral es producida por taponamiento de los vasos retinaculares a causa del aumento de la presión hidrostática en la articulación de la cadera. Se reconoce la necrosis de la cabeza femoral en la radiografía por falta o pérdida de su centro de osificación. Esta se trata mediante protección de la cadera afectada contra -

las fuerzas de carga de peso; en primer lugar un molde de yeso de dos valvas para cadera, y mas tarde en un artefacto ortopédico de apoyo isquiatico trilateral con abducción de cadera si el pequeño es de edad suficiente para andar.

Una secuela frecuente de la necrosis avascular séptica es la coxa magna. Al suspenderse el crecimiento de la placa epifisaria femoral capital y al continuar el crecimiento de la apófisis del trocánter mayor se produce un grado variable de coxa vara. Si la deformidad de coxa vara es grave se ejecuta una osteotomía en abducción del fémur proximal para corregirla.

Son comunes las diferencias de longitud de las piernas, complicaciones que se trata mediante supresión epifisaria del crecimiento de la pierna más larga a una edad apropiada si tiene importancia clínica.

La luxación patológica es resultado de derrame notable y aumento de la presión intraarticular. Todas estas caderas se drenan y durante la operación se ejecuta reducción abierta de las mismas. La reducción se conserva en un molde sólido en espiga para cadera durante 2 o 3 semanas. Mas adelante se abre este molde en dos valvas y se ejecutan ejercicios pasivos y activos suaves para desarrollar los movimientos de la articulación. Al retrasarse el diagnóstico puede quedar

destruida la cabeza femoral cartilaginosa y el cuello femoral se puede desintegrar en "pedacitos". En este caso se coloca el trocánter mayor en el acetábulo y se transfieren en sentido distal los abductores de la cadera. En cuatro a seis semanas se ejecuta una osteotomía de varización para establecer un ángulo fisiológico entre cabeza y cuello del fémur.

PRONOSTICO

El pronóstico de la artritis séptica de la cadera depende de varios factores:

1.- Tiempo transcurrido entre la iniciación de los síntomas y la iniciación del tratamiento. Nunca se insistirá demasiado en la importancia del diagnóstico temprano. El pus, sobre todo bajo presión en un espacio cerrado, tiene un efecto necrosante en el cartílago hialino que produce destrucción irreparable de la articulación.

2.- Articulación afectada. Si es la cadera el pronóstico será peor.

3.- Existencia de osteomielitis acompañante. Si existe el pronóstico será peor.

4.- Edad del paciente los lactantes tienen un pronóstico peor que los niños mayores. Esto se debe a que la ar-

articulación de la cadera está afectada más a menudo en lactantes y hay un retraso mas prolongado en el diagnóstico a causa de la falta de respuesta general a la infección.

Con reconocimiento temprano, quimioterapia suficiente y atención meticulosa el pronóstico mejora (7).

co se obtiene mediante el cultivo de muestras de sangre y del aspirado del área afecta. La tinción de Gram de este último puede ser de utilidad en la determinación de la terapéutica antibiótica inicial.

Los cuidados locales en la celulitis consisten en la elevación de la extremidad o región corporal afectada, con el fin de reducir el edema, y en la aplicación de compresas frías. Debe evitarse la aplicación de calor, dado que ello puede originar la aparición de ampollas o agravar las flictenas preexistentes. La elección del antibiótico, así como su vía de administración, dependerá de la situación clínica del enfermo y del resultado de la tinción de Gram. La terapéutica antibiótica puede variar entre una penicilina oral, en los casos de pacientes poco afectados, y un régimen farmacológico múltiple si el enfermo presenta neutropenia o se encuentra inmunodeprimido (18).

a). ANTECEDENTES CIENTIFICOS

INSTRUMENTOS EN MEDICINA NUCLEAR

Desde la revisión de Bauer sobre el uso de los radiofármacos en Ortopedia, publicada en 1968, ha habido un avance enorme tanto en los instrumentos como en los mismos radiofármacos. La primera cámara Anger Gamma fué introducida a principios de los setentas. Las Gammacameras exploran simultaneamente un área de 25 cm. de diámetro del cuerpo, usan cámaras electrónicas que dan una resolución espacial de los eventos centelleográficos; lo opuesto a los buscadores rectilíneos estandar, que efectivamente ven solo 0.3 cm. de diámetro, desarrollando una imagen por movimiento mecánico del detector.

Las cámaras de generación gamma tienen grandes campos de vista con diámetro de 35 a 38 cm., pueden acumular datos rapidamente, miden proporciones de 35 000 cuentas por segundo con cinco a diez por ciento de tiempo perdido.

RADIOFARMACOS:

Los primeros fármacos fueron radioisotopos de los elementos alcalinos de la tierra: calcio y estroncio, los cuales como verdaderos metabolitos son incorporados dentro del hueso,-

tienen comportamiento fisiológico, pero estos radiotrazadores en su mayoría no tienen las características de degeneración radioactiva que son necesarias para tener ventaja con los nuevos instrumentos detectores.

El Tecnecio es un elemento del grupo VIIA que sólo -- existe en la naturaleza en la forma radioactiva. El radioisotopo ^{99m}Tc Tecnecio es el derivado del ^{99}Mo Molibdeno radioactivo y fue introducido en la práctica clínica en 1964. Su corta vida media (seis horas), su desintegración monoenergica de 140 kiloelectrones voltios y la disponibilidad hizo a este radioisotopo cercano al ideal. Su corto periodo de vida permite administrar grandes dosis al paciente, lo cual permite hacer imágenes más diagnósticas y cumple con la emisión gamma pura con dosis de absorción muy bajas. (2)

En México, Iguanzo en 1971, reportó estudios de correlación clínica, radiológica, y centelleográfica con el uso del Estroncio 85. (16)

Otro estudio realizado en México en 1972 por el Dr. - Mario Balvanera y Col., fué el estudio de la Centelleografía ósea con Estroncio 85: presentó 44 pacientes, mostrando que este estudio fué particularmente útil para el diagnóstico de metástasis óseas y osteomielitis. (17)

c.- JUSTIFICACION:

El propósito de esta revisión es mencionar la relevancia clínica del uso de la Gammagrafía y enfocarlo al valor diagnóstico en el paciente pediátrico que padece una enfermedad infecciosa osteoarticular o de partes blandas.

d.- OBJETIVO:

Conocer la utilidad del uso de la Gammagrafía con Difosfonatos marcados con 99mTc como estudio de rutina en el diagnóstico precoz de las infecciones óseas y articulares en los niños.

5.- DESARROLLO DEL TEMA:

En 1971 Subramanian y McAfee unieron el ^{99m}Tc al fosforo iniciando la nueva era de la Medicina Nuclear, desde entonces se han introducido una variedad de compuestos basados en el fosforo, en un intento de mejorar la calidad y la interpretación correcta de las imágenes. Los difosfonatos en los cuales las uniones de P-C-P de los compuestos de polifosfatos son reemplazados por una unión P-O-P son los agentes más populares. La afinidad de esta clase de trazadores por el hueso se realiza durante la quimioabsorción o fenomenos de adhesión que ocurre en la hidratación de la corteza alrededor del hueso.

La distribución del trazador depende primariamente del flujo sanguíneo y del grado de actividad metabólica focal, lo cual está en relación con la concentración regional del trazador, después de la inyección intravenosa de estos compuestos. El tiempo medio de distribución del espacio vascular es de 2 a 4 minutos. Tres horas después de la inyección en el paciente normalmente hidratado, aproximadamente el treinta y cinco por ciento de esta dosis ha sido excretada; treinta a cuarenta por ciento está asociada con el hueso; diez a quince por ciento es tá en otros tejidos y cinco por ciento está en la sangre.

Estas ventajas en los instrumentos y radiofármacos, -- permiten una localización precisa de la actividad metabólica -

anormal, sin embargo a pesar de casi diez años de experiencia con agentes de fosforo, solo se han hecho progresos mínimos en la localización histológica del trazador.

Recientemente Christensen y Arnoldi utilizando macro-autorradiografias de muestras obtenidas en procedimientos quirurgicos de cabezas femorales osteoartríticas, para determinar la acumulación del trazador, observaron que ocurría en -- las paredes de los quistes subcondrales y uniones osteocondrales en osteofitos, que son áreas de osificación endondral. --

(2)

DOSIMETRIA DE LA RADIACION.

La dosis de radiación absorbida es medida para todo el cuerpo y en forma parcial en los huesos, las gonadas y la vejiga, la cual es el órgano que recibe la dosis más grande, por lo que es llamada el órgano crítico.

En pacientes recién nacidos con las dosis actualmente utilizadas no se han reportado alteraciones genéticas.

Las dosis de radiación absorbida por un paciente adulto de 70 Kg que recibe una dosis promedio de 20 milicurios de tecnecio unido a los compuestos de fosforo son: Todo el cuerpo 0.13 rad hueso 0.7 rad; riñones, 0.8 rad; pared vesical 2.6 a 6.2 rad; ovarios 0.24 a 0.34 rad; y los testículos 0.16 a 0.22 rad. (Tabla 1)

Dado que el radiofármaco es excretado rápidamente por la orina, las dosis absorbidas son muy bajas, en comparación con otras radiofármacos, lo que hace de este método algo seguro.

Como parametro de comparación se pueden considerar las siguientes dosis absorbidas en estudios radiográficos: La dosis corporal total permitida por año para los trabajadores con radiación es de 5 rads. El examen radiográfico de la co-

TABLA 1. DOSIS DE RADIACION ABSORBIDA POR UN PACIENTE - ADULTO DE 70 KG. QUE RECIBE UNA DOSIS DE 20 MICURIES DE TECNECIO UNIDO AL FOSFORO.

ORGANO	RADS
Todo el cuerpo	0.13
Hueso	0.7
Riñones	0.8
Pared vesical	2.6 a 6.2
Ovarios	0.24 a 0.34
Testículos	0.16 a 0.22

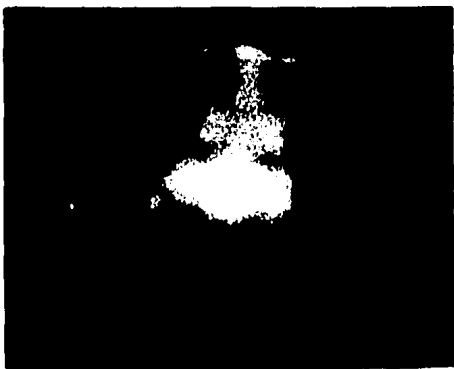
TABLA 2. DOSIS TOMADAS COMO COMPARACION EN ESTUDIOS RADIOGRAFICOS.

ESTUDIO	ORGANO	RADS.
AP*Y LATERAL DE COLUMNA	Testículos	0.006
	ovarios	0.225
ENEMA DE BA RIO	Testículos	0.04
	ovarios	0.2 a 0.5
PA ** DE TORAX.	testículos	no medible.
	ovarios	0.001
	piel	0.025 a 0.05

*Anteroposterior.

**Posteroanterior.

La dosis permitida a un trabajador con radiación es de 5 rads por año.



La vejiga es el organo critico ya -
que el radiofarmaco es eliminado --
por la orina.

lumna en anteroposterior y lateral da: 0.006 rad para los testículos y 0.225 rad. para los ovarios. Un enema de bario: -- 0.04 rad para los testículos y 0.2 a 0.5 rad para los ovarios. Una radiografía de torax posteroanterior: 0.025 a 0.05 rad para la piel, menos de 0.001 rad para los ovarios y no medible para los testículos. (Tabla 2)

Las dosis antes mencionadas en los estudios gammagráficos están dentro de lo aceptado para la exploración diagnóstica, por lo que no se debe dudar el utilizar la Gammagrafía ósea cuando esté clínicamente indicado. (2)

IMAGEN GAMMAGRAFICA.

La Gammagrafía consta de tres fases: la fase vascular o (fase I), la fase tisular o de concentración sanguínea (Fase II) y la fase de recambio óseo o retardada (Fase III). Las tres fases de la Gammagrafía ósea han demostrado la perfusión a la lesión (fase I) su vascularidad relativa (Fase II) y además el recambio óseo relativo asociado a la imagen retardada (fase III).

El estudio de flujo (Fase I), consiste en imágenes angiográficas con radionúclidos de secuencia rápida, obtenidas del primer paso del trazador seguida de la inyección intravenosa en bolo. La duración de cada imagen varía, tomándolas cada

5 segundos. Más frecuentemente se usan colimadores de alta o-media sensibilidad. Las imágenes de concentración sanguínea, son obtenidas inmediatamente después del angiograma. Las imágenes retardadas son obtenidas con colimadores de alta resolución tres o cuatro horas después de la inyección. (2)

Se han realizado varios estudios en relación a la utilidad de la Gammagrafía como metodo auxiliar de diagnóstico -- temprano de las inyecciones osteoarticulares y de partes blandas; tomando en cuenta que el instituir el tratamiento oportuno puede prevenir la lesión ósea extensa; ya que en la osteoartritis los signos radiográficos no siempre son evidentes en -- forma temprana o son difíciles de valorar y en el caso de la osteomielitis pueden tardar en aparecer de diez a catorce días o no aparecer por el uso de antibióticos. (1, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15).

A continuación se describen el método y los resultados obtenidos en los trabajos realizados con Gammagrafía empleando Tecnecio unido al Fosforo por diferentes autores.

En 1975 Duszynski y col. hicieron un estudio con Gammagrafías con $99m$ Tecnecio Sn pirofosfato con la siguiente técnica y resultados.

TECNICA

1.- Premedicación con Perclorato de Potasio 4 mg/Kg. de peso corporal.

2.- Inyección intravenosa de ^{99m}Tc Sn-Pirofosfato a la dosis de 100 microcuries/Kg. de peso corporal.

3.- Una hora después el paciente se trasladó al departamento de Medicina Nuclear y fue estudiado con el Scanner rectilíneo o la cámara Anger.

Antes de que los compuestos de ^{99m}Tc Sn -Pirofosfato fueran disponibles; estos pacientes eran estudiados con Tecnecio unido al pertecnactato de sodio. Los autores no recomiendan el uso de estos compuestos, dado que hay una captación considerable en tejidos blandos adyacentes; y las imágenes tienen que ser de óptima calidad para la identificación de enfermedad ósea.

Se pueden obtener mejores resultados con el ^{99m}Tc Sn-Pirofosfato y consideran que este compuesto es el de elección.

Las articulaciones de la cadera y los cuellos femorales, son las áreas más difíciles de estudiar, debido a la interferen

cia de la vejiga distendida. Cuando fué posible los autores hicieron que el paciente orinara previo al inicio del examen.

Con la Camara Anger, se botienen mejores resultados -- cuando se usa el colinador y la acumulaci3n de 200 000 cuentas para obtener una imagen. Para la imagen de una regi3n diafisaria usaron el collimador de 140 Kiloelectrones voltios sobre la camara.

RESULTADOS

Se estudiaron 42 pacientes con sospecha de osteomilitis durante los 2 a3os previos a la publicaci3n de este trabajo.

De los pacientes estudiados 19 tuvieron Gammagrafias - positivas; hubo una aparente falsa negativa, la cual durante la revaloraci3n se observ3 que era positiva, pero fué mal interpretada por el observador original, debido a la pobre calidad del estudio; tambi3n se obtuvo una imagen falsa positiva; este estudio mostr3 un incremento definido de la captaci3n en el cuellofemoral y la articulaci3n adyacente en un ni3o con historia de "gripa" y dolor articular severo en la cadera a su ingreso; los hemocultivos fueron negativos y los s3ntomas desaparecieron con tratamiento conservador en los tres d3as siguientes. La imagen positiva en este caso es inexplicable, pero debe haber habido -

hiperemia del cuello femoral de etiología no detectada.

En el resto de los pacientes con imágenes positivas, se desarrolló una evidencia clínica o radiográfica de osteomielitis y una rápida respuesta al tratamiento antibiótico intravenoso. Las radiografías iniciales mostraron en su mayoría inflamación de tejidos blandos, pero no se observaron los cambios óseos positivos de la osteomielitis excepto en un caso. -
Tabla 3.

Gilday y col. en 1975; publicaron un trabajo con Gammagrafía ósea en fase tisular o II y en fase de recambio óseo tardía o III, al argumentar que la diferenciación clínica entre osteomielitis, celulitis y artritis séptica puede ser difícil, y que las radiografías habitualmente no muestran cambios característicos en una fase temprana.

Estos autores estudiaron 136 pacientes, en los cuales se sospechó por clínica que tenían un proceso infeccioso osteoarticular. Obtuvieron Gammagrafías óseas en la fase II o tisular del área involucrada, inmediatamente después de la inyección de $99m$ Tecnecio Metilen Difosfonato, e imágenes retardadas una o dos horas después. Los estudios en fase tisular se llevaron a cabo con Gammacámaras, una densidad de puntos de $1\ 500\text{ cm}^2$ y un collimador de baja energía de $10\ 000$ puntos.

TABLA 3
RESUMEN DE CASOS

SITIO ANATOMICO	NO. DE CASOS	RX PARA OSTEOMIELITIS.		GAMMAGRAFIAS OSEAS.		FALSO POSITIVO	FALSO NEGATIVO
		POSITIVO	NEGATIVO.	POSIT.	NEG.		
Cadera y	14	0	6	2	3	0	1
Femur proximal		0	8	5	2	1	0
Femur distal, rodilla	13	1	7	3	5	0	0
y tibia proximal.		0	5	2	3	0	0
Tibia distal y	7	0	4	2	2	0	0
tobillo.		0	3	3	0	0	0
Extremidad superior	5	0	4	0	4	0	0
antebrazo y mano		0	1	1	0	0	0
Craneo y	3	0	2	0	2	0	0
columna		0	1	1	0	0	0

Las imágenes retardadas de la misma área se obtuvieron con la misma densidad de puntos/cm² y un collimador de baja --- energía y resolución ultrafina de 25.800 puntos..

La rutina del estudio consistió en imágenes inmediatas en proyección anterior y cuando fué necesario se tomaron proyecciones laterales y posteriores para delimitar cualquier anormalidad.

El diagnóstico Gammagráfico de osteomielitis se basó - en los hallazgos característicos de un área focal de aumento de radioactividad, en la imagen retardada, asociada con un área de incremento de radioactividad en la imagen tisular. La confianza en el diagnóstico, se incrementó si los hallazgos clínicos - apoyaban el diagnóstico de osteomielitis.

En algunos casos se hizo el diagnóstico de osteomielitis por hallazgos radiográficos y gammagráficos pero en este -- trabajo se intentó encontrar otra evidencia diagnóstica. Se -- practicaron hemocultivos y cultivos de exudados obtenidos del - foco osteomielítico, siendo positivo en 26 de los pacientes. - La rápida respuesta al tratamiento antibiótico de 42 niños, fué la evidencia clínica en favor del diagnóstico y en tres pacientes una combinación de hallazgos radiográficos y gammagráficos- y la respuesta al tratamiento antibiótico permitió el diagnóstico.

RESULTADOS.

De los 136 pacientes que se sospechó el diagnóstico de osteomielitis tabla 4. El diagnóstico gammagráfico fué correcto en 70 de 71 pacientes que finalmente se concluyó que tenían la enfermedad, solo una Gammagrafía fué anormal, 13 tuvieron celulitis sin componente osteomielítico y 8 de los 9 pacientes -- con artritis séptica, tuvieron Gammagrafías óseas positivas sugiriendo ese diagnóstico.

Los 43 pacientes normales tuvieron Gammagrafías negativas. La distribución del foco osteomielítico fué ligeramente - distinto del esperado, con un aumento en el número de lesiones - en la columna vertebral, pelvis y craneo (Tabla 5), lo cual es - más difícil de diagnosticar tanto clínica como radiográficamente.

El exámen radiográfico fué correcto en 29 de 66 pacientes con osteomielitis y 8 tuvieron cambios que sugerían osteo- mielitis o celulitis (tabla 6). El examen radiográfico fué po- bre en diferenciar osteomielitis, celulitis o artritis séptica- y de hecho la interpretación falsa positiva se encontró en 3 ca sos.

La apariencia típica de osteomielitis fué un foco bien definido de incremento de radioactividad en la imagen ósea aso-

TABLA 4. DIAGNOSTICO DE OSTEOMIELITIS POR GAMMAGRAFIA OSEA.

DIAGNOSTICO.*	NORMAL	OSTEOMIELITIS	CELULITIS	ARTRITIS	SEPTICA
NORMAL	43	1	-	1	
OSTEOMIELITIS	-	70	-	-	
CELULITIS	-	-	13	-	
ARTRITIS SEPTICA	-	-	-	8	
TOTAL	43	71	13	9	

* Los resultados se basaron por el reporte gammagráfico y la revaloración del estudio.

TABLA 5. LOCALIZACION DE LA OSTEOMIELITIS

CRANEO	11
COLUMNA	7
PELVIS	12
HUESOS LARGOS	27
MANO Y PIE	14

TABLA 6. DIAGNOSTICO DE OSTEOMIELITIS POR RADIOGRAFIA.

DIAGNOSTICO	OSTEOMIELITIS	CELULITIS	ARTRITIS SEPTICA.
NORMAL	28	3	4
PROBABLE OSTEO MIELITIS.	29	2	1
INFLAMACION DE TEJIDOS BLANDOS	8	6	2
ARTRITIS	0	0	2
NO UTIL	<u>6</u>	<u>2</u>	<u>0</u>
TOTAL	71	13	9

TABLA 7. PATRON DE IMAGEN GAMMAGRAFICA EN INFLAMACION ESQUELETICA.

INFLAMACION	IMAGEN TISULAR (FASE II)		IMAGEN OSEA (FASE III)
OSTEOMIELITIS	FOCAL	FOCAL	DIFUSO
CELULITIS	DIFUSO	DIFUSO	EN TEJIDOS BLANDOS
ARTRITIS SEPTICA	DIFUSO	DIFUSO	PERIARTICULAR

ciada con un área idéntica de hiperemia en la imagen tisular. -
 Ocasionalmente el incremento focal se superpuso, por un incre-
 mento más difuso secundario a la hiperemia generalizada. Esto
 pareció ser bastante específico para osteomielitis y la diferen-
 ciación del patrón de celulitis y artritis séptica fué facil. -
 tabla 7.

La imagen tisular fué menos valorable en la columna --
 vertebral debido a los órganos que se interponen; como son el -
 hígado y el intestino, pero la imagen ósea demostró los cuerpos
 vertebrales anormales involucrados en la Discitis-osteomielitis,
 confirmando el diagnóstico radiográfico.

La imagen en la celulitis se caracteriza por un incre-
 mento en la radioactividad en los tejidos blandos, esto fué apa-
 rente en la imagen tisular y la imagen ósea, debiendose a la --
 hiperemia de tejidos blandos sin componente óseo focal. Tabla-
 7. La Artritis séptica tuvo una apariencia muy similar debido-
 a la hiperemia de la articulación.

Se encontró que la Gammaografía ósea fué positiva den-
 tro de las primeras 24 horas después del inicio de los síntomas
 lo cual ocurre antes de que cualquier cambio óseo sea evidente-
 en la radiografía; sin embargo, ocasionalmente la inflamación -
 de tejidos blandos o distintas líneas grasas permiten un diaq-
 nóstico presuntivo de la osteomielitis.

La Gammagrafía ósea tiene su más grande valor, al permitir evaluar áreas difíciles, por medios radiográficos tales como la pelvis y la columna vertebral.

Estos autores concluyen que si un niño tiene los síntomas y signos sugestivos de osteomielitis, el estudio que confirma más rápido y correctamente el diagnóstico es la Gammagrafía ósea, especialmente en las etapas tempranas de la enfermedad; o cuando está involucrado el esqueleto axial. (5)

En otro trabajo realizado por Lishona y Rosenthal en 1977; se reportan estudios secuenciales con ^{99m}Tc Metilen Difosfonato y ^{67}Ga en 40 pacientes; para determinar el papel de cada agente en la evaluación de osteomielitis, celulitis y artritis séptica. Aparte del valor del ^{67}Ga para distinguir la Celulitis de la osteomielitis, este es un buen adyuvante para las Gammagrafía con ^{99m}Tc Metilen-Difosfonatos en la osteomielitis crónica, para identificar continuación o recurrencia de la infección y localizar el foco de infección más precisamente.

El ^{67}Ga y el ^{99m}Tc pirofosfato tienen diferente mecanismo de concentración en el hueso inflamado. El incremento de concentración de ^{67}Ga en el sitio de la inflamación, se cree que es debido al exudado de proteínas séricas, co

mo transferrina, haptoglobina y albúmina y a la acumulación de leucocitos principalmente neutrófilos.

Por otro lado, el incremento de la captación de ^{99}Tc necio Pirofosfato en el hueso es un reflejo del aumento del flujo sanguíneo en respuesta a la inflamación. Así los dos radiofármacos proporcionan información en diferentes facetas de la enfermedad. Los autores desearon determinar si se podían combinar en una forma ventajosa en pacientes con osteomielitis aguda o crónica, celulitis, con o sin osteomielitis y artritis séptica.

En éste estudio se incluyeron 40 pacientes, 17 niños y 23 adultos, los adultos recibieron 15 milicuries de ^{99}mTc necio Metilen-Difosfonatos, seguido de Gammagrafia de las regiones apropiadas con una Gammacámara dos a cuatro horas más tarde. Inmediatamente después fué aplicada una dosis intravenosa de ^{67}Ga de 2.5 milicuries y se estudió la misma área 24 horas después.

Para los niños la dosis fué modificada de acuerdo a la siguiente formula: $A(x+1) / (x+7)$ donde x es la edad del niño en años y A es la dosis para el adulto.

La tabla 8 muestra los diagnósticos finales basados en los hallazgos clínicos iniciales, el curso de la enfermedad

biopsia, y cambios radiográficos cuando se presentaron, además-también se comparó los patrones de concentración con ^{99m}Tc Tecnecio-Metilen -Difosfonatos y el ^{67}Ga Galio tabla 9.

TABLA 8. CLASIFICACION DE CASOS DE ACUERDO AL DIAGNOSTICO.

DIAGNOSTICO	NO. DE PACIENTES.		
	ADULTOS	NIÑOS	TOTAL
NORMAL	3	2	5
CELULITIS	1	3	4
OSTEOMIELITIS ACTIVA	8	8	16
CELULITIS Y OSTEOMIELITIS	0	1	1
OSTEOMIELITIS INACTIVA	3	0	3
ARTRITIS SEPTICA	6	0	6
MISCELANEOS*	2	3	5
TOTAL	23	17	40

*Artritis degenerativa, Artritis Reumatoide etc.

TABLA 9 RESULTADOS DE GAMMAGROFIAS.

DIAGNOSTICO	99mTc MDP +	99 mTc MDP+	99mTcMDP -	99mTcMDP-
	67 Ga +	67 Ga -	67 Ga +	67 Ga. -
NORMAL	0	0	0	5
CELULITIS	0	0	4	0
OSMEOMIELITIS ACTIVA	16	0	0	0
CELULITIS Y OSTEOMIELITIS*	0	0	1	0
OSTEOMIELITIS INACTIVA	0	2	0	1
ARTRITIS SEPTICA	6	0	0	0
MISCELANEOS	3	1‡	0	1**

* Una tibia fotodeficiente con ambos métodos.

* Artritis degenerativa focal de una vertebral cervical.

** Epifisitis del calcaneo.

Wald, Mirro y Garthner, en 1980; publicaron su trabajo titulado "Peligros en el diagnóstico de Osteomielitis Aguda por Gammagrafía". En este artículo se presentan dos pacientes con diagnóstico de osteomielitis aguda cuyas gammagrafías con ^{99m}Tc Tecnecio-Metilen -Difosfonato fueron interpretadas como normales. Se revisaron seis estudios prospectivos de gammagrafía con tecnecio en el diagnóstico de osteomielitis aguda; mostrando que la interpretación de la misma puede ser errónea en 5 a 7 por ciento en los pacientes pediátricos.

Mencionan estos autores, que los procedimientos diagnósticos definitivos y el tratamiento no debe ser retardado hasta que la Gammagrafía ósea sea positiva, si los hallazgos clínicos son concluyentes.

Los cambios óseos radiográficos en la osteomielitis hematógena aguda no se encuentran hasta 10 a 14 días después del inicio de la enfermedad clínica; consecuentemente las radiografías, rara vez son diagnósticas en la ostiomielitis temprana.

Recientemente la Gammagrafía se ha popularizado como una ayuda, en el diagnóstico temprano de infecciones esqueléticas.

METODO.

Las gammagrafías fueron realizadas después de inyectar una dosis de 200 microcuries / Kg de peso de 99m Tecnecio-Metileno-Difosfonato. Las imágenes en fase II de la región apropiada se obtuvieron a los 5 minutos y la imagen retardada 2 a 3 horas después. Se utilizó una cámara gamma.

COMENTARIO

Algunos investigadores creen que una gammagrafía ósea normal es la regla en la osteomielitis aguda. Otros opinan que

la Gammagrafía ósea se altera en unas horas y que un diagnóstico presuntivo de osteomielitis puede ser confirmado dentro de las primeras 48 horas, después del inicio de los síntomas si el paciente es estudiado con Gammagrafías usando tecnecio.

Sin embargo existen trabajos que discuten las limitaciones de las técnicas gammagráficas en el diagnóstico temprano de la osteomielitis.

Se plantean dos problemas particulares en la detección temprana de osteomielitis con el uso de radionúclidos: las Gammagrafías normales y las fotodeficientes o frías. Las Gammagrafías óseas normales en la osteomielitis se observan si el estudio se hace antes de que ocurran cambios locales en la perfusión vascular y el metabolismo óseo.

Gammagrafías óseas normales reportadas previamente en casos de sospecha de osteomielitis han sido realizadas a 1, 3, 4 y 7 días después del inicio de los síntomas clínicos.

El problema de Gammagrafías frías ha sido reportado en varios pacientes con osteomielitis y ha sido considerado debido a trombosis de los vasos medulares primarios o a infarto debido a compresión de la microcirculación, por el exudado purulento subperiostico, intraóseo o intraarticular. El infarto local del hueso asociado con osteomielitis puede tener un pronóstico-

pobre, ya que la perfusión vascular dañada puede evitar que los antibióticos sistémicos alcancen el área infectada.

Para estimar la frecuencia de Gammagrafías óseas mal interpretadas, en la osteomielitis aguda, es necesario primero definir el criterio para el diagnóstico de Osteomielitis Aguda. La tabla 10 resume las varias combinaciones posibles de hallazgos que en la opinión de estos autores justifican este diagnóstico.

TABLA 10. MINIMO DE CRITERIOS PARA EL DIAGNOSTICO CLINICO DE OSTEOMIELITIS.

	CULTIVO POSITIVO DE ASPIRACION OSEA	HEMOCULTIVO POSITIVO	RADIOGRAFIA ANORMAL	EPLORACION FISICA * TIPICA **
1	+			
0				
2		+	+	
0				
3		+		+
0				
4			+	+

* Cambios líticoso reacción perióstica en la radiografía inicial o subsecuentes.

**Fiebre, sensibilidad en metafisis, inflamación.

De los estudios prospectivos analizados en este artículo con Gammagrafías óseas realizadas con tecnecio, los autores concluyen que la interpretación de éstas es errónea entre un 4.9 a un 7.4 por ciento.

Algunas fallas para el diagnóstico de osteomielitis -- por Gammagrafía ósea son debidas a una técnica deficiente, o a una interpretación errónea; esto es preocupante ya que la mayoría de las gammagrafías óseas hechas en niños no son realizadas ni interpretadas por expertos en Medicina Nuclear Pediátrica.

La posición del paciente es muy importante al realizar el estudio es esencial que ambas extremidades estén exactamente en la misma posición, ya que una asimetría leve puede alterar -- en forma importante el resultado.

Estos autores opinan que si la sospecha clínica de osteomielitis es grande a pesar de que la Gammagrafía ósea con -- tecnecio sea normal, puede ser útil una Gammagrafía con Galio, -- el cual es un marcador temprano de la respuesta inflamatoria y -- puede preceder a la hiperemia o aumento del metabolismo óseo, -- reflejada por la Gammagrafía con tecnecio.

Estos autores creen que la Gammagrafía ósea con tecnecio es un coadyuvante valioso en el diagnóstico de la osteomielitis.

litis. Es particularmente útil cuando es pobre la localización de los signos clínicos y puede guiar a la aspiración y drenaje quirúrgico.

Sin embargo el médico debe ser consciente de la posibilidad de estudios realizados deficientemente así como de Gammagrafías falsas normales y Gammagrafías "frías" en la osteomielitis.

En consideración de reducir los costos económicos y radiobiológicos, estos autores opinan que cuando los signos y síntomas clínicos son inequívocos se puede prescindir de la Gammagrafia.

En el interés del diagnóstico temprano y de la terapia, la evaluación definitiva, por ejemplo la aspiración ósea o articular no debe retardarse si la Gammagrafia no puede realizarse pronto, similarmente los hallazgos clínicos deben ser persuadidos aún cuando la interpretación gammagrafica no apoye la impresión diagnóstica. (15)

En 1981 Jones y Cady; en un trabajo titulado; Gamma grafías óseas "frías" en la osteomielitis aguda, reportaron tres casos con Gammagrafías falsas negativas, lo cual llevó a un diagnóstico erróneo.

Los autores mencionan que aunque la Gammagrafía ósea se usa para detectar la osteomielitis antes de que aparezcan los cambios radiográficos, se debe tener presente que se pueden encontrar gammagrafías óseas negativas ocasionalmente en casos de Osteomielitis Aguda. En la literatura de la Medicina Nuclear se encuentran reportes de lesiones frías o fotodeficientes, pero en la literatura Ortopédica se encuentran pocos; consideran así mismo que los ortopedistas debemos estar alertas de este fenómeno por dos razones: la primera es que este estudio, se está solicitando cada vez con mayor frecuencia; y la segunda por que este hallazgo puede no ser tan raro como se suponía previamente.

En este estudio los resultados de Gammagrafías frías fueron atribuidas a una isquemia producida por compromiso de la microcirculación subperiosteal e intraósea por la acumulación de material purulento. (4)

McCoy y col. en 1981; reportaron su experiencia clínica con Gammagrafías usando el tecnecio 99 en niños. Este estudio fue motivado cuando los autores notaron gran número de resultados positivos así como negativos que meramente confirmaban lo que ya se conocía; además las Gammagrafías falsas positivas y falsas negativas no fueron raras. Por tal motivo estos autores iniciaron la revisión de su experiencia con gammagrafías óseas con tecnecio 99, para tratar de mejorar la utilización de esta técnica.

METODO.

Los autores revisaron; los registros radiográficos y gammagráficos de 79 niños, los cuales representaban su experiencia inicial del uso de la Gammagrafia durante el periodo comprendido entre 1976 y 1978, agregaron un año para seguimiento y confirmación del diagnóstico final. Estas gammagrafías fueron realizadas por tres departamentos de Medicina Nuclear distintos, en hospitales alejados que limitaron la comunicación entre médicos y radiólogos.

Los datos de cada paciente se registraron incluyendo la edad, sexo, raza, y una historia clínica breve, examen físico, laboratorio y hallazgos radiográficos, tipo de gammagrafia realizada, relación temporal entre la realización de la Gammagrafia y cualquier técnica invasiva, la razón por la que se ordenó la gammagrafia, la interpretación por el radiólogo, el diagnóstico inicial, diagnóstico post-gammagrafia y el diagnóstico final.

Todos estos casos se dividieron arbitrariamente en 6 grupos de acuerdo con la enfermedad sospechada y motivo por el cual la Gammagrafia había sido solicitada. Tabla 11.

TABLA 11. RESUMEN DE CASOS BASADA EN EL MOTIVO DE INDICACION DE LA GAMMAGRAFIA.

GRUPO	MOTIVO DE LA GAMMAGRAFIA	No. DE CASOS	No. DE GAMMAGRAFIAS
1.	Sospecha de tumor.	18	21
2.	Sospecha de infección.	29	33
3.	Sospecha de trauma.	10	10
4.	Enfermedad avascular	4	4
5.	Sospecha de sinovitis.	7	7
6.	Miscelaneos	<u>11</u>	<u>11</u>
TOTAL		79	86

Las gammagrafias se interpretaron retrospectivamente por un equipo formado por un radiólogo y un ortopedista, ninguno de los cuales había estado involucrado en el cuidado inicial de estos pacientes. Se les proporcionó una historia clínica breve, hallazgos físicos, estudios de laboratorio iniciales, y las radiografías iniciales. Su interpretación se comparó con los resultados reportados por el departamento de Medicina Nu-

clear. Esto hizo posible la evaluación de la objetividad de esta prueba dado que se asume, que dos revisiones distintas deben llegar a la misma interpretación en un alto porcentaje de casos, además la comparación con el diagnóstico final, permitió determinar el valor relativo de la información clínica suministrada por el ortopedista para llegar a una correcta interpretación de la Gammagrafía.

Se analizaron las falsas positivas y negativas, para delinear la sensibilidad y especificidad de la Gammagrafía como prueba diagnóstica.

Una Gammagrafía falsa positiva es aquella interpretada como anormal cuando no se pudo probar enfermedad esquelética -- aún después de un año. Una falsa negativa cuando fué interpretada como normal y se probó enfermedad esquelética por otros medios. Una verdadera positiva cuando la Gammagrafía fué interpretada como anormal en la cual se probó enfermedad esquelética y una verdadera negativa cuando fué normal y no pudo probarse enfermedad.

Los casos registrados también fueron examinados para determinar aquellos en los cuales la Gammagrafía ósea falló para dar cualquier ayuda diagnóstica útil. Se anotaron los casos en los cuales el diagnóstico se estableció o se cambió solamente en base a la Gammagrafía ósea. Aquellos casos en los cuales

el diagnóstico fué correcto antes de que se realizara la Gammagrafía, se estudiaron para determinar con que frecuencia el estudio fué innecesario en la evaluación del paciente. Finalmente los autores analizaron los casos en los cuales el estudio se realizó después de otro procedimiento diagnóstico invasivo, en un esfuerzo para determinar como estos procedimientos podrían afectar a la prueba.

El método de este estudio fué determinado por el radiólogo en el departamento de Medicina Nuclear en cada uno de los hospitales. La prueba fué tomada usualmente una hora y media a dos después de la inyección y ocasionalmente más tiempo. Las imágenes de concentración tisular fase II, cuando se indicaron, se obtuvieron 10 a 30 minutos después de la inyección. Se utilizó en este estudio 10 a 15 microlitros de tecnecio 99-pirofosfato (83 casos) o tecnecio 99 difosfonato (tres casos). Todas las Gammagrafías fueron hechas con el scanner rectilíneo o la Gammacamara. Se utilizó el collimador cuando se consideró necesario por el radiólogo original.

RESULTADOS.

La correlación entre la interpretación inicial, obtenida del departamento de Medicina Nuclear y por el equipo formado por el radiólogo y el ortopedista se muestra en la tabla 13. La indicación más frecuente para Gammagrafía en pacientes

fué la sospecha de infección, y en este grupo la correlación --
fué la más baja con excepción de la sinovitis.

TABLA 12. VALOR PREDICTIVO DE LA PRUEBA.

SENSIBILIDAD.

La frecuencia de resultados positivos en pacientes con enfermedad

$$VP/VP + FN \times 100$$

ESPECIFICIDAD.

La frecuencia de resultados negativos en pacientes sin enfermedad =

$$VN/VN + FP \times 100$$

VALOR PREDICTIVO

La frecuencia de pacientes enfermos (pruebas positivas) entre todos los pacientes con resultados positivos.

$$VP/VP + FP \times 100$$

EFICIENCIA

El porcentaje de pacientes correctamente clasificados como enfermos o no enfermos =

$$VP + VN/\text{Todas las pruebas} \times 100.$$

Llave; VP=Verdaderas positivas. FP=Falsa positiva VN = Verdadera negativa FN= Falsa negativa.

La principal razón fué la dificultad presentada por los pacientes con hemoglobinopatía, en quienes la diferencia entre - infarto óseo agudo y osteomielitis estuvo en cuestión. Por otra

parte; la segunda indicación más frecuente para la Gammagrafía fué la sospecha de un tumor, donde hubo cien por ciento de correlación entre las dos interpretaciones. En este grupo sin embargo, el diagnóstico de tumor ya había sido hecho en la mayoría de los casos.

A pesar de la alta correlación hubo algunas falsas positivas y falsas negativas.

El valor de la Gammagrafía ósea en estos 79 pacientes se muestra en la tabla 14 de acuerdo a los cuatro criterios objetivos mencionados en la tabla 12. Las dos grandes categorías tumores e infecciones, se muestran por separado en la tabla 15. El valor de la historia clínica, hallazgos físicos, estudios de laboratorio y radiografías iniciales en la interpretación de la Gammagrafía es observado aparentemente en todos los resultados de las pruebas, mejorando en la interpretación retrospectiva, esto es especialmente claro en la categoría de infecciones, en donde el reporte inicial de la Gammagrafía sólo, frecuentemente fue incorrecto.

Hubo 20 pacientes (23%) para quienes se juzgó que la Gammagrafía era innecesaria, como fué determinado por el Ortopedista y el Radiólogo después de la revisión de los datos clínicos iniciales. Encontraron que el diagnóstico estaba firmemente establecido o que no hubo razón para esperar la ayuda de la

Gammagrafía. Las principales áreas en las cuales ocurrió esto fué en los casos de osteomielitis de huesos largos y tumores -- con metástasis óseas probadas radiográficamente. Es de interés mencionar que en solo 1 caso, el estudio llevó a un diagnóstico totalmente diferente del que se había sospechado.

En la tabla 16 se listan seis pacientes que tuvieron estudios normales después de un procedimiento invasivo, indicando que la aspiración con aguja de un hueso o articulación no parece afectar los resultados de la Gammagrafía.

TABLA 13. CORRELACION POSITIVA ENTRE EL REPORTE RADIOLOGICO INICIAL Y LA INTERPRETACION RETROSPECTIVA.

GRUPO *	No. de Gammagrafías.	No. de Correlaciones positivas.	% De correlación
1	21	21	100
2	33	22	67
3	10	9	90
4	4	3	75
5	7	3	43
6	11	11	100

TABLA 14. VALOR PREDICTIVO DE LA GAMMAGRAFIA

CRITERIO	INTERPRETACION INICIAL	INTERPRETACION RETROS
	%	PECTIVA %
SENSIBILIDAD	66	71
ESPECIFICIDAD	64	84
VALOR PREDICTIVO DE PRUEBAS POSITIVAS	72	88
EFICIENCIA	65	76

TABLA 15. VALOR PREDICTIVO DE LA GAMMAGRAFIA EN SOSPECHA DE TUMOR E INFECCION.

	INTERPRETACION INICIAL		INTERPRETACION RETROS	
	TUMOR	SEPSIS	TUMOR	SEPSIS
SENSIBILIDAD	75	67	75	74
ESPECIFICIDAD	83	36	80	63
VALOR PREDICTIVO DE LAS PRUEBAS POSITIVAS	92	67	92	85
EFICIENCIA	76	56	76	71

TABLA 16. ANALISIS DE GAMMAGRAFIAS NORMALES REALIZADAS DESPUES DE UN PROCEDIMIENTO INVASIVO.

GRUPO	PROCEDIMIENTO	INTERVALO DE TIEMPO ENTRE EL PROCEDIMIENTO INVASIVO Y LA REALIZACION DE LA GAMMAGRAFIA.	DIAGNOSTICO FINAL.
1	Aspiración del femur proximal y cadera.	4 dias	Sinovitis de la cadera.
2	Artrotomia de la rodilla	7 dias	Sinovitis de la rodilla.
3	Aspiración de la rodilla	7 dias.	Celulitis de la rodilla.
4.	Aspiración de la rodilla	24 hs.	E.C.E.* con infarto óseo.
5	Aspiración de la articulación sacroiliaca.	24 horas	Espondilitis anquilosante.
6.	Aspiración de hombro.	24 hs.	sinovitis.

* Enfermedad de células enfermas.

COMENTARIO.

Aunque estos autores se sorprendieron por la ineficiencia de la Gammagrafia ósea para ayudar a establecer un diagnóstico, el análisis de estos resultados confirmó su valor cuando se usó en forma correcta. Cuando no es así puede llevar a un error.

El aspecto más importante de este estudio, fué la marcada mejoría en cada parámetro de valor predictivo, cuando se dispuso de todos los datos clínicos. Es claro que la Gammagrafia ósea debe ser interpretada solo cuando seán conocidos todos los hallazgos clínicos incluyendo los radiográficos. Aunque esto pueda ser reconocido por muchos, su implementación de rutina requiere una buena comunicación entre el Ortopedista y el Radiólogo. El valor predictivo de cualquier prueba puede ser mejorado si se aplica a una población con un alta prevalencia de la enfermedad detectada por esa prueba. Si este valor predictivo alcanza el 90% o más de prueba es mucho más útil para los médicos, y así todos los pasos diagnósticos realizados y la evaluación cuidadosa antes de obtener una Gammagrafia, aumentará el valor de ésta, al mejorar su interpretación.

Aunque estos datos indican que la Gammagrafia ósea encasos en los cuales se sospecha un tumor es muy util, tiene ciertas limitaciones.

En el caso de la Osteomielitis Hematogena Aguda la - - prueba debería ser siempre positiva, pero debe recordarse que - si ocurre isquemia o infarto en alguna área, la Gammagrafía pue de resultar disminuida o normal.

Un aspecto desconcertante de esta revisión, fué el hecho de que la prueba no fué necesaria para el diagnóstico cuando estuvo afectado un hueso largo, porque los hallazgos clínicos y las radiografías fueron suficientes.

Su principal valor radicó en localizar y confirmar la infección sobre todo en áreas que son difíciles de explorar como la columna o la pélvis.

Después de haber presentado la metodología y los resultados obtenidos en estos estudios, podemos hacer las siguientes consideraciones.

Algunos investigadores han mostrado que los compuestos de ^{99m}Tc Sn no son dependientes totales de la osteogénesis o la osteolisis; se encuentran en un área en relación con la vascularidad aumentada. (1)

El aumento en la captación de ^{99m}Tc pirofosfato en el hueso es un reflejo del aumento del flujo sanguíneo (hipervascularidad y vasodilatación). Este isotopo es de utilidad para revelar inflamación ósea en procesos agudos por su gran flujo de fotones derivados de las grandes dosis que se permite administrar. (3, 14)

Los hallazgos en un Gammagrama positivo consisten en un área localizada de aumento de la captación del radiofármaco, la cual es cuantificable por medio de computadora (3.4). Fig. 3 y 4.



a

b

c

Fig. 3.

- a. Radiografía ósea normal.
- b. Gammagrafía ósea positiva de la tibia inicial.
- c. Cambios radiográficos positivos se han desarrollado 12 días después.

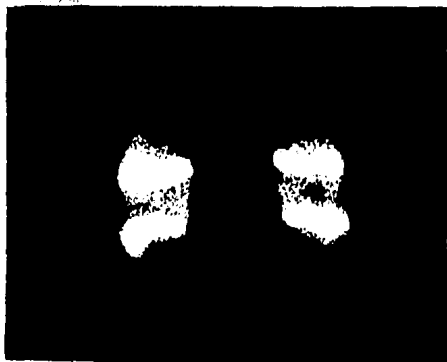


Fig. 4. Aspecto de una Gammagrafía ósea normal.

El mecanismo exacto de la captación del técnico se des conoce, sin embargo, se sabe que parte de la captación es secun daria a la adhesión del radionúclido dentro de los cristales de hidroxiapatita del hueso, (4). Es bien conocido que la forma-- ción de hueso y el flujo sanguíneo son factores importantes que promueven la concentración del radionúclido (4); así cualquier mecanismo que interfiere con la hiperemia o actividad osteoblás tica puede producir una imagen de disminución de la captación - del radionúclido; teóricamente esta isquemia focal puede estar producida por compromiso de la microcirculación subperiostica o intraósea por el exudado purulento. (4, 7, 9, 15)

Se ha visto que la Gammagrafia ósea con 99m Tecnecio - monodifosfato puede ser positiva dentro de las 24 a 48 horas de inicio de las manifestaciones clínicas del proceso infeccioso - (1, 5, 6).

Debemos sin embargo tener presente la importancia del estudio integral del paciente y que aunque la Gammagrafia ósea es un buen auxiliar diagnóstico, nunca debe ser una excusa para una pobre exploración clínica (7, 10).

La diferencia clínica entre Celulitis y Osteomielitis puede ser difícil pero con el 99m Tecnecio Sn Pirofosfato la captación en tejidos blandos (fase II) afectados es alta y el patrón de captación ósea (fase III) es normal. (2, 3, 6)

Se ha visto que la Gammagraffia ósea es de utilidad diagnóstica en procesos infecciosos osteoarticulares, pero no como criterio de respuesta al tratamiento o recuperación clínica, ya que algunos autores han repetido Gammagraffias óseas en pacientes después de su recuperación clínica completa y han encontrado incremento de la captación en el área involucrada hasta seis meses después. Estos hallazgos pueden ser explicados por el largo período de reparación y vascularidad que ocurre en el área involucrada, por lo que convendría realizar estos estudios repetidos en un tiempo más largo cuando el metabolismo y los fenómenos vasculares del hueso se hayan normalizado. (1)

Es necesario diferenciar las infecciones osteoarticulares de acuerdo a la edad infantil; ya que la sintomatología, la signología y el tratamiento es diferente en los recién nacidos y lactantes, que en el resto de los pacientes pediátricos. (7, 11, 12)

En la mayoría de los casos, ha sido un verdadero reto para el Pediatra como para el Ortopedista hacer el diagnóstico oportuno que permita evitar complicaciones si no se hace el tratamiento a tiempo, ya que no se cuenta con otro procedimiento que permita realizarlo. Se ha intentado a través de la Gammagraffia ósea obtener el diagnóstico temprano ya que parece ser un procedimiento de utilidad al respecto. Se pretendió a través de esta revisión valorar la utilidad como procedimiento de

rutina en los servicios de Ortopedia Pediátrica, que no se ha implementado como tal en nuestro medio.

CONCLUSIONES

La Gammagrafía ósea ha demostrado su utilidad en Ortopedia. La literatura mundial revisada pregonaba en la mayoría de los reportes, resultados positivos en cuanto al diagnóstico precoz de infecciones osteoarticulares en niños, en comparación -- con los estudios radiográficos habituales. En México se han -- realizado pocos estudios al respecto y los que se encontraron -- de hace más de diez años se realizaron con Estroncio. 85

En la actualidad los instrumentos y los radiofármacos tienen muchas ventajas, permiten una localización precisa de la actividad metabólica anormal, utilizan los Difosfonatos marcados con ^{99m}Tecnecio con bajas dosis de radiación absorbida y -- permiten distinguir la Osteomielitis de la Artritis Séptica y -- de la Celulitis.

Se debe recordar que este estudio no sustituye una correcta exploración clínica.

La Gammagrafía con Galio se puede utilizar en combinación con la Gammagrafía con Tecnecio para diferenciar Celulitis de Osteomielitis. Es importante la información clínica suministrada por el Ortopedista para una correcta interpretación de la Gammagrafía.

Puede haber errores en la realización e interpretación de las Gammagrafías que se tienen que tomar en cuenta. Procedimientos invasivos como aspiración con aguja no afectan los resultados de las Gammagrafías.

Cuando el diagnóstico ya está elaborado por medio de los hallazgos clínicos y estudios radiográficos se puede prescindir de la Gammagrafía.

La implementación de rutina de la prueba, requiere una buena comunicación entre el Ortopedista y el Radiólogo. El valor predictivo de la Gammagrafía alcanza el 90% lo cual significa que es una prueba útil.

Como patrón se obtienen Gammagrafías positivas cuando hay aumento de la vascularidad. Debe tenerse en cuenta que pueden obtenerse Gammagrafías con captación disminuida o normal, cuando hay compromiso de la microcirculación del hueso. Este procedimiento de estudio no puede tomarse en cuenta como criterio de recuperación o respuesta al tratamiento. En la Osteomielitis en forma temprana, hay aumento de la vascularidad, siendo esto la causa de la positividad de la prueba.

La aplicación de la prueba con Difosfonatos cargados con ^{99m}Tecnecio hace la detección temprana de las infecciones osteoarticulares en los niños, lo que permite un tratamiento --

adecuado y oportuno que previene lesión ósea extensa y redundan en la disminución de la morbilidad.

7. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Duszynsky D.O. Kuhn J.P. Afshani E. Riddlesberger MM.: Early radionuclide diagnosis of acute osteomyelitis. Radiology - 117: 337-340, Nov. 1975.
2. Holder L.E. Current concepts review radionuclide bone-imaging in the evaluation of bone pain. The J. of Bone and Joint - - Surg. Vol. 64 A No. 9: 1391-1396, Dic. 1982.
- 3.- Lisbona R. Rosenthal L.: Observations on the sequential use of ^{99m}Tc -Phosphate complex and ^{67}Ga imaging in osteomyelitis, cellulitis and septic arthritis. Radiology 123; 123-129 Abril de 1977.
- 4.- Jones D.C. Cady R.: "Cold" bone scans in acute osteomyelitis. The J. of Bone and Joint Surg. Vol. 63-B No. 3 1981.
- 5.- Gilday D.L. Paul D.J. Paterson J.: Diagnosis of osteomyelitis in children by combined blood pool and bone imaging. Radiology 117: 331-335 Nov. 1975.
- 6.- O'Brien T. McManus F. MacAuley PH. Ennis J.T.: Acute hemogenous osteomyelitis. The J. of Bone and Joint Surg. Vol. -- 64B No. 4:450-453; 1982.
- 7.- Mihran O.T.: Ortopedia Pediatrica: Tomo I Nueva Editorial In teramericana 1976.
- 8.- Jaffe H.L. Enfermedades metabólicas, degenerativas e inflamatorias de huesos y articulaciones, La Prensa Médica Mexicana primera edición en español. Mex. D.F. 1978.

- 9.- Samuel T.: Ortopedia, principios y aplicaciones Tomo I. Editorial Salvat 1982.
- 10.-Trueta J.: La estructura del cuerpo humano; Barcelona 1971.
- 11.-Nade S.: Acute septic arthritis in infancy and childhood.: - The J. of Bone and Joint Surg. Vol 65-B Mo3; 234-241 Mayo de 1983.
- 12.-Nade S.: Acute haematogenous osteomyelitis in infancy and childhood. The J. Bone and Joint Surg. Vol. 65 B No. 2; - - 109-119 Marzo de 1983.
- 13.-Griffin P.F.: Bone and joint infections in children. Ped. Cl. of North Am. Vol. 14, No. 3: 533-548 Agosto de 1967.
- 14.-McCoy J.R. Morrissy R.T. Seibert J.: Clinical experience -- with Technetium - 99 scan on children. Cl. Orth. and Related Research. 154; 175-180 ENERO - FEBRERO 1981.
- 15.-Wald E.R. Mirro R. Gartner J.C. : Pitfalls in the diagnosis of acute osteomyelitis by bone scan. Cl. Ped. Vol. 117 No.- 9: 597-601 Sept. 1980.
- 16.-Iguanzo V.M.: Estroncio 85 en metástasis oseas, experiencia clínica radiológica y Gammagrafica. Revista Mexicana de Radiología 25: 141-148 1971.
- 17.-Balvanera M. Rivera E.G. Ayala Ma. A.P.: La centelleografía ósea con Estroncio 85 en Ortopedia.. Anales de la Sociedad Mexicana de Ortopedia Vol. VIII No. 3: 191-199 Julio-Sep- - tiembre 1972.
- 18.-Jay H. Stein Medicina Interna Tomo II Salvat; Barcelona - - 1984.