



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v9i4.3752>

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

Evaluación y caracterización por radiología digital de los tipos de fractura de miembros inferiores en pacientes politraumatizados

Evaluation and characterization by digital radiology of the types of lower limb fractures in polytraumatized patients

Avaliação e caracterização por radiologia digital dos tipos de fraturas de membros inferiores em pacientes politraumatizados

Jhon Jairo Gómez Tabares ^I

jhojagota13@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-9070-3598>

Luis Ricardo Martínez Murillo ^{II}

ricardomartinezm87@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-0582-3614>

Narcisa María Ochoa Bowen ^{III}

narcisa.ochoab92@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-5199-5994>

Melania Lisbeth Vera Loor ^{IV}

melaveraloor@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-0064-3070>

Correspondencia: jhojagota13@gmail.com

***Recibido:** 20 de octubre de 2023 ***Aceptado:** 20 de noviembre de 2023 * **Publicado:** 22 de diciembre de 2023

- I. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.
- II. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.
- III. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.
- IV. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.

Evaluación y caracterización por radiología digital de los tipos de fractura de miembros inferiores en pacientes politraumatizados

Resumen

El paciente politraumatizado es aquel que presenta lesiones a consecuencia de un traumatismo que afectan a dos o más órganos, o bien aquel que presenta al menos una lesión que pone en peligro su vida. En la actualidad se mantiene que al hablar de traumatismos convendría hacerlo en relación con accidente, donde en muchos casos son fracturas de miembros inferiores que son diagnosticadas a través de radiologías digitales donde se pueden evidenciar los diferentes tipos de fracturas que se pueden dar en los politraumatizados. El presente artículo tiene como finalidad indagar más a fondo sobre la evaluación y caracterización por radiología digital de los tipos de fractura de miembros inferiores en pacientes politraumatizados.

Palabras Claves: paciente politraumatizado; traumatismo; órganos; fracturas; radiología digital; miembros inferiores.

Abstract

The polytraumatized patient is one who has injuries as a result of trauma that affect two or more organs, or one who has at least one life-threatening injury. Currently, it is maintained that when talking about trauma it would be advisable to do so in relation to an accident, where in many cases they are fractures of the lower limbs that are diagnosed through digital radiology where the different types of fractures that can occur in polytraumatized people can be evidenced. . The purpose of this article is to investigate further the evaluation and characterization by digital radiology of the types of lower limb fractures in polytraumatized patients.

Keywords: Polytraumatized patient; trauma; organs; fractures; digital radiology; lower limbs.

Resumo

O paciente politraumatizado é aquele que apresenta lesões decorrentes de trauma que acomete dois ou mais órgãos, ou aquele que apresenta pelo menos uma lesão com risco de vida. Atualmente, afirma-se que ao falar em trauma seria aconselhável fazê-lo em relação a um acidente, onde em muitos casos são fraturas de membros inferiores que são diagnosticadas através da radiologia digital onde os diferentes tipos de fraturas que podem ocorrer em pessoas politraumatizadas podem ser evidenciadas. O objetivo deste artigo é investigar mais a fundo a avaliação e caracterização pela radiologia digital dos tipos de fraturas de membros inferiores em pacientes politraumatizados.

Evaluación y caracterización por radiología digital de los tipos de fractura de miembros inferiores en pacientes politraumatizados

Palavras-chave: Paciente politraumatizado; trauma; órgãos; fraturas; radiología digital; miembros inferiores.

Introducción

Entendemos por paciente politraumatizado todo aquel herido de origen traumático que presente afectación de dos o más órganos, o más de un sistema y en el cual al menos una de estas lesiones entraña un potencial riesgo vital. Los mecanismos y las características del paciente hacen suponer que, ante cualquier traumatismo de elevada energía, todos los órganos pueden lesionarse hasta que no se demuestre lo contrario. La atención al paciente politraumatizado debe ser continuada, coordinada, sistemática y con reevaluación constante donde se realice un diagnóstico oportuno en el caso de las fracturas de los miembros inferiores a través de la evaluación y caracterización de las radiografías digitalizadas, la cual es el método más accesible para examinar, además de menor impacto y bajo costo.

DESARROLLO

Paciente politraumatizado

Es aquel que presenta lesiones a consecuencia de un traumatismo que afectan a dos o más órganos o bien aquel que presenta al menos una lesión que pone en peligro su vida. El paciente politraumatizado es aquel que sufre lesiones en diversas áreas anatómicas como consecuencia de un traumatismo de tipo biomecánico, que puede comprometer la vida del paciente, su etología incluye accidentes de tránsito, aplastamientos, caídas, hasta explosiones. De acuerdo a las estadísticas de la OMS, este tipo de lesiones representa la tercera causa de muerte a nivel global y la primera en jóvenes. Rau CS, Wu SC, Kuo PJ, Chen YC, Chien PC, Hsieh HY, et al. 2017.

Lesiones traumáticas de extremidades inferiores

El aparato locomotor humano está formado por el sistema osteoarticular (huesos, articulaciones y ligamentos) y el muscular (músculos y tendones). Las extremidades inferiores, además de soportar el peso del cuerpo, son las principales responsables de su desplazamiento, lo que sin duda las convierte en candidatas preferentes a presentar todo tipo de lesiones y traumatismos. En el presente trabajo se abordan los más frecuentes, así como alternativas que desde la farmacia se pueden ofrecer para evitar su aparición, favorecer su recuperación y minimizar su impacto una vez que se han producido. Flores Jimbo AG, Garrido Carmona CX. 2020.

Traumatismos óseos

Las fracturas son lesiones traumáticas que se definen como la pérdida de continuidad en el hueso. La sintomatología más frecuente que acompaña a este tipo de lesiones es el dolor (que se hace muy intenso cuando se pretende mover la extremidad afectada), deformidad, desdibujo, acortamiento (dependerá mucho del tipo de rotura, de la cantidad y desplazamiento de los fragmentos), inflamación, aparición de hematoma y marcada impotencia funcional. Cualquier decisión de intervención ante una lesión de este tipo debe tener en cuenta la posibilidad de que haya habido o se pueda producir una lesión en las partes blandas adyacentes (vasos sanguíneos, fibras nerviosas), hemorragia y shock hipovolémico, infección (en fracturas abiertas). El tratamiento definitivo de este tipo de lesiones pasa por el traslado del afectado a un centro sanitario y debe ser realizado por un facultativo. Flores Jimbo AG, Garrido Carmona CX. 2020.

En caso de que se tenga que socorrer a un accidentado en el que se sospeche este tipo de lesión se tienen que tener en cuenta algunas consideraciones:

- No movilizar al accidentado si no es estrictamente necesario.
- Retirar cualquier elemento compresivo (calzado, elementos de joyería).
- Explorar la movilidad, sensibilidad y pulso distales.
- Inmovilizar el foco de la fractura (sin intentar reducirla), incluyendo las articulaciones contiguas, con férulas rígidas y evitando los movimientos de la zona afectada o moviéndola si es preciso en bloque y bajo tracción.

Si se trata de una fractura abierta, debe cubrirse la herida con apósitos estériles antes de proceder a la inmovilización.

Traumatismos cartilagosos

Los meniscos son estructuras cartilaginosas con función amortiguadora (del choque entre fémur y tibia) localizadas en el interior de la rodilla, tanto en la cara interna (menisco interno) como en la externa (menisco externo). Aunque este cartílago presenta una elevada resistencia, con los años se va debilitando y no es infrecuente que se produzcan en él pequeños rasguños que acaban provocando su desplazamiento parcial que se puede traducir en la aparición de simples molestias o acabar incluso bloqueando la articulación. Si el rasguño es pequeño, la sintomatología es ocasional y leve, no hay inestabilidad y el paciente puede ser tratado con un programa de ejercicios de motricidad y ayuda ortopédica. Si los síntomas persisten o hay bloqueo articular el menisco debe ser reparado o eliminado

Evaluación y caracterización por radiología digital de los tipos de fractura de miembros inferiores en pacientes politraumatizados

parcialmente mediante cirugía (artroscópica, normalmente). No hay que olvidar que el menisco no está irrigado y por tanto no se puede curar por sí mismo.

Otro traumatismo cartilaginoso frecuente es la llamada «rótula de condromalacia» que es la rotura o reblandecimiento del cartílago situado en la parte inferior de la rótula. Los síntomas observados incluyen dolor en la parte anterior de la rodilla (más manifiesto al subir o bajar escaleras, o levantarse tras haber permanecido largo tiempo sentado) y una sensación de crujido cuando se mueve la articulación.

Traumatismos musculares

Los desgarros musculares no son más que roturas de las fibras constitutivas de los músculos que se producen básicamente durante las prácticas deportivas por dos razones: preparación física inadecuada (falta de elongación y precalentamiento antes de empezar la actividad deportiva) y sobre exigencia. Los músculos más frecuentemente afectados son los de la pantorrilla (gemelos) y el muslo (cuádriceps y abductores).

Traumatismos articulares

Como su nombre indica, dentro de este apartado se incluyen aquellos traumatismos que provocan lesiones en las articulaciones óseas o en los elementos que las componen. Dentro de ellas destacan luxaciones y esguinces. Puesto que un esguince es una lesión de ligamentos, se puede producir en casi todas las articulaciones. Davis JT, Rudloff MI. 2019.

Las luxaciones son separaciones permanentes de las superficies articulares (el hueso se ha separado de su articulación). Cursan con dolor intenso y agudo, deformidad debida a la pérdida de las relaciones normales articulares (y que es claramente identificable comparando su aspecto con el de la articulación paralela en el miembro sano) e impotencia funcional muy acusada. Ante este tipo de lesiones traumáticas, el farmacéutico debe aconsejar la inmovilización total de la articulación afectada tal y como está, sin intentar reducir la luxación y remitir al paciente a un centro sanitario para que el personal facultativo le aplique el tratamiento definitivo. Davis JT, Rudloff MI. 2019.

Los esguinces son las lesiones de los ligamentos que se producen cuando una articulación realiza un movimiento más amplio de lo normal, forzando uno o varios ligamentos hasta que resultan dañados. Los ligamentos son bandas de tejido fibroso, elástico y resistente que conectan dos o más huesos, cartílagos u otras estructuras del organismo o que sirven de sostén de los músculos. Su función principal es la estabilización de las articulaciones. Davis JT, Rudloff MI. 2019.

Evaluación y caracterización por radiología digital de los tipos de fractura de miembros inferiores en pacientes politraumatizados

Puesto que un esguince es una lesión de ligamentos, se puede producir en casi todas las articulaciones. Los esguinces más frecuentes son, sin lugar a dudas, los de tobillo (de los cinco ligamentos que sostienen el tobillo el que se lesiona más a menudo es el talofibular anterior, seguido del calcaneofibular) y rodilla (siendo aquí el cruzado anterior y el colateral medio los más comúnmente afectados por esguinces). Dentro de los esguinces se habla de:

Grado I o leve. Ligera elongación del ligamento que no afecta a la estabilidad de la articulación. El paciente sólo experimenta un ligero dolor e inflamación, pero puede cargar el peso sobre la articulación afectada. La contusión presentada es leve.

Grado II o moderado. Se produce un desgarro parcial del ligamento. Cursa con marcada hinchazón y dolor moderado a fuerte. El paciente suele referir dificultades para apoyar el peso sobre la articulación afectada y se manifiesta una cierta pérdida de la funcionalidad de la articulación.

Grado III o grave. El ligamento se desgarra totalmente o se rompe. La lesión se acompaña de dolor e hinchazón intensos; el paciente no es capaz de cargar el peso sobre la articulación y hay una pérdida total de la habilidad funcional. Una lesión de este tipo en personas activas suele requerir una intervención quirúrgica para obtener resultados óptimos.

Fracturas

Se entiende como fractura a la interrupción en la continuidad de toda o de parte de la cortical de un hueso. Fracturas Frecuentes de miembro inferior.

Clasificación Fracturas según exposición.

- Fractura Cerrada: indica baja o nula afectación a tejidos blandos.
- Fractura Abierta: Los picos óseos de la fractura protruyen a través de la piel, es más frecuente a nivel de tibia

Clasificación de Fracturas según el trazo

- Fractura transversa: Trazo perpendicular al eje mayor del hueso
- Fractura oblicua: El trazo tiene cierta inclinación sobre el eje mayor del hueso
- Fractura en ala de mariposa: trazo típico producido por fuerzas de doblado en el hueso. Presenta un fragmento intermedio con forma de cuña
- Fractura espiroidal: por fuerzas torsionales, se produce un trazo espiral
- Fractura segmentaria: un segmento óseo se queda aislado de sus extremos

Evaluación y caracterización por radiología digital de los tipos de fractura de miembros inferiores en pacientes politraumatizados

- Fractura conminuta: En el sitio del trauma el hueso esta astillado, aplastado y roto en múltiples partes, suelen generarse por impactos de alta energía
- Fractura parcelar: Fractura en partes no esenciales del hueso, ejemplo: avulsiones
- Fractura en tallo verde: Fractura incompleta, caracterizada por tener un lado roto y otro lado se encuentra doblado, su presentación se da en mayor medida en niños.
- Fractura Impactada: Uno de los picos óseos de la fractura esta encajado en el interior de otro, de mayor prevalencia en huesos largos.
- Fractura de Pott: Fractura característica de peroné en su extremo distal, acompaña a una lesión grave de articulación tibio-peronea distal.

Fracturas de fémur

Las fracturas diafisarias en el niño son relativamente frecuentes y debidas a múltiples causas, con trazos de fractura variables y correspondientes a mecanismos de alta o baja energía implicados. Asimismo, debe considerarse la posibilidad de una fractura producida por maltrato, especialmente en el grupo de edad inferior a 2 años.

El fémur en el niño no suele tener problemas de consolidación y, además, posee dos propiedades que facilitan su manejo: la elevada capacidad de remodelación ligada a su potencial de crecimiento (el más intenso que hay en el esqueleto), y el llamado *fenómeno* de sobrecrecimiento o estímulo del crecimiento longitudinal del hueso fracturado durante su proceso de consolidación. Esto permite tolerar hasta cierto grado angulaciones de la fractura y conviene, asimismo, dejar un a cabalgamiento de los fragmentos entre 1 y 2 cm para reducir el efecto del sobrecrecimiento. Por dicho motivo, el tratamiento de las fracturas diafisarias de fémur ha sido conservador, mediante la inmovilización en un yeso pelvipédico tras un período, o no, de tracción previa. Actualmente, éste es el método de elección en el niño menor de 5 años. Por encima de esta edad o por encima de los 35 kg de peso, la capacidad de remodelación disminuye y los problemas de la inmovilización son de manejo más incómodo, por lo que se han ido incorporando técnicas quirúrgicas para su tratamiento. En el grupo de 5 a 10 años, el procedimiento más habitual es el enclavado intramedular elástico percutáneo, de escasa agresividad quirúrgica y excelente capacidad estabilizadora. En niños mayores, el tratamiento de estas fracturas es similar al adulto, mediante clavos intramedulares rígidos o fijadores externos. López Mantuano OG. 2017.

Evaluación y caracterización por radiología digital de los tipos de fractura de miembros inferiores en pacientes politraumatizados

Las fracturas del tercio distal, aunque más raras, tienen una mayor importancia por sus riesgos asociados. Con frecuencia son lesiones que afectan al cartílago de crecimiento, a la superficie articular o a ambos, por lo que es necesario obtener una reducción anatómica y fijación estable. Por otro lado, en casos de desplazamiento significativo en sentido anteroposterior, debe tenerse en cuenta la posible afectación de la arteria femoral o poplítea y comprobar el estado circulatorio distal con frecuencia. López Mantuano OG. 2017.

Traumatismos de rodilla

La luxación de rodilla es excepcional en los niños, dada la mayor resistencia relativa que presentan sus estructuras capsuloligamentosas. Puede ocurrir en adolescentes durante un choque violento en la actividad deportiva o en un accidente de tráfico. El mayor riesgo de esta lesión es similar al descrito antes, el potencial compromiso de la arteria poplítea, que exige una reducción urgente de la lesión. Por razones similares, son infrecuentes las lesiones ligamentosas en los niños, salvo en el grupo de mayor edad con características próximas al adulto. En el niño, sin embargo, son más frecuentes las lesiones por arrancamiento o avulsión en los puntos de inserción de los ligamentos o tendones. Esto ocurre en la eminencia tibial anterior o espina tibial, región de inserción del ligamento cruzado anterior, así como en la tuberosidad anterior de la tibia, inserción del tendón rotuliano. Se pueden observar avulsiones con grado variable de desplazamiento, lo que determina su tipo de tratamiento, conservador o quirúrgico. Estas lesiones por tracción excesiva sobre el punto de inserción tienen relación con procesos crónicos y repetitivos, muy frecuentes en los niños, llamados apófisis de tracción o conocidos por sus epónimos (p. ej., enfermedad de Osgood-Schlatter).

La inestabilidad rotuliana es relativamente alta en la edad puberal, especialmente en el sexo femenino. La rótula se luxa en dirección lateral y la reducción no suele ser difícil. En el curso de la lesión puede haber un derrame variable y, con frecuencia, se acompaña de un fragmento osteocondral asociado, procedente normalmente del cóndilo femoral lateral. De hecho, la inestabilidad rotuliana es la causa más frecuente de hemartros y fracturas osteocondrales en el esqueleto inmaduro. Si los episodios de inestabilidad rotuliana son recurrentes suele requerirse algún tipo de procedimiento quirúrgico estabilizador.

Fracturas de tibia

Las fracturas de la epífisis proximal de la tibia son muy raras y participan de criterios similares a las fracturas distales de fémur, la necesidad de reducción cuidadosa de la fractura y la vigilancia del riesgo vascular poplíteo. Las fracturas de la metáfisis proximal son más frecuentes. Aquí se encuentra

Evaluación y caracterización por radiología digital de los tipos de fractura de miembros inferiores en pacientes politraumatizados

un tipo particular de fractura, de baja energía, incompleta, con rotura de la cortical medial e integridad de la cortical lateral. Dicha fractura, aún sin desplazar inicialmente, tiende a la angulación en valgo secundaria con mucha frecuencia, algo que se debe advertir a los padres, así como de la alta probabilidad de resolución espontánea.

Las fracturas diafisarias son relativamente frecuentes y se suelen tratar conservadoramente. Participan de los procesos de remodelación y sobrecrecimiento, aunque con menor intensidad que en el fémur, y el tratamiento quirúrgico suele reservarse a los raros casos de inestabilidad severa que no responden al tratamiento conservador, a los casos de fracturas abiertas y en situaciones de politraumatismo. La severidad de las fracturas abiertas depende de tres variables: la extensión de la herida cutánea, el patrón de fractura ósea y el alcance de la lesión de los tejidos blandos circundantes. El tratamiento de estas lesiones es específico e incluye el desbridamiento inicial radical, la cobertura del defecto, la estabilización de la fractura, generalmente, mediante un fijador externo, y la profilaxis antibiótica por vía intravenosa dado el elevado riesgo de osteomielitis asociado. Upadhyaya GK, Iyengar KP, Jain VK, Garg R. 2020.

Otra condición, más relacionada con la fractura de tibia que con otras localizaciones, es el síndrome compartimental, de naturaleza isquémica y que se produce por el aumento de la presión hidrostática en el interior de los compartimentos musculares cercanos al hueso fracturado. Debe sospecharse siempre ante la presencia de una tumefacción tensa de la pierna que se acompaña de dolor de intensidad creciente y desproporcionado, y que aumenta con la movilidad pasiva de los dedos. Si además hay alteraciones de la sensibilidad distal, la situación exige un tratamiento quirúrgico urgente mediante fasciotomía.

En el niño pequeño, por debajo de 2 años, se presenta un tipo peculiar de fractura, de baja energía, producida tras un tropiezo casual, consistente en una fractura espiroidea distal no desplazada y, con frecuencia, no visible en la radiografía inicial. El rechazo al apoyo es característico y, aunque no requiere un tratamiento especial, suele acabar diagnosticándose a las 2 semanas de evolución, cuando una radiografía muestra los signos de reparación perióstica. Es la llamada fractura de los primeros pasos (*toddler's fracture*), que, aunque típica en la localización tibial distal, también se ha descrito en huesos del tarso.

Traumatismos de tobillo

El traumatismo más frecuente es el esguince de tobillo, que sigue los mismos principios de evaluación y tratamiento que en el adulto. Se recomienda realizar una radiografía en caso de intolerancia a la

Evaluación y caracterización por radiología digital de los tipos de fractura de miembros inferiores en pacientes politraumatizados

carga e inmovilizar dependiendo del grado de tumefacción asociado. En ocasiones, suelen etiquetarse de epifisiólisis de peroné tipo I cuando hay un punto de dolor selectivo proximal al extremo del maléolo peroneal, coincidiendo con la teórica localización de la fisis distal de dicho hueso. Upadhyaya GK, Iyengar KP, Jain VK, Garg R. 2020.

Las fracturas en esta región son relativamente frecuentes y la afectación del cartílago de crecimiento ocurre en segundo lugar tras las fracturas distales de radio (fig. 7). La posición del pie en diferente sentido de rotación, en inversión o eversión y en flexión plantar o dorsiflexión da lugar a los diferentes patrones de fractura que el traumatólogo debe tener en cuenta en el momento de la reducción. Por otro lado, en el adolescente tiene lugar un tipo particular de fracturas llamadas transicionales debido a la presencia de fisis ya parcialmente cerradas de forma fisiológica, y cuyos tipos principales son las fracturas triplanares y la llamada fractura de Tillaux juvenil. Estas fracturas requieren una reducción anatómica y, con frecuencia, tratamiento quirúrgico. López Mantuano OG. 2017.

Traumatismos del pie

Las fracturas del astrágalo y del calcáneo son raras, y con frecuencia ambas son quirúrgicas. En la primera, para reducir el riesgo de necrosis avascular asociado, y en la segunda, para restablecer la superficie subastragalina si se halla distorsionada.

Las fracturas de los metatarsianos son frecuentes, normalmente por caída de objetos pesados o por patadas accidentales. En el primer caso, la presencia de daño tisular asociado debe hacer vigilar la aparición de un síndrome compartimental. Los metatarsianos 2.º a 4.º suelen ser los más afectados y raramente requieren tratamiento quirúrgico, como en casos de fractura abierta o de desplazamiento plantar excesivo de la cabeza metatarsiana. López Mantuano OG. 2017.

Las fracturas de falanges no suelen presentar problemas de tratamiento; una inmovilización con esparadrapo apoyado sobre el dedo adyacente suele ser suficiente.

La radiología digital, o rayos X digitales

Es un tipo moderno de [radiografía](#) que utiliza sensores digitales en lugar de película fotográfica, como es el caso en las radiografías tradicionales. La imagen capturada se convierte inmediatamente en datos digitales y está disponible para verse en unos segundos.

Los procedimientos para una radiología digital son muy similares a los de una radiografía tradicional, pero es una tecnología muy diferente. La radiación sigue pasando a través del cuerpo, formando una imagen basada en la cantidad de radiación que pasan los diferentes órganos, pero la diferencia está

Evaluación y caracterización por radiología digital de los tipos de fractura de miembros inferiores en pacientes politraumatizados

en que se utilizan sensores digitales para capturar la imagen, en lugar de la película fotográfica. Silvana C. 2019.

Los sensores para radiología digital generalmente consisten en paneles planos de matriz activa, formados a su vez por una capa detectora colocada sobre la matriz activa en la que se disponen transistores de película delgada y fotodiodos. Estos sensores pueden convertir la imagen a formato digital en tiempo real, lo que permite al médico ver de inmediato los resultados por ordenador.

Las radiografías digitales, exactamente como las tradicionales, le permiten al médico examinar el interior del cuerpo del paciente. Esto puede ser útil para observar el alcance del daño causado por una lesión, incluidas las fracturas. También permiten detectar masas en tejidos blandos, lo que puede llevar al descubrimiento de tumores u otras enfermedades. Las radiografías digitales son muy interesantes, porque la disponibilidad oportuna de los resultados le permite mejorar la calidad de las imágenes ajustando la exposición en tiempo real y obteniendo así resultados claros y precisos, que pueden compartirse inmediatamente con el paciente. Silvana C. 2019.

La claridad de las radiografías digitales las hace mejores que las tradicionales cuando se trata de encontrar pequeñas fracturas e imperfecciones en los dientes.

El uso la radiología digital está formada por dos tipos

- Radiología digital directa

La radiología digital funciona con sensores fotosensibles parecidos a los de las cámaras digitales, estos convierten la señal luminosa que reciben en una señal eléctrica. Esta señal eléctrica se envía a un conversor analógico digital o DAC, transformando la señal analógica a una digital, así se genera finalmente la imagen.

- Radiología digital indirecta

Utiliza placas parecidas a las películas radiográficas convencionales, pero estas están compuestas por una emulsión sensible a la radiación, mediante un proceso se transforman en señal eléctrica. Finalmente, la señal resultante se convierte en digital, mediante un conversor analógico-digital.

Todo ello nos permite detectar cualquier problema que presente el paciente, así como la comprensión de la estructura dental para poder prevenir efectivamente los problemas que puedan surgir.

Las **ventajas** de su aplicación son:

- Eliminación del uso de películas radiográficas.
- Reducción de la dosis de radiación (hasta en un 80%).
- Sensores reutilizables.

Evaluación y caracterización por radiología digital de los tipos de fractura de miembros inferiores en pacientes politraumatizados

- Fácil y rápida observación.
- Permiten el almacenamiento y la impresión para posteriores consultas.

Las **desventajas** de su aplicación son:

- La facilidad con la que las radiografías pueden ser modificadas, ya que pueden ser adulteradas para actos ilícitos.
- Tiempo de vida del aparato.
- Coste de los dispositivos.
- Perdida de los archivos guardados.
- Se duda del uso de las fotografías y radiografías digitales como un documento válido en un trabajo experimental o como prueba en conflictos de tipo judicial.

Radiología del miembro inferior

La Radiología simple es el método más accesible para examinar el miembro inferior, además de menor impacto en las dosis recibidas y bajo costo. Equipo convencional de rayos X, con Bucky en camilla. En pacientes politraumatizados, se debe impedir el movimiento del paciente en lo posible para evitar complicar aún más el caso existente.

Mediante la exploración radiográfica se puede definir el hueso muy claramente, diferenciándose del resto de tejidos blandos con facilidad. Esto nos permite visualizar fracturas, su ubicación, su grado de complejidad y planificar el tratamiento o cirugía en caso de ser necesaria.

Inmovilización. La calidad de la imagen radiológica puede ser borrosa ante cualquier movimiento, lo que dificulta el diagnóstico, conlleva a una repetición y sobreirradiación del paciente.

Siempre que se pueda evitar estos inconvenientes, se debe utilizar de manera adecuada métodos de inmovilización, como: tiras de velcro, bolsas de arena y técnicas de sujeción por parte del personal médico.

CONCLUSIÓN

Se define politraumatismo a la coexistencia de lesiones traumáticas múltiples producidas por un mismo accidente, comportando, aunque sólo sea una de ellas, riesgo vital para el paciente. Los Politraumatismos representan un grave problema en la mayoría de los casos, debido a su elevada frecuencia, que lejos de descender, se va incrementando.

Cada vez es más frecuente en nuestro medio el médico tenga que enfrentarse en su quehacer diario ante patología traumática, ya sea de forma urgente, o bien diferida atendiendo a pacientes que ya fueron dados de alta tras el traumatismo.

Evaluación y caracterización por radiología digital de los tipos de fractura de miembros inferiores en pacientes politraumatizados

En caso de fractura en la extremidad inferior, en su mayoría se amerita la indicación de la radiografía de la extremidad en la cual se sospecha la fractura, como lo es el método de radiografía digitalizada que permite evidenciar el daño para un diagnóstico confirmatorio

Entre algunos métodos de obtención de estas imágenes radiográficas, está la digitalizada en la cual la imagen se obtiene al escanear una placa radiográfica y esta se digitaliza por medio de un convertidor analógico digital. La obtención de rayos X como ayuda diagnóstica permite evaluar diferentes sistemas, entre ellos el respiratorio, gastrointestinal, urinario, cardiovascular y esquelético.

Con la radiografía se permite el diagnóstico de fracturas, las cuales se definen como la pérdida de la continuidad del hueso ya sea parcial o completa, puede presentarse con o sin fragmentación del hueso y daño del tejido blando. Estas pueden generarse por traumatismos o debilitamiento óseo y tiene diferentes clasificaciones, según su etiología, según el daño causado a los tejidos blandos, según la extensión y número de líneas de fractura, además de la dirección y reconstrucción de estas.

Referencias

1. Pape HC, Leenen L. Polytrauma management – What is new and what is true in 2020 ? J Clin Orthop Trauma [Internet]. 2021;12(1):88–95. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.10.006>
2. Rau CS, Wu SC, Kuo PJ, Chen YC, Chien PC, Hsieh HY, et al. Polytrauma defined by the new berlin definition: A validation test based on propensity-score matching approach. Int J Environ Res Public Health. 2017;14(9):4–13.
3. Pape HC, Halvachizadeh S, Leenen L, Velmahos GD, Buckley R, Giannoudis P V. Timing of major fracture care in polytrauma patients – An update on principles, parameters and strategies for 2020. Injury. 2019;50(10):1656–70.
4. Berwin JT, Pearce O, Harries L, Kelly M. Managing polytrauma patients. Injury [Internet]. 2020;51(10):2091–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.07.051>
5. Chrysou K, Halat G, Hokschi B, Schmid RA, Kocher GJ. Lessons from a large trauma center: Impact of blunt chest trauma in polytrauma patients-still a relevant problem? Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2017;25(1):1–6.
6. Pedrazzini A, Garzia A, Bertoni N, Simo HY, Bisaschi R, Medina V, et al. High energy trauma with complex fracture of the right tibial plateau, compartment syndrome and infection in a professional freestyler motorcyclist. Acta Biomed. 2020;91:1–7.
7. Karşlı B, Tekin SB. The Floating Knee Injuries: Does it Need a New Classification System? Indian J Orthop [Internet]. 2021;55(2):499–505. Available from: <https://doi.org/10.1007/s43465-020-00298-x>
8. de Alencar Neto JB, Lira RCA, da Silva Cavalcante R, Lopes MBG, de Sousa CJD, de Lima DA. Incidence Of Deep Vein Thrombosis In Floating Knee. Acta Ortop Bras. 2021;29(1):17–20.
9. Challa ST, Hargens AR, Uzosike A, Macias BR. Muscle Microvascular Blood Flow, Oxygenation, pH, and Perfusion Pressure Decrease in Simulated Acute Compartment Syndrome. J Bone Jt Surg – Am Vol. 2017;99(17):1453–9.
10. Budeyri A, Cankus MC, Meric G, Sever GB. Thenar Compartment Syndrome: What If a Compartment Pressure Measuring Device is Absent? Cureus. 2018;10(2):1–8.

Evaluación y caracterización por radiología digital de los tipos de fractura de miembros inferiores en pacientes politraumatizados

11. Schmidt AH, Bosse MJ, Frey KP, O'Toole R V., Stinner DJ, Scharfstein DO, et al. Predicting acute compartment syndrome (PACS): The role of continuous monitoring. *J Orthop Trauma*. 2017;31(4):S40–7.
12. Moore TA, Simske NM, Vallier HA. Fracture fixation in the polytrauma patient: Markers that matter. *Injury* [Internet]. 2020;51:S10–4. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.12.024>
13. Jouda M, Finn Y. Training in polytrauma management in medical curricula: A scoping review. *Med Teach* [Internet]. 2020;42(12):1385–93. Available from: <https://doi.org/10.1080/0142159X.2020.1811845>
14. Devendra A, Nishith P G, Dilip Chand Raja S, Dheenadhayalan J, Rajasekaran S. Current updates in management of extremity injuries in polytrauma. *J Clin Orthop Trauma* [Internet]. 2021;12(1):113–22.
15. Stinner DJ, Edwards D. Surgical Management of Musculoskeletal Trauma. *Surg Clin North Am*. 2017;97(5):1119–31.
16. Schwartz AM, Staley CA, Wilson JM, Reisman WM, Schenker ML. High acuity polytrauma centers in orthopaedic trauma: Decreasing patient mortality with effective resource utilization. *Injury* [Internet]. 2020;51(10):2235–40. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.06.043>
17. Cimbanassi S, O'Toole R, Maegele M, Henry S, Scalea TM, Bove F, et al. Orthopedic injuries in patients with multiple injuries: Results of the 11th trauma update international consensus conference Milan, December 11, 2017. Vol. 88, *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2020. 53–76 p.
18. Lempert M, Halvachizadeh S, Ellanti P, Pfeifer R, Hax J, Jensen KO, et al. Incidence of Fat Embolism Syndrome in Femur Fractures and Its Associated Risk Factors over Time—A Systematic Review. *J Clin Med*. 2021;10(12):2733.
19. Nawijn F, Westenberg RF, Langhammer CG, Chen NC, Eberlin KR. Factors Associated with Primary and Secondary Amputation following Limb-Threatening Upper Extremity Trauma. *Plast Reconstr Surg*. 2020;987–99.
20. Águila-Ledesma IR, Medina-Rodríguez F, Altamirano-Gutiérrez LM, Núñez-Gómez DA, Torres-González R, Pérez-Atanasio JM. Patrón de decisión quirúrgica en la prescripción de amputaciones con escala MESS en fracturas de tibia expuesta grado III-B Gustilo-Anderson.

Evaluación y caracterización por radiología digital de los tipos de fractura de miembros inferiores en pacientes politraumatizados

- Acta Ortop Mex [Internet]. 2019;33(1):2–7. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=135875821 &site=ehost-live>
21. Nauth A, Hildebrand F, Vallier H, Moore T, Leenen L, Mckinley T, et al. Polytrauma: update on basic science and clinical evidence. *OTA Int Open Access J Orthop Trauma*. 2021;4(1):e116.
 22. Upadhyaya GK, Iyengar KP, Jain VK, Garg R. Evolving concepts and strategies in the management of polytrauma patients. *J Clin Orthop Trauma [Internet]*. 2021;12(1):58–65. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.10.021>
 23. Vallier HA, Manzano GW. Management of the Floating Knee: Ipsilateral Fractures of the Femur and Tibia. *J Am Acad Orthop Surg*. 2020;28(2):e47–54.
 24. Mahajan NP, Chandanwale AS, G S PK, Harsoor A, Gadod L, Sadar A. Primary Total Knee Replacement in a Case of Lateral Tibial Condyle Delayed Union with Severe Grade 4 Osteoarthritis Knee – A Case Report. *J Orthop case reports*. 2020;10(5):1–4.
 25. Davis JT, Rudloff MI. Posttraumatic Arthritis After Intra-Articular Distal Femur and Proximal Tibia Fractures. *Orthop Clin North Am [Internet]*. 2019;50(4):445–59. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2019.06.002>
 26. Tampere T, Ollivier M, Jacquet C, Fabre-Aubrespy M, Parratte S. Knee arthroplasty for acute fractures around the knee. *EFORT Open Rev*. 2020;5(10):713–23.
 27. Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2017 [cited 2021 Marzo 8. Available from: HYPERLINK "<https://www.who.int/newsroom/factsheets/detail/road-traffic-injuries>" <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/road-traffic-injuries>.
 28. López Mantuano OG. Prevalencia de fracturas expuestas de miembro inferior en pacientes atendidos en el servicio de traumatología, Hospital Eugenio Espejo, período 2014 a 2016. Tesis. Quito: Hospital Eugenio Espejo; 2017.
 29. Ortiz Malo P, Quezada Carvallo Je, Tapia Barzallo Lf. Características y frecuencia de estudios radiográficos y tomográficos en pacientes politraumatizados que ingresaron con seguro obligatorio de accidentes de tránsito en el área de imagenología del hospital “José Carrasco Arteaga” cantón Cuenca período 2013. Tesis. Cuenca: Hospital José Carrasco Arteaga, departamento de Imagenología; 2015.

Evaluación y caracterización por radiología digital de los tipos de fractura de miembros inferiores en pacientes politraumatizados

30. Gerard J Tortora BD. Sistema Esqueletico: El Tejido Oseo. In Gerard J Tortora BD. Principios de Anatomia y Fisiologia. Madrid: Medica Panamericana; 2013. p. 182.
31. Silvana C. 2019. Radiologia2cero. [Online].; [cited 2021 Mayo 28. Available from: HYPERLINK "https://www.radiologia2cero.com/describir-fracturas-en-la-radiografia/"
32. . Flores Jimbo AG, Garrido Carmona CX. Caracterización de las lesiones traumáticas por accidentes de tránsito de vehículos de cuatro ruedas en pacientes atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Vicente Corral Moscoso, período enero - diciembre 2020 [bachelor's.

©2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).