



Dr. Héctor Danilo Moyano Collaguazo
Mgtr. Jorge Maldonado Cornejo
Dra. Mery Pastora Burgos Ruiz
Dra. Jéssica Mireya Morales Zúñiga

TRAUMATOLOGÍA: INDICACIONES DE USO DE TUTOR EXTERNO

Indexado DOI: <https://doi.org/10.16921/Naciones.15>
ISBN: 978-9942-42-614-7

con el Aval:



COMISIÓN MÉDICA VOLUNTARIA
DEL ECUADOR



Traumatología:

*Indicaciones de
uso de
Tutor Externo*



GRUPO EDITORIAL
NACIONES



Descriptores: Libro ciencias médicas y Traumatología y ortopedia.

Autores:

Dr. Héctor Danilo Moyano Collaguazo

Mgtr. Jorge Maldonado Cornejo

Dra. Mery Pastora Burgos Ruiz

Dra. Jéssica Mireya Morales Zúñiga

Validado por pares ciegos.

Editado: GRUPO EDITORIAL NACIONES.

Diseño y diagramación: GRUPO EDITORIAL NACIONES

Cuenta con código DOI e indexación en Crossref.

<https://doi.org/10.16921/Naciones.15>

ISBN: 978-9942-42-614-7

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN, GENERALIDADES Y CONCEPTOS



Conceptos y terminología

Orientación espacial

Anatómicamente se determina la posición con el paciente de pie y sus extremidades superiores extendidas a cada lado y con las palmas de las manos extendidas adelante. Después de ello se pueden hacer los planos de sección o también denominados cortes, de los cuáles constan los siguientes:

- **Coronal:** Es un plano de sección que va de forma mediolateral, es longitudinal.
- **Sagital:** Es un plano de sección del cuerpo que va en sentido anterior a posterior.
- **Transversal:** Es un plano de sección del cuerpo en el cual tenemos las siguientes orientaciones:
 - **Anterior:** Es frente o delante del paciente.
 - **Posterior:** Está detrás del paciente.

Cuando se trata de la posición de la mano se le da como denominación palmar o volar y dorsal equivale a posterior. De igual manera, en el pie si se trata de la planta de este entonces se le llama plantar mientras que al dorso del mismo se dice dorsal.

- **Distal:** Está lejos del punto de inicio del segmento.
- **Proximal:** Está cerca del punto de inicio del segmento en cuestión.
- **Lateral:** Es aquel alejado de la zona media.
- **Medial:** Está cerca de la línea media.

Movimientos

En lo que respecta a los movimientos de las extremidades se tiene la siguiente denominación:

- **Flexión:** Los planos de sección proximal y distal tienen un ángulo reducido en una articulación:
- **Extensión:** Los planos de sección proximal y distal tienen un incremento del ángulo en una articulación:

- **Movimiento pasivo:** Es aquel en el que no hay un movimiento muscular por parte del paciente. Es producto de un agente exógeno.
- **Movimiento activo:** Es aquel en el cual el paciente realiza el movimiento; por ende, es un movimiento voluntario realizado por este.
- **Flexión plantar:** Es el movimiento hacia la superficie plantar tanto de los dedos como del mismo pie.
- **Dorsiflexión:** Es el movimiento del pie hacia la superficie dorsal pero también puede ser de los dedos.
- **Eversión del tobillo:** Es cuando el tobillo gira hacia el lateral.
- **Inversión del tobillo:** Es cuando el tobillo gira hacia la zona media.
- **Supinación:** Hace referencia al movimiento que realiza en conjunto el codo y la muñeca, externamente el antebrazo gira tornando la parte palmar hacia un plano de sección posterior.
- **Pronación:** Hace referencia al movimiento que realiza en conjunto el codo y la muñeca, internamente el antebrazo gira tornando la parte palmar hacia un plano de sección anterior.
- **Rotación externa:** Este tipo de rotación también es denominada lateral. Es una rotación de la superficie anterior de una extremidad, superior o inferior, hacia un plano de sección lateral.
- **Rotación interna:** Este tipo de rotación también es denominada medial. Es una rotación de la superficie anterior de una extremidad, superior o inferior, hacia un plano de sección medial.
- **Aducción:** Es un movimiento hacia el plano de sección medial.
- **Abducción:** Es un movimiento hacia el plano de sección lateral.

Anomalías y deformidades más frecuentes

Ejes

En el sistema muscular – esquelético cada parte de este tiene su propio eje relacionado con la alineación de la disposición ósea; de igual manera, también una posición neutra definida.

Hay diferentes anomalías y deformidades cuyo origen pueden residir en lo congénito, degenerativo, traumático o neurológico que alteran la alineación desencadenando deformidades y desviaciones, de las cuáles las principales son:

- En el plano de sección lateral:
 - Valgo: Es cuando la sección distal al área referencial se moviliza hacia el lateral.
 - Varo: Es cuando la sección distal del área referencial se moviliza hacia el medial.
- En el plano de sección anteroposterior:
 - Antecurvatum: Es una anomalía convexa en sentido anterior.
 - Recurvatum: Es una anomalía convexa en sentido posterior.
- Algunas anomalías en el pie:
 - Cavo: Hace alusión a que el arco longitudinal está aumentado exageradamente.
 - Plano: Hace alusión a que el arco longitudinal está reducido.
 - Equino: Hace alusión cuando el pie permanece en plantar al flexionar.
 - Talo: Hace alusión cuando el pie permanece en dorsiflexión.
- Curvaturas en la columna:
 - Cifosis: Es una curvatura cóncava de corte anterior que se da en la columna vertebral torácica y el sacro.
 - Lordosis: Es una curvatura cóncava de corte posterior que se da en la columna vertebral lumbar y cervical.

Alteraciones en la columna

Las anomalías o alteraciones de la columna son tres:

1. **Escoliosis:** Es cuando la columna vertebral se desvía con una curvatura lateral.
2. **Hipercifosis:** Es una curvatura exacerbada cóncava de corte anterior que se da en la columna vertebral torácica y el sacro.
3. **Hiperlordosis:** Es una curvatura exacerbada cóncava de corte posterior que se da en la columna vertebral lumbar y cervical.

Mecanismo de las fracturas

Para tener un entendimiento de la fractura y el compromiso que representa para las estructuras óseas y secciones blandas adyacentes es requerimiento indispensable el conocer la energía y el mecanismo de estas.

Mecanismo

En lo que respecta al mecanismo de una fractura se refiere a la manera en que se dio esta, misma que puede ser de dos tipos:

1. **Indirecto:** La fractura se da distante a la zona donde ingresa la fuerza que provoca la lesión.
2. **Directo:** El trauma se da cuando la fuerza del impacto ingresa en la misma área en que se da la fractura.

Energía

La energía es fundamental tenerla en cuenta en las lesiones porque va directamente relacionada con el potencial de afectación; por ende, cuanto más energía tenga una lesión mayor va a ser el daño que se produzca. La energía en si es el resultado de calcular la fuerza entre la masa y la velocidad a la segunda potencia; en otras palabras, la fórmula es:

$$F = m v^2$$

Esto quiere decir que la velocidad de los objetos o cuerpos tiene importancia

muy determinante; y, no tan solo la masa debe considerarse para la fractura.

Ejemplificación del mecanismo clínico de una fractura o lesión		
Situación	Tipo de fractura	Mecanismo
Fractura de ulna por defensa	Conminuta o transverso	Directo
Fractura de maléolo peroneo por inversión de tobillo	Oblicua	Torsión
Fractura de tibia	Espiral	Rotación
Fractura de la base 5ta del MTT	Transversa	Tracción o avulsión

Semiología en traumatología

Consideraciones previas al diagnóstico

Al igual que en otras especialidades del área médica el tener una historia clínica y anamnesis con datos relevantes, puntuales, concisos y detallados es lo que dará pie a formar un buen preámbulo para realizar el diagnóstico clínico, de igual forma la exploración física complementa con signos que son relevantes para dictaminar un cuadro clínico.

El traumatólogo tiene que tomar todos los datos necesarios además de tener la habilidad para ordenar aquella información de tal manera que facilite el dar un diagnóstico fidedigno; sin embargo, entre más años de experiencia se adquiere más se va puliendo el proceso diagnóstico que adopta el profesional. Por ello se darán sugerencias para seguir un proceso coherente y que posibilite buenos resultados.

Sugerencias respecto al proceso diagnóstico

Procedimiento del traumatólogo

Todo profesional en medicina cuenta con 3 recursos indispensables al momento de atender al consultante.

1. Anamnesis o entrevista.
2. Valoración física.
3. Pruebas complementarias.

Una manera de acercarse al diagnóstico como tal es el ir descartando agentes o cuadros que tienen relaciones con los signos y datos tomados respecto a la situación del paciente; de esta manera, se tiene un grupo de cuadros clínicos que más se relacionan con la situación médica.

Cada una de las herramientas mencionadas es un filtro que ayuda a tomar lo más puntual y necesario para luego poder pensar en realizar entre unos cuadros y otros. Cuando se logra llevar un buen proceso con estas herramientas se obtienen 2 a 3 cuadros clínicos como posibles diagnósticos.

Organización diagnóstica

Es conveniente en un principio organizar en un grupo general. Cuando se trata de patologías locomotoras el especialista en traumatología emplee al menos 3 grupos como etiologías principales.

1. Degenerativa.
2. Traumática.
3. Sobreuso.

En caso que se trate en consulta a un paciente joven con una caída de altura considerable que provoca el desarrollo de una gonalgia, en este ejemplo se comprendería como traumática más no degenerativa.

Etiologías en traumatología	
Principales	Otros
<ol style="list-style-type: none"> 1. Degenerativo 2. Traumático 3. Sobreuso 	Neurológico
	Vascular
	Metabólico
	Inflamación no infecciosa
	Inflamación infecciosa
	Tumoral
	Congénita

En la especialidad de traumatología el dolor es el principal síntoma que va tratarse y estudiarse de diferentes maneras como la manera en que inicia, cuales son los antecedentes, la evolución de este, cual es el tipo, factores que agudizan o alivian, historia; entre otros.

Valoración física

En la semiología de traumatología se describen al menos 4 procedimientos:

1. Inspección.
2. Palpación.
3. Rango de movimiento.
4. Pruebas especiales.

Como se mencionó anteriormente es muy probable que cada especialista desarrolle su propio estilo para diagnosticar. Sin embargo, cabe recalcar que a pesar de adoptar un estilo propio este nunca debe suplantar los procesos fijos dentro del proceso diagnóstico.

Se realiza una valoración muscular y esquelético cada etapa en el proceso se enfoca en:

1. Inspección:
 - Cambios en la coloración.
 - Lesiones observables.
 - Aumento del volumen.
 - Deformidades observables.
2. Palpación:
 - Incremento de volumen.
 - Anormalidades palpables.
 - Dolor cuando se palpa.
 - Cambios de temperatura.
3. Rangos de movimiento:
 - Movimientos anormales:
 - a) Cajones.
 - b) Bostezos.
 - Movimientos pasivos.
 - Movimientos activos.
 - Rangos de movimientos.
4. Pruebas especiales.
 - Los que considere pertinente el especialista para cada caso.

Una vez explicado en que consiste cada procedimiento semiológico se debe dar una gran importancia al signo de del dedo, este comprende el solicitar al paciente que nos indique empleando su dedo cual es la zona o localización de donde se presente al dolor. Este signo debe relacionarlo con las estructuras relacionadas donde previamente señaló el paciente para lo más pronto posible vincularlo con alguna patología.

Inspección

- a) Aumentos en el volumen: Este aspecto se ve presente cuando se dan fracturas, procesos infecciosos subcutáneos, luxaciones, hematomas, entre otros.
- b) Deformidades: Cuando se presenta se debe sospechar en una potencial de fracturas o luxaciones.
- c) Lesiones visibles: En el área de traumatología tienen una gran relevancia al momento de evaluar al paciente, pero en especial porque si se encuentra una herida vinculada a la fractura, lo que significa que hay mayor riesgo ante agentes microbianos.
- d) Cambios en la coloración: Puede existir equimosis, este significa que hay sangrado por lesiones musculares, ligamentosas o fracturas. Si hay inflamación entonces las zonas eritematosas dan indicios de otras complicaciones.

Palpación

- a) Dolor: Se ha mencionado anteriormente que el signo por excelencia del área de traumatología; en este caso en particular es primordial el identificar si el dolor es una estructura blanda o dura.
- b) Dolor en estructuras blandas: El dolor en este tipo de zonas es poco específico. Para realizar una correcta palpación en estas zonas es necesario conocer muy bien que estructuras pertenecen a esta categoría, de esta manera se puede tener una guía de qué tipo de lesión tiene paciente; siendo que puede ser entesopatías, meniscos, lesiones ligamentosas,

inflamación de vainas, desgarros musculares, etc. Por otro lado, hay regiones anatómicas con secciones superpuestas lo que desencadena que establecer un diagnóstico diferencial sea complicado.

- c) Dolor óseo: Este tipo de dolor hace alusión a las prominencias del sistema óseo según el segmento y la articulación examinada. Guía a una fractura.
- d) Aumentos de volumen: Son muy delimitados al punto que en ciertas lesiones se pueden producir inflamación de bursas o derrames articulares, pero también pueden suscitarse tumores.
- e) Deformidades patológicas: Las deformidades se dan en situaciones de luxación o fractura, pero si esta tiene un largo tiempo entonces son consecuentes de fracturas con ejes alterados.
- f) Alteración en la temperatura local: Son una guía que da indicativos de que hay un proceso inflamatorio que pueden tener etiología infecciosa o solo inflamatoria.

Rangos de movimiento

Cada articulación posee un rango de movimiento. Cuando el movimiento fisiológico se ve alterado de alguna manera puede deberse a causas como un proceso degenerativo, restricciones traumáticas, lesiones intra – articulares. Es necesario tener en cuenta que no se debe pasar por alto la causa inflamatoria, sea esta infecciosa o pura.

Movilidad pasiva y activa

En el momento en que una extremidad se mueve y se tiene dolor ya se tiene de por sí un indicativo de que hay una causa de tipo extra o intra – articular. Para poder distinguir entre los dos tipos se tiene que realizar movimiento de la sección, si hay dolor en el movimiento pasivo y activo entonces se puede tratar de una lesión intra – articular, pero cuando el dolor es mínimo o nulo ante el movimiento pasivo es más probable que se deba a una causa extra - articular.

Movilización de la extremidad		
Tipo	Método	Dolor
Pasiva	El especialista es quién causa el movimiento de la extremidad.	Intra - articular
Activa	El consultante es quien debe mover la extremidad.	Extra - articular

Movimientos patológicos

Este tipo de movimientos se caracteriza por una inestabilidad articular, misma que, siempre debe ser evaluada para determinar afectación en el valgo o varo, en movimiento de desplazamiento posterior – anterior patológicos. Si se dan estos signos entonces se tiene un indicativo de lesión cápsulo ligamentosa.

Pruebas especiales

Dependiendo de la sección examinada se tienen pruebas puntuales para buscar daños en diferentes estructuras osteomusculares.

Algunas pruebas especiales		
Estructura / sección	Prueba	Cuadro clínico
Hombro	Yergason	Tendinitis bicipital
	Hawkins	Manguito rotador
	Jobe	Manguito rotador
Rodilla	Lachman	Ligamento cruzado anterior
	Apley	Meniscopatías
	McMurray	Meniscopatías
Columna	Spurling	Cervicobraquialgia
	Lasegue	Lumbociática
	Adson	Síndrome del opérculo torácico
Cadera	Ortolani - barlow	Displasia de cadera
	FABER	Pinzamiento de cadera

Mano	Tinel	Túnel carpiano
	Panel	Túnel carpiano
	Finkelstein	Tenosinovitis de Quervain
Tobillo	Thompson	Rotura del tendón de Aquiles

Pruebas de laboratorio

Una vez se ha realizado la anamnesis y la valoración física se debe realizar el siguiente paso que son las pruebas de laboratorio, estas se deben realizar cuando se tiene entre 2 o 3 sospechas diagnósticas.

En el área de traumatología es poco probable que se realicen exámenes hematológicos o séricos a diferencia de otras especialidades, pero sí se pueden suscitar cuadros en los que sea imprescindible la orden de estos como una inflamación, infección o cirugía. En la etiología infecciosa más común se tiene a la artritis séptica, en esta patología los exámenes séricos y del líquido sinovial son necesarios para determinar la mejor intervención. Por otro lado, las pruebas de laboratorio más importantes son:

1. Hemograma: El hemograma nos puede mostrar una leucocitosis >12000 no da como indicativo un proceso infeccioso o inflamatorio y si esto va acompañado con un aumento de las series inmaduras se puede sospechar aún más de una infección.
2. PCR: Es una prueba que sirve para confirmar infecciones causadas por bacterias. Esta es un complemento del recuento de leucocitos, pero a su vez también nos puede dar indicios de inflamaciones agudas o daño tisular.
3. VHS: En otras palabras, las siglas significan velocidad hemática de sedimentación. Es una prueba poco específica. Cuando los valores son >100 mm debe considerarse la presencia de patologías malignas, cuadros autoinmunes o infecciones como TBC. Tanto su incremento como su descenso es lento.

Los estudios respecto al líquido sinovial son esenciales para confirmar infecciones en las articulaciones, una artrocentesis debe ser realizada con mucha prontitud si se considera la posibilidad de artritis séptica.

Si hay una causa tumoral primaria o secundaria entonces la anamnesis debe estar enriquecida de información respecto a antecedentes familiares y neoplasias antes del cuadro presente, pero todo esto debe ir de la mano con una valoración física muy detallada da paso a tener algunas pruebas generales y específicas de antígenos, entre ellos:

- Hemograma.
- VHS.
- Bioquímica.
- Antígeno carcinoembrionario.
- Alcalinas.
- Electrolitos.
- Fosfatasas.
- Antígeno prostático – Ca próstata.
- Electroforesis de proteínas, entre otros.

Criterios de estudio del líquido sinovial				
Líquido sinovial	Inflamatorio	No inflamatorio	Infeccioso	Normal
Aspecto	Amarillo turbio	Claro	Gris turbio u opaco.	Transparente
Recuento leucocitario	2.000 – 50.000/mm ³	200 – 2.000/mm ³	80.000 – 100.000/mm ³ con PMN >75%	<200/mm ³
Glucosa	Levemente disminuida	<100% plasma	<50% plasma	<100% plasma
Proteínas	Alta	<30% plasma	Alta	<30% plasma
Gram	No resultado	Sin resultado	+ o – en 30%	No resultado
Etiología	Artritis activa, AR y gota	Artrosis	Artritis séptica	N/R

Pruebas imagenológicas

Las pruebas imagenológicas son los exámenes primordiales para estudiar estructuras óseas o musculares que puedan estar vinculadas a la lesión o cuadro clínico manifiesto en el consultante. Muy brevemente se explicará respecto a estas y en que escenarios pueden ser aplicadas.

Radiografías

La radiografía es una prueba muy común a aplicar, es de bajo costo además de rápida y se la emplea en muchas ocasiones para descartar o confirmar patologías en estructuras óseas. Consiste en la emisión de rayos x desde un emisor o fuente sobre una placa que recepta dichos rayos, de esta manera pasa a través de la persona. Se tienen 5 tipos de emisiones radiológicas para el organismo humano:

1. Aire: Tiene poca absorción, pero una alta penetración.
2. Grasa.
3. Calcio: Huesos.
4. Partes blandas y líquidos.
5. Metal: Posee una alta absorción, pero poca penetración.
Medio de contraste, prótesis.

A toda aquella estructura por la cual los rayos x pueden pasar se les da el nombre de elementos radiolúcidos, por ello es que generan un color negro como sucede con el aire; por otro lado, también hay estructuras por las cuáles los rayos x no pueden pasar y se muestra un color blanco en la imagen pues así es como sucede con los huesos. Entre aquellas tonalidades blancas y negras también se apreciará en la imagen tonos grisáceos en diferentes gamas que se darán en dependencia de cuanto puedan penetrar los rayos x. El hueso tiene característica radiopaca ya que este tiene mucho calcio en su estructura.

A manera de síntesis se puede decir que los estudios de rayos x en el área de traumatología está especialmente indicado para valorar estructuras o secciones duras; es decir, el sistema óseo, aunque como parte secundaria también puede dar información respecto a secciones blandas.

La radiografía al ser un estudio de dos dimensiones en un cuerpo de tres

dimensiones siempre se pueden tener al menos dos imágenes distintas para poder establecer una orientación espacial en las imágenes.

Tomografía computarizada

La tomografía computarizada puede definirse como un grupo de imágenes de rayos x, pero más sofisticado, en el cual una computadora recopila todas las imágenes para luego procesarlas como cortes axiales, lo que da como resultado una imagen en otras secciones o planos como sagitales, coronales y transversales.

Una gran ventaja que se tiene con la tomografía axial computarizada es que nos da imágenes en diferentes planos que resultan dar varias proyecciones de visualización de estructuras anatómicas sin tener como dificultad el tener la sobreproyección que da la imagen de los rayos x. Además de aquello tiene una densidad intermedia lo que contribuye a que se pueda tener más información sobre estructuras blandas, pero solo en cuestiones de densidad ya que aun así tiene un poco de limitantes.

Una vez más para los especialistas en traumatología la tomografía computarizada contribuye al estudio de las secciones óseas donde se precise de una imagen más detallada y precisa en una estructura en específico como es el caso de la columna vertebral.

Ecografía

La ecografía o ultrasonido es un estudio en el cual un transductor emite unas ondas de ultrasonido que atraviesan el cuerpo y que al rebotar debido a una cualidad llamada impedancia acústica entre diferentes estructuras anatómicas, en sí el transductor reúne toda aquella información para luego devolverla en forma de imagen.

Si hay una estructura que es dura como cálculos o metales la onda de ultrasonido rebota y no será capaz de penetrar en estas por lo que en la imagen se verá una sombra acústica. Sin embargo, en otros elementos como es el caso del agua esta onda puede viajar sin ningún problema en la impedancia dando como resultado una imagen muy clara, misma que también depende de los niveles de ecogenicidad.

El emplear ultrasonido para estudiar órganos con agua, una estructura dura como la ósea no puede ser apreciada, esto nos indica que este tipo de prueba es para visualizar todas aquellas estructuras blandas por esto es muy utilizada para el estudio deportivo y ocupacional.

Otro aspecto que caracteriza a la ecografía es que la imagen no es inmóvil y la manera en que el ecografista maneja el transductor será determinante en la visualización de la imagen; esto quiere decir que la calidad de la imagen dependerá del manejo del operador.

Resonancia magnética

El paciente es ingresado en una cámara que posee un magneto enorme, este genera lo que es un campo magnético que carga a los protones corporales. Cuando el magneto es apagado toda aquella energía libre pasa a ser captada por el resonador.

Toda la información será recogida por un equipo de computación, el mismo, tiene la función de crear la imagen a que puede ser de 3 tipos:

1. Coronal.
2. Sagital.
3. Axial.

Como el agua es H₂O y la máquina capta todo aquello que sea H + por ello da imágenes con calidad de estructuras blandas, pero tiene como desventaja su costo, el tiempo y la disponibilidad.

Para las secciones óseas es útil al momento que se quiera confirmar la presencia de edemas cuya causal pueda ser tumoral, infecciosa o traumática. Al mismo tiempo esta prueba puede dar información acerca de tumores, su extensión o vascularización.

Pruebas imagenológicas para partes blandas y duras		
Parte	Cuadro clínico	Tipo de prueba
Duras (Elementos metálicos o tejido óseo)	Estudio de tumores (inicial)	Radiografía
	Fracturas	
	Luxaciones	
	Lesiones en la columna	Tomografía computarizada
	Fracturas complicadas desplazadas	
	Fracturas en articulaciones	
Duras (Elementos nerviosos y musculares; ligamentos, músculos, tendones y cartílagos)	Fracturas por estrés	Resonancia magnética
	Discos intervertebrales	
	Estudio de tumores (avanzado)	
	Lesiones cartílago articular	
	Estudios en la médula espinal	
	Atrapamientos nerviosos	Ecografía
	Desgarros musculares	
	Lesiones tendinosas	



CAPÍTULO II

MANEJO DE TUTORES EXTERNOS



Indicaciones

Los tutores externos en traumatología y también la ortopedia son recursos indispensables para ciertas lesiones además de que estos están reservados para estas dos áreas.

Son empleados especialmente como parte del tratamiento para una lesión o para controlar el daño que tenga el paciente.

Fracturas

Clasificación de las fracturas

El tratamiento de la fractura de un paciente estará determinado por el tipo de lesión que presente, la extensión de esta, cuánto daño manifiesta, la preparación del especialista y los recursos con los que se cuente para dar la atención.

Analizar el patrón de la lesión da indicativos de cuánta energía se pudo requerir para que la fractura conste de las características que se observen y presenten al momento de la atención; por otro lado, el patrón también revela que tan estable se encuentra la fractura y da pie a que el especialista conozca cuáles son los patrones con más riesgo.

El clasificar permite al especialista determinar qué tan efectivo y eficaz fue el tratamiento además de considerar que puedan implementarse otras intervenciones.

Fracturas abiertas

Al tratarse de fracturas abiertas enseguida se convierten en un traumatismo que debe ser intervenido quirúrgicamente, estas son consideradas en muchas ocasiones como amputaciones incompletas.

Es importante destacar que Tschernie dio su aporte al área de traumatología proponiendo 4 fases para tratar una fractura de este tipo, estas fases son:

1. Preservar la vida del paciente.
2. Preservar la extremidad.
3. Profilaxis para tratar la infección.
4. Preservar la función de la extremidad.

Históricamente, la primera de las fases surgió en el siglo XX teniendo a Volkman quién determinó la mortalidad de una fractura, misma que en ese entonces era de 38.5%.

El preservar la extremidad surge debido a las Guerras Mundiales del siglo pasado, donde muchos de los soldados sufrieron lesiones de este tipo donde el tratamiento más común era la amputación de la extremidad y aquello propició el interés en crear prótesis para dichas partes amputadas.

La tercera etapa propuesta por Tscherne surge alrededor de los 60 cuando se instauró el tratamiento antibiótico para las infecciones. Y, por último, se tiene la cuarta fase en la cual se busca que la extremidad tenga su funcionalidad a través del desbridamiento de la lesión y logrando estabilizar la fractura mediante el uso de tutores internos o externos y el cierre de la lesión.

Fracturas abiertas provocadas por armas de fuego

Para evaluar al paciente que tenga una fractura producto de un arma de fuego es necesario realizar una radiografía lateral y anteroposterior en el área afectada; de igual manera, en el área distal y proximal a la lesión.

Puede darse la posibilidad de requerir una artrografía para determinar si el arma de fuego logró impactar en alguna articulación. Se indica la tomografía computarizada en caso de que la sección afectada esté en la columna vertebral o la pelvis para saber a ciencia cierta dónde se encuentra el proyectil, pues es de utilidad para determinar lesiones en articulaciones.

Si se tiene como hipótesis que hay una afectación vascular entonces se sugiere

realizar un arteriografía o angiografía para dar un diagnóstico fidedigno. A las armas de fuego se las puede clasificar de la siguiente manera:

1. Lesiones por escopetas cuya velocidad es baja o pistola.
2. Lesiones por escopetas cuya velocidad es alta.
3. Lesiones por disparos de corto alcance.

En el caso de las escopetas que tienen baja velocidad las heridas a una parte blanda es mínima, por ello será necesario un desbridamiento alto. Las lesiones de entrada y salida son diminutas.

Pocas veces requieren de un cierre y los bordes son los que necesitan ser desbridados. El lavar y desbridar localmente, profilaxis para prevenir tétanos y prescribir una sola dosis de cefalosporina intramuscular era suficiente como si se hubiera realizado la administración de antibióticos por vía intravenosa durante 2 días.

Uno de los que indagaron respecto a las armas de fuego con una velocidad baja fueron Ordog y Cols. Se utilizó la cefalosporina como una medicación antibiótica que podía ser administrada por vía intramuscular y la bacitracina polimixina en pomada, pero tiempo después se halló que los antibióticos en ungüento no eran efectivos.

Por otro lado, otros especialistas propusieron un protocolo para atender fracturas extra articulares, aquellos fueron Ganocy y Lindsay. Su propuesta constaba de tener entre 24 a 48 horas tratamiento antibiótico para las heridas provocadas por el proyectil siendo que este tuvo contacto con indumentaria limpia o piel; luego se tiene que de 1 a 2 semanas con antibióticos. Sin embargo, no indicaron cuáles eran dichos antibióticos y la dosis a administrar.

Cuando se trata de armas de alta velocidad las heridas de huesos y tejidos blandos es grande y la necrosis tisular se extiende. Estas heridas deben tratarse como si fueran de guerra lo que significa que debe hacerse desbridamiento y exposición de los tejidos dañados.

Este tipo de lesiones tienen que exponerse o dejarse abiertas para después realizar un cierre que sea diferido o secundario. Cuando se trata de lesiones provocadas por armas de fuego que son de corto alcance las lesiones de tejidos las lesiones en el hueso y partes blandas es muy amplia. En cambio, si se trata de una lesión que sea perforante el revestimiento suele quedar.

Se debe encontrar y extirpar todo revestimiento al igual que toda parte blanda desvitalizadas. No es preciso extraer todo el plomo del proyectil porque se corre riesgo de lesionar aún más las partes blandas; por otro lado, se recomienda retirar las balas y sus fragmentos en articulaciones o de bolsas sinoviales porque caso contrario al quedarse en estas zonas con el paso del tiempo provocan que la articulación se desgaste mecánicamente, toxicidad sistémica y sinovitis por plomo.

La toxicidad sistémica por plomo puede aparecer 48 horas después o hasta 4 décadas después de la lesión intra articular por bala; debido a esto, se dejar la herida abierta para luego realizar un cierre diferido.

Algunos especialistas han contribuido a tratar lo mejor posible las heridas de bala y cómo realizar el tratamiento de estas como:

- El tratamiento de fracturas de fémur por Wiss, Brien y Becker quienes realizaron un clavado con fresado encerrojado diferido o inmediato. El desbridamiento local de la fractura era el tratamiento realizado con clavado diferido; cabe recalcar que ninguno de los pacientes tratados de esta manera no tuvo infecciones, siempre y cuando tampoco tuvieran otras lesiones.
- En otra instancia se tiene a Nicholas, McCoy, Nowotarsky y Brumback sugirieron enclavado encerrojado inmediato en el tratamiento de fracturas de fémur. Pero Nowotarsky y Brumback corroboraron que el enclavado intramedular era más ventajoso ya que limitaba la estancia en el hospital y sin consecuencias negativas de tipo clínico.

Debido a los aportes de algunos especialistas es que se ha desarrollado el método de enclavado intramedular encerrojado estático para la gran parte de fracturas femorales diafisiarias debido a armas de fuego con velocidad media y baja.

Los tutores externos son recomendados para tratar lesiones que sean de gravedad como las de tipo III.

Clasificación de fracturas		
Tipos	Abiertas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preservar la vida del paciente. 2. Preservar la extremidad. 3. Profilaxis para tratar la infección. 4. Preservar la función de la extremidad. <p>Al tratarse de fracturas debe intervenir quirúrgicamente.</p>
	Abiertas por arma de fuego	<p>A las armas de fuego se las puede clasificar de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lesiones por escopetas cuya velocidad es baja o pistola. 2. Lesiones por escopetas cuya velocidad es alta. 3. Lesiones por disparos de corto alcance. <p>Algunos especialistas han contribuido al tratamiento de estas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El tratamiento de fracturas de fémur por Wiss, Brien y Becker quienes realizaron un clavado con fresado en cerrojado diferido o inmediato. ● Nicholas, McCoy, Nowotarsky y Brumback sugirieron enclavado en cerrojado inmediato en el tratamiento de fracturas de fémur. ● Nowotarsky y Brumback corroboraron que el enclavado intramedular era más ventajoso.

Categorización de las fracturas según Gustilo y Anderson

Gustilo y Anderson crearon una clasificación de las fracturas, las mismas que fueron denominadas de la siguiente manera:

- Fracturas tipo I: Es aquella fractura que se caracteriza por tener < 1 cm puntiforme.
- Fracturas tipo II: Es aquella fractura en la que hay más de 1 cm en la lesión y no compromete las partes blandas, colgajos o arrancamientos.
- Fracturas tipo III A: Se caracteriza por ser una fractura abierta con gran cobertura cutánea de la estructura ósea subyacente aunque existan colgajos y laceraciones de partes blandas o sin traumatismo de mucha energía independientemente de la amplitud de la lesión.
- Fracturas tipo III B: Se caracteriza por ser un tipo de fractura en el cual se hay pérdida de partes blandas en gran medida, exposición del hueso además de arrancamiento perióstico. Es muy común la contaminación a gran escala.
- Fractura tipo III C: Este tipo de fractura se caracteriza por ser una fractura abierta con gran afectación vascular y nerviosa que requiere reconstrucción.

A continuación, se mostrarán otro tipo de clasificaciones de fracturas según otros teóricos del área de traumatología.

Clasificación de Tsecherne – fracturas de tibia		
Grados	1	Se presentan cortes en la piel debido a un fragmento óseo desde el interior, acompañado o no de una contusión leve en la piel.
	2	Es cuando se presenta cualquier forma de lesión en la piel con contusión circunscrita de esta o de las partes blandas y contaminada moderadamente. Este puede presentarse en cualquier clase de fractura.
	3	Es un tipo de fractura donde hay compromiso de las partes blandas y es muy grave, frecuentemente se presentan lesiones en un nervio importante o algún vaso. Toda aquella fractura que tiene fragmentación del hueso e isquemia pertenece a este apartado, de igual manera aquellas que tienen síndrome compartimental.
	4	Se presenta cuando hay una amputación total o subtotal debido a que hay una separación de las estructuras más imprescindibles, pero también se refleja en los vasos primordiales con isquemia total, las partes blandas restantes es un $\frac{1}{4}$ menor a la circunferencia de la extremidad.

Clasificación de las lesiones	
Tejido blando AO/ASIF	
Escala	Criterio
1	Normal (Excepción fracturas abiertas)
2 – 4	Incremento en la gravedad de la lesión
5	Consideración especial

Clasificación de fracturas cerradas – lesiones cutáneas
--

Tipos	IC 1	No hay lesión cutánea
	IC 2	No hay presencia de corte pero si hay contusión cutánea
	IC 3	Desguantamiento circunferencial
	IC 4	Desguantamiento amplio, cerrado
	IC 5	Necrosis debido a contusión

Clasificación de lesiones abiertas – lesiones cutáneas	
Tipos	Descripción
IO 1	Rotura de la piel desde dentro hacia afuera
IO 2	Rotura de la piel < a 5 cm, los bordes están contundidos
IO 3	Rotura de la piel > a 5 cm, los bordes están desvitalizados
IO 4	Avulsión, contusión, anormalidades en el tejido blando, lesiones musculares y tendinosas de espesor total
Lesiones musculares y tendinosas	
MT 1	Sin lesión muscular
MT 2	Lesión de tipo circunferencial, sólo un compartimento
MT 3	Lesión de tipo considerable, dos compartimientos
MT 4	Anormalidades o defectos musculares, hay presencia de cortes en tendón, presenta una gran contusión
MT 5	Presencia del síndrome compartimental, hay lesión por aplastamiento.
Lesión vascular y nerviosa	
NV 1	Sin lesión vascular nerviosa
NV 2	Lesión nerviosa aislada
NV 3	Lesión vascular localizada
NV 4	Lesión vascular segmentaria amplia
NV 5	Lesión vascular y nerviosa combinada, con presencia de amputación total o subtotal

Concepto de un tutor externo

Se puede definir que un tutor o fijador externo es un dispositivo que se lo coloca fuera de la piel con la finalidad de lograr darle estabilidad al hueso después de una lesión o fractura empleando agujas, clavos o tornillos, los mismo se conectaran con una o más tubos longitudinales o barras.

Una de las principales características de los tutores externos es que penetran a través del tejido cutáneo generando orificios de entrada, mismo que ha recibido el nombre de trayecto de los tornillos de Schanz.

Beneficios de los tutores externos

Las ventajas de los tutores externos en el tratamiento de las fracturas son:

- Menores lesiones a la vascularización ósea.
- Hay menor interferencia de las partes blandas.
- Es muy eficaz en la estabilización de las fracturas abiertas
- Se puede ajustar la rigidez del tutor sin necesidad de mayor invasión.
- Es una opción más segura cuando se trata a pacientes con probabilidades de infección.
- Se necesita poca experiencia y habilidad por parte del cirujano en comparación con los tutores internos.

En sí esta modalidad permite la fijación estática y rígida del hueso afectado y cuando se ha empleado alguna otra manera de inmovilización. Es más común realizarlo cuando se tienen fracturas abiertas de grado II y III, pues se pretende evitar infecciones cuando el yeso, las intervenciones en las partes blandas y en la cual la colocación de un dispositivo interno con la exposición y disección nos da este riesgo. La contaminación de algún área nos daría como resultado la infección severa o en los casos más graves perder la extremidad.

Cuando se emplean los tutores externos es probable el neutralizar, comprender o crear una distracción fija de los fragmentos de la lesión. Por otro lado, las fracturas transversas sin conminución se puede preservar la longitud en este tipo de lesiones empleando agujas en el fragmento principal proximal y distal. También se puede alcanzar una distracción fija cuando se tratan fracturas que

tienen pérdida en una parte ósea en uno de los huesos pareados como lo sería en el caso del cúbito y el radio, o en algún proceso de alargamiento.

Este tipo de intervención da la oportunidad de vigilar constantemente la extremidad afectada además de tener mayor observación del proceso de evolución de la lesión incluyendo en este sentido a la herida; además también permite estar al tanto del estado vascular y nervioso, la evolución de los colgajos de la piel y el comportamiento muscular.

Otras intervenciones relacionadas como el vendaje, injertos en la piel, lavados e injertos óseos, que no alteren al tutor externo ni tampoco la alineación permite un tratamiento que va al mismo tiempo. Además, permite que prontamente se tenga movilidad de las articulaciones distales y proximales, lo que contribuye a la disminución de las superficies articulares además de retrasar la aparición de rigidez articular, atrofia muscular, fibrosis capsular y osteoporosis.

La extremidad afectada podrá ser levantada sin causar presión en las partes blandas posteriores. Los marcos y las agujas podrán ser suspendidos con marcos colocados desde la cama del paciente, contribuyendo positivamente a aliviar la presión de los tejidos blandos y en la mejoría del edema.

Al permitirse la pronta movilización de la extremidad también permite la pronta movilización del paciente pues con un tutor externo rígido la extremidad puede ser movilizada o colgada sin temor a que se pierda la posición de la intervención en la fractura. Las fracturas cuando son estables y no presentan conminución es posible el indicar prontamente la deambulación, pero puede que en las fracturas que hayan sido intervenidas con yeso y tracción. El realizar una fijación con tutores externos permite en algunos consultantes con fracturas de pelvis que se puedan movilizar.

Para colocarlo se debe emplear anestesia local en caso que se precise. No obstante, si la condición de salud de la persona no es buena entonces el uso de la anestesia espinal o local no es recomendable, pues en la última de las instancias se empleará anestesia local.

Se puede realizar una fijación rígida cuando se trate pseudoartrosis con infección o fracturas rígidas. El emplear tutores internos no es recomendable para tratar a cualquiera de las dos entidades.

Problemas de los tutores externos

- Es preciso de realizar una técnica muy meticulosa al momento de insertar las agujas además de tener un constante cuidado de la piel y las entradas de las agujas insertadas para contrarrestar el riesgo de infecciones.
- El marco y las agujas de los tutores externos pueden ser, desde la mirada mecánica, de inserción complicada para un especialista con poca experiencia.
- El marco puede considerarse como difícil de manejar y es probable que el paciente sienta rechazo hacia este por no ser tan estético.
- A través de las agujas en el trayecto se puede generar una fractura.
- Los instrumentos son de alto costo.
- Da rigidez limitada a ciertas áreas.
- Después puede suscitarse una refractura cuando se retire el marco, pero esto puede que no suceda si se protege la extremidad hasta que la estructura ósea se acostumbre a la carga.
- Da paso a restricciones en la movilidad de las articulaciones.
-

Se puede suscitar rigidez en las articulaciones si al momento de tratar la fractura esta requiere que se le limite movilidad a la articulación adyacente. Suele darse con más frecuencia en fracturas que tengan que ver con afectaciones a los extremos distales y proximales del hueso, en las cuáles el fragmento principal no permite la sujeción de las agujas y provoca que se coloque otro marco con aguja en el otro lado de la articulación.

Aspectos biomecánicos de los tutores externos

Los principales componentes de los tutores externos son:

- Barras de fibra de carbono o tubos de acero inoxidable.
- Clavos de Steinmann o tornillo de Schanz.

- Rotulas para conectar barras o tubos.
- Variedad de rotulas para los tornillos y agujas.

Se tienen una tan variedad de tornillos y clavos para realizar la fijación externa, un ejemplo de ello son los clavos de Steimann cuando se trata de marcos bilaterales, los tornillos de Schanz son auto perforantes, pero en ciertas ocasiones se debe realizar perforaciones previamente a ser insertados, incluidas las agujas de Kirschner roscados utilizados en tutores externos de menor tamaño.

Se tiene dos sistemas de tutores externos que en este caso son el pequeño y el estándar. El primero es más empleado a fracturas en el antebrazo o distales del radio; sin embargo, también es usado para intervenir fracturas de pacientes pediátricos; el segundo tipo de sistema en cambio es utilizado mayormente para fracturas de huesos largos, alargamientos, artrodesis y transportes óseos.

Rigidez del montaje

Los factores condicionan la rigidez del montaje son lo siguientes:

- La distancia de los tornillos de Schanz o los clavos.
 - Se ubica a la línea de la lesión (x): Preferentemente que este lo más cerca posible.
 - En los fragmentos principales (y): Preferentemente que este lo más lejos posible.
- La distancia entre el tubo o barra longitudinal del hueso (z): preferentemente que este lo más cerca posible.
- La cantidad de tubos o barras: Es preferible que haya dos antes que solo uno.
- La configuración: En marco triangular o en forma de V, unilateral.
- Configuración de un tutor interno limitado, tornillos que estén a comprensión por medio de un tutor externo.

Si se realiza un montaje de un tutor externo inestable se tiene como consecuencia

el retrasar la evolución satisfactoria de la fractura tratada y que los tornillos se movilizan. No obstante, en el otro extremo se tiene que una rigidez excesiva del montaje también contraproducente ya que genera problemas en la consolidación sobre todo si se está tratando una fractura abierta.

Tipos de tutores externos

A continuación, se nombrarán los diversos tipos de tutores externos:

- Tutores con clavos o tornillos.
 - Montaje en V.
 - Montaje triangular.
 - Montaje unilateral.
 - Montaje bilateral.
- Tutores circulares.
- Tutores mefisto.
- Tutores híbridos.
- Tutores pinless

Consideraciones de los tutores externos híbridos, pinless y mefisto

Tutor externo híbrido

Este tipo de tutor externo se caracteriza por ser utilizado en fracturas cuya lesión este cerca de alguna articulación. Se le denomina híbrido porque esta emplea lo que es la fijación con agujas y tornillos.

Se necesitan los tornillos de Schanz para la diáfisis y las agujas de Kirschner para la metáfisis. También hay agujas de Kirschner con oliva que dan paso a que se pueda adaptar a los fragmentos siempre y cuando se emplee algo de compresión.

Las ventajas de utilizar tutores externos híbridos son:

- Libertad para mover la articulación después de la operación.
- Los tornillos no permiten un buen anclaje como las agujas finas en el tejido óseo esponjoso.
- Al tratarse de fracturas articulares simples se puede tener alineación sin la necesidad de ser tan invasivos.
- Da la posibilidad de tratarse combinándose a compresión con tornillos.

Por otra parte, las desventajas de utilizar tutores externos híbridos son:

- Los anillos radioopacos pueden alterar la imagen radiográfica cuando se hace un estudio de la reducción en las proyecciones estándar.
- Riesgo de infecciones en la articulación.

Tutor externo pinless

La principal finalidad de los tutores externos sin tornillos o clavos es el evitar penetrar en la médula, de esta manera se disminuye el riesgo de infecciones en el hueso en caso de enclavado intramedular secundario.

Las puntas agudas del tutor se insertan en el hueso por medio de un movimiento oscilante y se debe penetrar en el área cortical de manera superficial. Hay pinzas de diferentes tamaños y tipos para colocarlos en las secciones de la tibia en diferentes niveles.

Una vez que se tienen ancladas las pinzas en el hueso se tiene que proceder a reducir las fracturas y se conectan las cuatro pinzas a un tubo – tubo o una barra simple.

Tutor externo mefisto

Este tipo de tutor es muy reciente. Fue creado especialmente para el transporte

óseo y el alargamiento; debido a su configuración modular ha sido un recurso valioso para la intervención de las fracturas.

Funciones de los tutores externos

Los tutores externos actúan sobre las partes blandas y la alineación de los huesos por medio de la fuerza creada por los clavos que se posicionan a los lados de la estructura. El diseño de los tutores externos puede ser para crear distracción o compresión.

- La compresión es aquel que se usa para aumentar la estabilidad de las fracturas transversales, para minimizar una fractura anteroposterior II pélvica y para obtener una artrodesis en el tobillo y la rodilla.
- La tracción o también denominada distracción es empleada comúnmente cuando se quieren tensar ligamentos o tejidos blandos, para ello se emplea la distracción longitudinal, misma que, es empleada en fracturas como las metafisiarias, articulares y diafisiarias. En el proceso en el que se realizan la aplicación de fuerza para la tracción, se corrigen anomalías rotatorias y angulares hasta conseguir la alineación esperada. La ligamentotaxia, clínicamente, es empleada en el tratamiento de fracturas muy complicadas de pión tibiales, distales de radio inestable o de meseta.
- La neutralización es cuando en ciertas ocasiones los tutores externos tienen una misma funcionalidad biomecánica que una placa de neutralización, esto da estabilidad a las fuerzas que actúan sobre la fractura. Cuando se trata de la neutralización la fijación se usa en conjunto con algún otro tipo de tutor interno como un ejemplo de ello se tiene a la intervención de una fractura conminuta de Colles, esta una lesión distal del radio con el que se suele mermar la

ayuda del tutor externo. Una vez que la reducción ha sido realizada, se le agregan los clavos o las agujas percutáneas para darle estabilidad a la fractura. Se procede a eliminar las fuerzas de la tracción del tutor y luego se ajusta para que sea un neutralizador; es decir, se anula la compresión y la angulación que provoque el desplazamiento de la fractura.

Indicaciones para los tutores externos

Las sugerencias para la colocación de tutores externos son poco comunes; sin embargo, no se tienen indicaciones fijadas e inflexibles. La situación de cada paciente debe ser tratado desde la individualidad. No está indicado el uso de los tutores externos en pacientes cuyo caso puede ser solucionado por medio de otros métodos como los son los yesos, los tutores internos o la reducción abierta. Dichas indicaciones pueden ser de 3 tipos:

1. Posibles indicaciones.
2. Indicaciones cuestionables.
3. Indicaciones aceptadas.

Unos ejemplos de posibles indicaciones son:

- Re-implantación de extremidades.
- Pseudoartrosis infectada y abierta de pelvis.
- Osteotomía de fémur en población infantil.
- Luxación de pelvis y ciertas fracturas.
- Fracturas relacionadas con reconstrucción o reparación de vasos y nervios.
- Fijación después de una extirpación radical de algún tumor con aloinjerto o autoinjerto.
- Osteotomía pélvica de reconstrucción.

Unos ejemplos de indicaciones aceptadas son:

- Fracturas articulares.
- Ponteo articular.
- Artrodesis.

- Fracturas en población pediátrica.
- Fracturas abiertas y graves de II y III grado.
- Pacientes politraumatizados.
- Fracturas que precisen de colgados pediculados de la otra extremidad inferior, injertos vasculares o cualquier otro procedimiento reconstructivo ulterior.
- Alargamiento de extremidades.
- Fracturas infectadas.
- Pseudoartrosis.
- Fracturas que precisen de distracción como lo es el caso de aquellas en las que se tiene pérdida de alguna arte ósea importante o que sean de los huesos pareados de una extremidad.
- Fracturas relacionadas con quemaduras graves.
- Fracturas cerradas.

Otras indicaciones de tutores externos

Fijación de fracturas cerradas múltiples

El uso de los tutores externos para personas politraumatizadas es una opción, pues dichas fracturas pueden ser intervenidas de manera individual por medio de tracciones, reducciones a cielo abierto o enyesado complementando con el uso de tutores internos; sin embargo, pueden resultar complicados al momento de inmovilizarlos en dicha combinación.

Corrección de pliegues cutáneos o contracturas

Suplementando el uso de un tutor interno como sucede con las fracturas conminutas en las que aquellos fragmentos principales con agujas de Kirschner han sido inmovilizados o tornillos similares, pero no son suficiente para una inmovilización definitiva.

Ligamentotaxis

El término ligamentotaxis hace alusión a ciertas fracturas de articulaciones que pueden ser intervenidas con tutores externos empleando tracción a las estructuras ligamentosas y estructuras capsulares. Cuando se trata de fracturas conminutas es una buena opción para la extremidad distal del radio; y, en las cuales se han utilizado agujas incluidas en el yeso.

Uso de tutores externos en pacientes con traumatismo craneoencefálico

Los tutores externos rígidos contribuyen a inmovilizar temporalmente la fractura cuando un paciente presenta un traumatismo craneoencefálico grave que puede causar a este contracciones o convulsiones, siendo poco viable el emplear tracción, yeso o algún otro método para la inmovilización. Sin embargo, si se encuentra rígido fijamente los espasmos musculares o las frecuentes convulsiones pueden empeorar el estado de la fractura.

El tutor externo puede ser retirado y emplearse algún otro método para trata este tipo de fracturas una vez que las lesiones de tipo cefálico hayan mejorado. Los tutores externos permiten la transportación sin causar cambios en la reducción de la fractura en ocasiones cuando la tracción no daba paso. Esto sucede en aquellos pacientes que requieren de traslados constantes por tratamientos, exámenes diagnósticos o con alguna cirugía por realizarse.

En los casos de la rodilla flotante el uso de los tutores externos en las fracturas de tibia ipsilateral y de fémur que no pueden ser susceptibles a la reducción abierta y con tutores internos posibilitará la funcionalidad prematura de la rodilla.

Es importa que se evalúe la estabilidad de los ligamentos de la rodilla, pues en las fracturas proximales de tibia o distales del fémur en los consultantes cuya indemnidad de los ligamentos sean difíciles de examinar en la rodilla.

Cuando se usan los tutores externos para poder estabilizar la fractura esto da paso a que se pueda valorar la ausencia o existencia de lesiones ligamentosas en la rodilla. Cuando se tiene que tratar o reparar los ligamentos de la rodilla con alguna fractura asociada se puede emplear algún tipo de tutor externo que permita inmovilizar. Es posible que no se requiera de 3 o 4 semanas para rígidamente inmovilizar la rodilla, después de colocar una bisagra puede dar inicio a la movilidad de la articulación: La inmovilización de tipo completo en una articulación puede ser en un lapso de 1 mes y medio a 2 meses y esto suele causar que surja anquilosis.

Indicaciones ocasionales

El uso de los tutores externos puede ser hasta cierto punto cuestionable para lo que es el tratamiento de fracturas cerradas, mismas que al haber sido tratadas por métodos convencionales anteriormente ha dejado como evidencia su eficacia. Aún con estos se tiene la probabilidad de contraer una infección por el trayecto de las agujas, los retardos de consolidación y las refracturas pueden ser disminuidas prestando atención a los principios fundamentales.

El emplear los tutores externos en la intervención de lesiones en estructuras óseas largas es válido, pero este está especialmente indicado para aquellas personas a las que se les puede aplicar inmovilización y reducción con seguridad por medio de técnicas convencionales.

Generalmente la técnica de fijación con los tutores externos es muy exigente independiente de cual se elija para el tratamiento. Es muy importante el prestar atención a aquellos detalles que pueden ayudar a disminuir las complicaciones por el aparato. En primera instancia, se debe tener como consideración que el tratamiento inicial debe constar de los siguientes pasos:

- Lavado.
- Desbridamiento.
- Reducción de la lesión abierta grave.
- Drenaje.

- Desbridamiento de la fractura.
- Secuestrectomía de la fractura.
- Tratamiento de la pseudoartrosis infectada.
- Extraer componentes.

Estos pasos van a depender del tipo de cuadro clínico que se esté tratando, por lo que esta intervención primaria es obligatoria antes de colocar los tutores externos.

Diseño y colocación de los tutores externos

Los tutores externos están diseñados de tal manera que su fijación al hueso es por medio de tornillo, clavos o agujas, barras longitudinales y articulaciones. Pueden dividirse los tipos de tutores externos en forma de anillo o aguja.

Los tutores externos de aguja poseen una subdivisión, una de ella son los fijadores simples que dan paso a la colocación de cada aguja individualmente; y, los fijadores cabecales que son aquellos que permiten la colocación de un conjunto de agujas independientemente y fijadas entre sí. Los cabecales por lo general están conectados a unos soportes por medio de las articulaciones que dan la posibilidad de realizar algún ajuste después de colocarlos. Por otro lado, los fijadores de clavos pueden ser utilizados por 4 tipos de configuraciones:

1. Soporte en un marco unilateral cuyos clavos se posicionan en un plano que configura una forma unilateral monoplanar.
2. Un segundo plano de clavos con un segundo soporte configura una forma unilateral biplanar.
3. Por medio de agujas transfixiantes colocadas a extremos del soporte se forma una configuración bilateral monoplanar.
4. Un segundo plano de clavos con agujas transfixiantes da paso a configurar una forma bilateral biplanar.

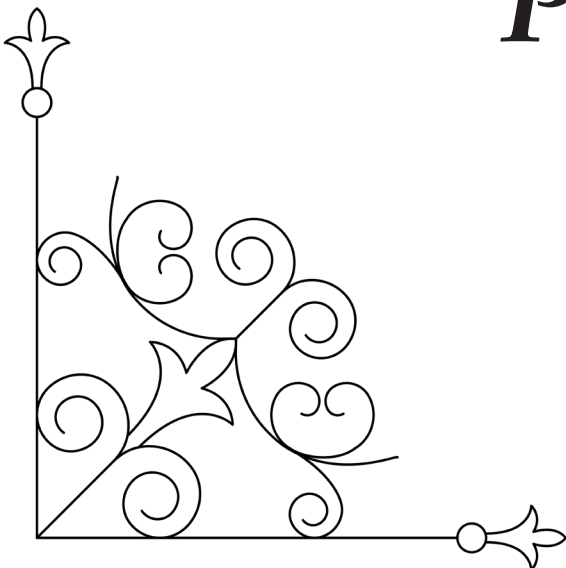
Los fijadores de anillo por su parte consisten en aros completos o parciales mediante elementos articulados; estos anillos se colocan en el hueso utilizando empines con tensión de al menos 1,5 a 2 mm de diámetro. No tan solo pueden

ser utilizados en fracturas complicadas, sino que con ayuda de bisagras pueden utilizarse para el tratamiento de pseudoartrosis.



CAPÍTULO III

FRACTURAS PEDIÁTRICAS



Introducción

La consulta respecto al trauma del paciente pediátrico necesita de un enfoque distinto al de una persona adulta dado las diferencias anatómicas y fisiológicas, las que determinan heridas concretas y únicas en este tipo de población. El 20% de las consultas en los servicios de emergencias corresponde a traumatología infantil, misma, que están caracterizadas de alguna fractura, por consiguiente, es fundamental saber reconocer e intentar manejar esas heridas con rapidez.

Este apartado no aborda no incluye esas urgencias que se tratan de igual manera al de las personas con mayor edad como:

- Síndrome compartimental.
- Fractura de pelvis hemodinámicamente desequilibrada.
- Fractura expuesta.

Previamente al plantear las lesiones se necesita explicar las primordiales diferencias del hueso en desarrollo.

El hueso de en la infancia muestra una concentración de agua más grande, un periostio con más grosor e irrigación y una cortical más porosa. Además, los ligamentos tienden a ser más resistentes que la fisis.

Gracias a estas diferencias estructurales las fracturas pediátricas acostumbran producirse con energías menores a las fracturas en los paciente con edades más avanzadas y tienen la posibilidad de a menudo perjudicar la placa de crecimiento. Por consiguiente, ante un mismo mecanismo tenemos la posibilidad de tener un esguince en los adultos y una fractura en los infantes.

Mecanismos lesionales

Las fracturas por compresión principalmente determinan heridas en la unión metafisiodiafisiaria y se llaman fracturas tipo “torus” o “en rodete”.

Estas heridas ocasionalmente comprometen la fisis, aunque tienen la posibilidad de generar una deformidad angular en el área de la fractura. Son estables y

rara vez necesitan reducción.

Los mecanismos torsionales generan heridas que varían de acuerdo con la madurez esquelética del infante. De esta forma, en el infante más diminuto y con periostio grueso van a crear una fractura espiroidea extensa, y en el infante más grande, una fractura de tipo diafisiario.

Las fuerzas angulares y transversales en la niñez con periostio grueso generan fracturas denominadas tallo verde, gracias a una deformidad plástica ósea. Este mismo mecanismo, en un esqueleto más desarrollado tiende a generar fracturas transversas o con fragmentos que simulan el ala de una mariposa.

Disyunción fractura

Las heridas de la placa fisiaria son exclusivas del hueso en desarrollo y representan alrededor del 20% de las lesiones en la niñez. La afectación de esta composición puede tener graves consecuencias, especialmente alteraciones del desarrollo, así sea en el extenso final o en el eje de la extremidad afectada.

El peligro de desarrollar alteraciones del desarrollo está dado por:

- La lesión inicial.
- La intensidad de la energía implicada.
- Tipo de rasgo.
- El nivel de desplazamiento.
- La edad.
- La articulación afectada.

Clínica

Se debería descartar o confirmar una fractura frente al anterior a trauma seguido de dolor e impotencia servible de la extremidad afectada. El paciente pediátrico debería ser valorado en presencia de un pariente y/o tutor, debiendo considerar en un examen toda la extremidad afectada en busca de lesiones

vinculadas a esta.

Ante la existencia de diversas fracturas que no se correlacionan con el mecanismo, o fracturas en diferentes fases de consolidación, es responsabilidad del médico a cargo descartar que sea un caso de violencia infantil.

Frente a lo que se considera una fractura, se tiene que objetivar con radiografías. Constantemente se tienen que solicitar por lo menos 2 proyecciones, en las que se tienen que ver las articulaciones adyacentes. A diferencia de las personas en adultez, el infante tiene un procedimiento ortopédico de preferencia que en este caso es el quirúrgico, dada la enorme capacidad de remodelación ósea.

Por lo general es preciso una maniobra de reducción para recobrar longitud, rotación y eje de los fragmentos; y, consecuente a esto, una inmovilización con yeso, el mismo que debería en muchas situaciones integrar la articulación proximal y distal a la lesión.

Para tener en cuenta el tratamiento conservador se necesita de los siguientes 3 puntos:

1. Edad: A menor edad mayor potencial de remodelación ósea..
2. Distancia a la fisis: Entre más cercana esté la fractura a la fisis mayor capacidad de remodelación ósea.
3. Dirección del rasgo: antecurvatum o recurvatum cambian para mejor a diferencia del varo o valgo. Las alteraciones rotacionales no tienen remodelación ósea.

Las indicaciones de intervención quirúrgica son para:

- Fracturas expuestas.
- Fracturas intraarticulares desplazadas (SH III y IV).
- Lesión vascular asociada.
- Fracturas con síndrome compartimental.
- Fracturas en las que falla la reducción cerrada.

Fracturas de la extremidad superior

Las fracturas de la extremidad inferior generalmente son secundarias a la caída con el brazo extendido o por un golpe directo en esta área. Al igual que cada una de las fracturas en los infantes, son más comunes en niños que en niñas. El paciente principalmente previene emplear la extremidad debido al dolor, y dependiendo de la localización y del tipo de fractura, puede vincularse a casos de tumefacción y deformidad.

Fractura de clavícula

Las fracturas de clavícula generalmente son secundarias a un golpe directo sobre el borde lateral del hombro y menos recurrente por caídas donde se empleó la extremidad superior como apoyo, los caoss en gran medida, alrededor del 80%, son debido a fracturas del tercio medio. Su diagnóstico es subjetivamente simple dado su localización subcutánea. Las fracturas del tercio proximal y tercio distal son poco concurrentes.

El procedimiento es ortopédico y se basa en usar una inmovilización blanda para atenuar el dolor, así sea con un vendaje en "8" o por medio de la utilización de un cabestrillo durante 3 o 4 semanas.

Las fracturas de clavícula en los neonatos representan un subgrupo, se presentan en un estimado del 0,5% de los partos vía vaginal. Se debería sospechar en el neonato que presenta asimetría en las clavículas o reflejo moro asimétrico que es una pseudoparálisis.

Ante lo que se necesita rápidamente es la valoración del estado neurológico del plexo braquial. En este tipo de fracturas basta con una inmovilización blanda en 2 meses meses. El que no requiera de tanto tiempo de inmovilización corresponde a la enorme capacidad de remodelación ósea del recién nacido.

Fracturas alrededor del codo

Las fracturas alrededor del codo tienen incidencia entre el 8-9% de las fracturas en el paciente pediátrico. La gran parte de estas fracturas se da en niños de 5 a 10 años, siendo más comunes en los varones.

En pacientes menores estas heridas tienen la posibilidad de ser de difícil diagnóstico, debido a que el codo muestra 6 núcleos de osificación que aparecen a diferentes edades, esto hace bastante complejo para realizar una adecuada interpretación de la imagen radiológica.

Todo paciente que consulta con dolor relacionado al codo además debería ser valorado para heridas relacionadas, examinando el hombro, diáfisis humeral, antebrazo, muñeca y mano. Dada la estrecha interacción del codo con partes neurovasculares constantemente se debería examinar los nervios mediano, radial y cubital, además de buscar los pulsos a distal y del llene capilar.

El análisis del paciente debería integrar una radiografía de codo lateral y AP. Si el cuadro clínico supone una fractura, pero no se tiene en claro el diagnóstico basta con aquellas 2 proyecciones, pues se puede solicitar una radiografía contralateral comparativa.

Fractura supracondílea

La fractura supracondílea es la más recurrente en el codo y es alrededor del 60% de las fracturas cerca de esta articulación. Tiene una interacción del 2:1 entre varones y mujeres, siendo más reconocido entre los 5 y 8 años de edad. El mecanismo etiológico más común es la caída con el brazo en hiperextensión, alrededor del 96% de los casos, con impactación del olécranon en la zona supracondílea del húmero.

El desplazamiento en este tipo fractura es común, por lo cual se debería consignar el estado neurovascular del paciente al instante del ingreso y anterior a cualquier maniobra de reducción. El procedimiento definitivo debería ser

llevado a cabo por un traumatólogo. Si no existe esta probabilidad en el interior de la atención primaria, corresponde mover al paciente con una valva de yeso braquiopalmar en postura neutra y el codo en 90°.

Fracturas de la extremidad inferior

Las fracturas de las extremidades inferiores son menos frecuentes que las de la extremidad superior, no obstante poseen unas consecuencias más severas en el infante debido a que su inmovilización altera en gran parte de las ocupaciones de la vida cotidiana. Al igual que en la extremidad superior, estas son más frecuentes en los varones.

Clínicamente se muestra como un infante que cojea, con grados cambiantes de rechazo a cargas de peso.

Fractura de fémur

Esta fractura comúnmente se asocia a accidentes de alta energía. En el infante muestra una repartición bimodal con más frecuencia entre los 2 y los 4 años y después en la juventud. Ante el criterio clínico es elemental una evaluación descriptiva del paciente en busca de heridas similares y compromiso de otros sistemas.

A diferencia de la personas en cualquier estadio de la adultez, la fractura del cuello del fémur es bastante poco frecuente (<1% de las fracturas de fémur) no obstante puede exponer un elevado porcentaje de complicaciones graves, en las que destaca el peligro de necrosis avascular.

Dichos casos se tienen que derivar temprano para valorar la necesidad de reducción y fijación interna para reducir la probabilidad de osteonecrosis secundaria.

La fractura de diáfisis femoral sólo incide en el estimado del 1,6% de las fracturas, no obstante es la tercera en frecuencia de los varones que necesitan

hospitalización. Principalmente el mecanismo es de alta energía como accidentes de tránsito y caídas de una altura considerable, por esto en fracturas de fémur con mecanismos de baja energía se debe sospechar la existencia de un hueso patológico o que sea un caso de violencia.

Clínicamente la fractura diafisaria de fémur se expone con dolor fundamental e impotencia en su función. En el test físico la extremidad afectada suele estar acortada y en rotación interna secundariamente a la acción de las masas musculares. Frente a su creencia se debería consignar el estado neurovascular y tener en cuenta el peligro de shock hipovolémico secundario, más adelante se puede avanzar con el análisis radiológico.

El procedimiento en el servicio de urgencia se apoya en la estabilización y fijación de la fractura, contención, mediación analgésica y/o traslado en caso de no disponer de un especialista para la atención de la lesión. El procedimiento definitivo de la fractura de fémur es dependiente de la edad del paciente. En los pacientes menores de 2 años se inmoviliza la extremidad con yeso pelvi-pédico.

Desde los 2 a los 6 años además se tiende a inmovilizar con yeso pelvi-pédico, sin embargo en estos pacientes con acortamiento superior a 2 centímetros se debe hacer tracción de piezas blandas anterior a la colocación del yeso.

Se estima una reducción aceptable aquella que no muestra alteraciones rotacionales y que tiene menos de:

- Cabalgamiento < 1,5 cm.
- < 15° de angulación en el plano sagital.
- < 5° de angulación en el plano frontal (máx 10°).

Es importante independientemente del tratamiento ortopédico o quirúrgico, efectuar un seguimiento clínico para evaluar discrepancias de longitud de extremidades secundaria a la fractura.

Fracturas alrededor de la rodilla

Las fracturas del fémur distal están estimadas entre un 1 a 6% de las fracturas epifisiarias y 2/3 ocurren en el transcurso de la juventud. El mecanismo directo por golpe es poco común y la mayor parte ocurren secundariamente a mecanismos de varo/valgo o hiperextensión/hiperflexión.

Dichos mecanismos generan compresión a un lado de la fisis con división del lado contralateral, lo cual por lo general se muestra como una lesión SH II.

Clínicamente, dependiendo del nivel de desplazamiento, el paciente muestra imposibilidad de ayudar con peso o un caminar antálgica claudicante. Se debería buscar dolor específico a la palpación de la fisis. El análisis de las imágenes de las pruebas se da inicio con una radiografía de fémur distal anteroposterior y lateral, y en caso de derrames se puede complementar con radiografías oblicuas o tomografías axiales computarizadas.

En caso de derrame articular fundamental se debería hacer una artrocentesis para disminuir el dolor. En dichos pacientes se tienen que buscar heridas SH III o IV, las que frecuentemente necesitan de reducción anatómica en pabellón. La mayor parte de los casos y si no existe desplazamiento el procedimiento es ortopédico por medio de yeso largo tipo rodillera o pelvi-pédico, manteniendo la rodilla en flexión de 10 a 15 grados, por un lapso de 1 a 2 meses. El retirar o cambiar el yeso se hace una vez que hay indicios radiográficos de consolidación. Las fracturas de tibia proximal resultan muy raras y representan menos del 1% de las fracturas fisiarias.

La fractura de la tuberosidad anterior de la tibia puede suscitarse en el hueso en desarrollo, principalmente en pacientes varones entre 14 y 16 años, o que tengan obesidad y se debe de distinguir del Osgood-Schlatter. Se generan por mecanismo indirecto.

El paciente se muestra con imposibilidad de prolongar la rodilla, dolor a la palpación de la TAT. El diagnóstico se asegura con una radiografía y el

procedimiento muchas veces es quirúrgico. La fractura de rótula y las luxaciones de rodilla tienen poca incidencia en el paciente pediátrico y su procedimiento no difiere del maduro.

Fractura de pierna

Es la fractura más recurrente de la extremidad inferior, y constituye el 15% de las fracturas pediátricas. La mayor parte (60%) se asocia a accidentes de tránsito o atropellos, en menor medida se la asocia a mecanismos torsionales o caídas. Al igual que en el fémur, la fractura es más recurrente en el tercio medio y su análisis se completa con radiografías AP y lateral que integre la rodilla y tobillo.

El procedimiento quirúrgico se necesita en menos del 5% de los casos. El procedimiento ortopédico se basa en un yeso bota extensa con la rodilla en semiflexión y el tobillo en 90 grados. El paciente debe estar sin carga por un estimado de 1 mes y medio a 2 meses. Se debe hacer radiografías seriadas para descartar angulaciones y desplazamientos. La angulación en varo es recurrente en pacientes con fractura aislada de tibia, en lo que las fracturas de tibia y peroné se colocan en ángulo valgo y/o recurvatum. El yeso se conserva hasta ver signos radiográficos de consolidación.


En pacientes de entre 9 a 36 meses que se muestran al servicio de urgencia irritables y no desean ayudar el pie, se debería sospechar una "Toddler's fracture" o fractura del infante que gatea. Esta es una fractura no desplazada del tercio distal de la tibia que se genera por un mecanismo torsional de poca energía. Clínicamente hay dolor a la palpación de la tibia distal y al dorsiflexión del pie.

Frecuentemente pasa inadvertida en la radiografía y el diagnóstico se hace tardíamente al presentarse el callo óseo. Frente a la cirugía se puede solicitar radiografías oblicuas extras. El procedimiento es ortopédico con un yeso bota extensa por 2 o 3 semanas, seguido de un yeso bota corta con carga por 2 semanas más.



CAPÍTULO IV

FISIOTERAPIA PARA EL TRATAMIENTO DE FRACTURAS Y LUXACIONES



Indicaciones esenciales en el tratamiento de las fracturas

Se denomina como fractura a la pérdida de continuidad ósea debido a la acción de un evento traumático de tipo mecánico y el foco de fractura como el grupo de lesión ósea y los tejidos blandos próximos heridas en el traumatismo, que además incluye la lesión del periostio, vasos sanguíneos, nervios, músculos, piel, etcétera.

En fisioterapia, el fisioterapeuta no trata la lesión ósea en sí, sino que tendrá que intentar cada una de las secuelas de las heridas que le rodean para hacer que la recuperación de la fractura propiamente esa sea la óptima en el período de tiempo más corto que se pueda. De esta forma puesto que, el fisioterapeuta, ejemplificando, va a ser el delegado de la afectación muscular y ligamentosas, de la rigidez articular secundaria a la inmovilización, de recobrar la estabilidad de la articulación, etc.

Intervención fisioterapéutica de las fracturas

El procedimiento de las fracturas se fundamenta en la disminución, la inmovilización y más adelante la recuperación.

La disminución e inmovilización, hecha por el fisioterapeuta, puede hacerse por medio de procedimiento quirúrgico, con recursos de osteosíntesis, o conservador.

En fisioterapia se debería tener bastante en mente que no es la fractura lo cual se ha de intentar, la lesión ósea ya va a estar tratada, sino todo lo cual está referente, lesión de tejidos blandos y sobre las probables complicaciones. además habrá que prever las derivadas de la misma inmovilización.

Se tiene la posibilidad de dialogar de unas pautas en general de procedimiento de las fracturas, empero cada una muestra unas propiedades propias gracias a la ubicación y la anatomía local. Se tratarán exclusivamente las pautas en

general del procedimiento de las fracturas sin entrar en las particularidades de cada región anatómica y fractura en especial.

A lo largo del procedimiento, se debe recordar que el fisioterapeuta además puede ocasionar fracturas. De esta forma puesto que, se tendrá que tener mucho cuidado en los casos de osteoporosis, por consiguiente, habrá que conocer el estado del paciente, hacer continuamente tomas cortas, presiones manuales y rehuir de resistencias externas y distales que supongan brazos de palanca desmesurados.

El conjunto de peligro está conformado por personas más grandes, pacientes encamados de extensa evolución, paralíticos, cerebrales y heroinómanos, entre otros. Otra precaución es en los casos de fracturas abiertas: a medida que la marca cutánea no se encuentre cerrada, habrá que hacer cada una de las maniobras con guantes para que no se contamine.

La fisioterapia creará sus acciones sobre la lesión de las partes blandas y en la prevención y/o resolución de las probables complicaciones.

Finalidades básicas en la intervención del fisioterapeuta:

1. Favorecer la consolidación.
2. Atender la afectación de las partes blandas.
3. Reducir los efectos de la inmovilización.
4. Evitar y prevenir las complicaciones.
5. Favorecer la consolidación.

Favorecer la consolidación

Los medios físicos que pueden favorecer la consolidación de las fracturas son:

- Irrigación.
- Compresión.
- Inmovilización.
- Magnetoterapia

Tratamiento de la afectación de las partes blandas

Luego de una fractura es común encontrarnos con dos agentes: el edema y la hemorragia. La hemorragia por su parte surgirá en el mismo instante de la fractura por rotura de los vasos sanguíneos. El edema más bien se puede considerar como una respuesta inflamatoria que involucra un incremento de la filtración de exudado inflamatorio rico en fibrina que, junto con la sangre extravasada, contribuyen a conformar adherencias, si el líquido no se absorbe comúnmente, se organiza la fibrina conformando un callo fibroso.

Para evitarlo se requiere promover que el riego de sangre recoja estas sustancias. Por consiguiente, el fisioterapeuta tendrá que excitar al paciente a desplazar la extremidad afectada, sin embargo solamente las articulaciones adyacentes al foco de fractura, con altura de la extremidad y drenaje circulatorio.

El traumatólogo además se encontrará con una afectación muscular, debido a que la impotencia funcional propia de la fractura, junto con la inmovilización, darán atrofia muscular de más grande o menor nivel. De esta forma puesto que, en el lapso de inmovilización, se debe potenciar de manera isométricos la musculatura afectada y hacer ejercicios activos del resto de la extremidad y de las demás piezas corporal.

La afectación muscular puede comportar además una marca fibrosa que va a reducir la capacidad contráctil del músculo y, por consiguiente, contribuirá a la rigidez y la restricción del desplazamiento. Sin embargo la pérdida de la capacidad contráctil del músculo no únicamente vendrá dada por la afectación de las fibras musculares, sino que con menor acción muscular las fascias tienden a generar enlaces en medio de las fibras de colágeno y ocasionar de esta forma un recorte estructural del músculo.

Además, los tendones van a tener inclinación a acortarse e hincharse (por el pH ácido del edema), y mermará la acción muscular. Si, además, en casos más graves, quedan integrados dentro del foco de fractura, la recuperación del

estado usual se puede ver gravemente afectada.

Cada una de las construcciones, permanecen interrelacionadas y la afectación de una causará directa o indirectamente la afectación del buen desempeño de las demás.

Para contrarrestar todos dichos efectos negativos, va a ser primordial no únicamente la movilización pasiva de la musculatura afectada y activa una vez que sea viable, sino además la elongación controlada de esta musculatura.

Cualquier persona de las 3 ocupaciones causa el deslizamiento de los diferentes planes musculares entre sí, previene la formación de adherencias y conlleva el estiramiento de las fibras de colágeno, debido a lo cual beneficia la organización según las líneas de fuerza a las que permanecen sometidas el músculo y el tendón (si no se crea desplazamiento, las novedosas fibras de colágeno están formados de forma desestructurada, y pierden su repartición paralela y helicoidal clásica de los tendones que les confiere la función de aguantar y crear fuerza).

Va a ser primordial que el estiramiento sea activo y mantenido para promover la perpetuidad de lo cual se ha ganado.

En la situación de la extremidad superior, además se incluirán ejercicios respiratorios globales, en especial en personas más grandes encamadas. En la situación de fracturas de la extremidad inferior, además habrá que enseñar al paciente a caminar con las muletas, si es que requiere.

Disminución de los efectos de la inmovilización

La inmovilización es esencial para la curación ósea, sin embargo a la vez causa efectos negativos sobre las piezas blandas, a las que el fisioterapeuta tendrá que ejercer el procedimiento. A medida que la inmovilización se encuentre presente, se tendrá que reducir el efecto movilizándolo las articulaciones adyacentes, con el empleo de electroestimulación, ejercicios isométricos de la musculatura afectada, irradiados y facilitación neuromuscular propioceptiva.

La inmovilización no es únicamente lo que crea atrofia muscular sino que nos dará rigidez articular. Si la fractura se ha generado alrededor de la articulación, tienen la posibilidad de verse dañados los ligamentos y la cápsula, en la que, en especial si ha habido hemartros, su membrana sinovial sufre un proceso reactivo que genera una retracción capsular por cambios en la histología de la membrana. La inmovilización además beneficia las adherencias en el fondo de saco sinovial.

Con la inmovilización se resiente la nutrición del cartílago articular, que se fundamenta en el impacto mecánico que tiene a lo largo de los movimientos diarios, junto con la compresión. A menor desplazamiento, menor nutrición, lo cual beneficia la acumulación de fibrina, que, paralelamente, dificulta el desplazamiento, perpetúa el edema y el dolor.

A causa además de la inmovilización, los receptores articulares, cutáneos y musculotendinosos envían menor proporción de información a los centros de regulación del desplazamiento, y hacen que “se atrofien” las vías de comunicación, por lo cual queda bastante afectada la propioceptividad articular. La recuperación de estas vías de información y de la facilidad para regular el desplazamiento desde éste, es sólo trabajo del fisioterapeuta y no se inspira únicamente en el desplazamiento articular sino en la utilización de técnicas propioceptivas.

De esta forma puesto que, a partir del lapso de inmovilización nos encontraremos: atrofia muscular, rigidez articular, pérdida de propioceptividad, edema y dolor en más grande o menor nivel.

Atrofia muscular

Potenciación muscular progresiva: comenzando por los isométricos y progresivamente aumentando la participación del paciente. Al comienzo podría ser eficaz combinar la electroestimulación con los isométricos o bien excitar la contracción muscular con irradiaciones. Progresivamente se incluirán

los ejercicios contra-resistencia, que al inicio van a tener que ser con palancas cortas y cerca del foco de fractura para eludir en él tensiones desmesuradas.

Rigidez articular

Habrá que detectar las razones de la rigidez para lograr establecer el procedimiento. Puede ser por recursos óseos, como osificaciones periarticulares, alteraciones anatómicas, etcétera. que el procedimiento fisioterapéutico no puede hacer enorme cosa, debido a que el procedimiento es del especialista. O bien podría ser gracias a la afectación de tejidos blandos. En esta situación, los principios de la rigidez podría ser por recursos activos o bien recursos pasivos..

Para saber cuál de ambos es los principios de la limitación articular, habrá que hacer un balance articular pasivo y activo, si el balance articular pasivo es mayor que el BA activo, la causa va a ser mayoritariamente activa y, por consiguiente, habrá que aplicar-medidas sobre los recursos activos: estiramiento muscular, potenciación muscular, electroestimulación, elongación tendinosa, etc.

Si el balance articular pasivo y el activo son equivalentes, habrá que pensar que la limitación va a ser prácticamente debida a recursos pasivos. Además, los recursos pasivos constantemente nos darán los mismos grados de limitación sea como sea la colocación de las demás articulaciones; sin embargo, los músculos biarticulares tienen la posibilidad de ser más restrictivos o menos conforme con la colocación articular.

Si la causa es prácticamente pasiva, las medidas que se deberán utilizar van a ser además sobre pasivas: movilizaciones pasivas traslativas, masaje transversal profundo, tracciones mantenidas, entre otras.

La finalidad es elongar estas construcciones y conservar la nueva longitud para permitir la reorganización del colágeno. En ningún caso van a ser correctas las movilizaciones obligadas, debido a que únicamente causarían un incremento del derrame, microlesiones de cada una de las construcciones y un incremento de la rigidez.

Para mejorar la movilidad gleno-humeral:

- 1) Rotación interna.
- 2) Extensión.
- 3) Elevación.

No obstante, cabe resaltar que jamás existe una exclusiva causa de la restricción de desplazamiento y constantemente van a ser necesarios tanto recursos pasivos como activos, pero en todo instante sabiendo por qué se aplica y sobre qué composición.

La importancia es que en el mismo instante en que el fisioterapeuta empieza a pedir un desplazamiento así sea de manera pasiva o irradiada o con la potenciación muscular, ya activa los circuitos de información, ya que está enviando estímulos informativos al cerebro. Además, hay ciertos ejercicios más específicos para elaborar la propiocepción, que ya se estudiarán en el bloque que corresponde.

La propiocepción es la que después dará la igualdad de la articulación y la estabilidad del desplazamiento.

De esta forma puesto que, a pesar de haber recuperado perfectamente los recursos musculares y articular, tenemos la posibilidad de tener un déficit gracias a la variación de los circuitos de incorporación y contestación de los estímulos externos.

Evitar y prevenir las complicaciones

Se debe conocer en cada caso las complicaciones más comunes y saber qué hacer en dichos casos. Algunas veces el procedimiento de la complicación va a ser fisioterapéutico y otras habrá que derivar el paciente al doctor, debido a que no hay medidas físicas aplicables.

Como resumen, el procedimiento de fisioterapia lo podríamos dividir en 4 etapas:

1. Fase de inmovilización relativa: En esta se comienza con los ejercicios activos y pasivos, dentro de las capacidades propias de cada caso.
2. Fase postinmovilización: La finalidad consta de recuperar la amplitud articular teniendo como ayudantes las medidas pasivas y el comenzar con los ejercicios activos libres.
3. Fase de recuperación funcional: El objetivo principal es la recuperación total de la zona afectada en términos de balance articular, muscular y recuperación propioceptiva para volver al individuo con el mismo bienestar y funcionalidad que tenía antes de la lesión.

Estas etapas son orientativas, debido a que cada paciente exigirá el propio proceso de recuperación con etapas más largas y otras más cortas, y en cada una el procedimiento fisioterapéutico se tendrá que adaptar al tipo de lesión y el estado del paciente.

Además es fundamental resaltar que aunque la fractura se ubica en un punto, la valoración completa del paciente nos proporcionará el estado real de cada una de las construcciones.

Por ejemplo, un paciente puede advenir diagnosticado de fractura del tercio distal del radio, sin embargo, con el análisis completa del sujeto observamos que no únicamente muestra afectación de muñeca y la mano sino que, además, gracias a la inmovilización, además tiene una limitación al codo que habrá que intentar y dolor en el área cervical, por postura antiálgica, que además trataremos..

Complicaciones de las fracturas: planteamientos de fisioterapia

Se limitará a resaltar las complicaciones que de una forma u otra poseen interacción con la fisioterapia, aunque en cada apartado tienen la posibilidad

de hallar más que vamos a llamar. Se catalogan en complicaciones locales, regionales y en general.

Complicaciones locales: son las propias de la fractura y las derivadas del fracaso de la osteosíntesis.

- **Infección:** Tanto se puede elaborar en una fractura abierta como cerrada. Retrasa y/o altera el proceso de consolidación de la fractura. Referente a la fisioterapia, se debe tener cuidado con el procedimiento, debido a que se retrasará, y se debe recordar que el paciente está en procedimiento con antibióticos y puede exponer extenuación física. Localmente deberán consultar con el traumatólogo, pues se va a poder continuar con el procedimiento común o no en funcionalidad de la gravedad de la infección, el tipo de fractura y tipo de procedimiento quirúrgico. Generalmente, el fisioterapeuta mantendrá la movilidad de las articulaciones adyacentes, el balance muscular universal con ejercicios globales de las extremidades, va a hacer ejercicios respiratorios en esos pacientes que tengan que estar en reposo absoluto o encamados y vigilará la reagudización del dolor a lo largo de el procedimiento. Si la fractura es abierta o porta fijaciones externas, habrá que hacer la movilización con guantes, manteniendo en todo instante la asepsia general.
- **Refractura:** Algunas veces se otorgan sin que nosotros mismos lo podamos eludir, por inconvenientes de estrés local de la osteosíntesis, sin embargo se debe tener claro que el profesional además puede contribuir con un uso inadecuado de los brazos de palanca. Para eso va a ser primordial:
 - Colocar pesos proximales y, si puede ser, por encima del foco de fractura.

- Hacer resistencias manuales por parte del fisioterapeuta para controlar mejor la acción.
 - Evitar movilizaciones bruscas y muy forzadas.
- Retraso de la consolidación: Es un incidente evolutivo del foco de fractura en que el callo óseo no surge en los plazos previstos pero finalmente se consolida sin alteración del procedimiento. Por consiguiente, se consolidará; sin embargo, lo va a hacer después. Referente a la fisioterapia, se debe tenerlo presente ya que si no está consolidado, no se deberán hacer ejercicios que lo retrasen más, o sea:
 - No desplazar el foco de fractura: brazos de palanca cortos tanto en las tomas de las movilizaciones como en la resistencia hora de la potenciación.
 - Promover la consolidación con medios físicos.
 - Pseudoartrosis. Es la existencia de movilidad patológica del foco de fractura, semejante a la que hay en una articulación. Es un fracaso del proceso de consolidación y por el momento no existe probabilidad de consolidación. Llegado esta situación, el procedimiento es doctor: se re fractura del hueso y se vuelve a intentar por medio de osteosíntesis. En fisioterapia, a medida que existe no se puede hacer nada. A partir del procedimiento del especialista se debería tratar como una totalmente nueva fractura; sin embargo, se ha podido hacer un procedimiento anterior para conservar el trofismo. En algunas ocasiones, se optará por no hacer ningún procedimiento doctor (no reintervención), por esto puede ser interesante hacer un trabajo analítico para estabilizar la movilidad anómala y hacer servible la extremidad.
 - Rigidez. Se diferencian tres fases:
 1. Reducible: limitación por causa sobre todo activa.
 2. Irreductibilidad relativa.
 3. Irreductibilidad.

- Movilización bajo anestesia: movilización pasiva y forzada de una articulación bajo anestesia a lo largo del arco articular.

Cualquier persona de estas 2 posibilidades debería ser el último recurso pues puede conllevar una discapacidad más grande, si el procedimiento subsiguiente no es el conveniente. Luego de una movilización bajo anestesia o post artrolysis la recuperación debería ser precoz, debido a que se crea un edema reactivo y si se provee suficiente tiempo al edema para que se organice, aparecerán novedosas adherencias.

Como va a ser una participación programada, va a ser primordial que se haga procedimiento anterior a la participación para mejorar el trofismo muscular y de los demás tejidos.

Después se harán a diario movilizaciones pasivas con catéter anestésico y el fisioterapeuta se ayudará con férulas para conservar lo cual se ha ganado. Se aplicarán constantemente medidas antiedema. Y crioterapia subsiguiente a la movilización para reducir la actitud inflamatoria de nuestro procedimiento. Desde el lapso de hiperestesia dolorosa se comenzará con isométricos en diversos ángulos articulares y movilizaciones activas.

Cabe recordar que el paciente, luego de varios meses de procedimiento, se le vuelve a intervenir y se hace de manera bastante brusca, de manera que la articulación sufre mucho, sin embargo no se llega a este punto hasta que se han agotado las demás posibilidades. Habrá, puesto que, proteger el estado anímico del paciente y, más que nada, tener bastante presente el mal que se le hace.

A lo largo de las movilizaciones pasivas posteriores a la mediación quirúrgica que se realizarán con el catéter, habrá que examinar, y avisar a que no realice movimientos bruscos que lo logren desplazar. Por igual el fisioterapeuta, con las presas, puede presionar sobre la vía.

La inestabilidad articular es recurrente tras luxaciones con un procedimiento servible erróneo y luego de una fractura con afectación de piezas blandas

articulares. En la situación de la luxación, habrá que conocer el mecanismo para apreciar qué construcciones han fallado y guiarse continuamente por la investigación para ver qué musculatura va a ser primordial potenciar de manera analítica.

Además de la potenciación, va a ser primordial un procedimiento propioceptivo y la reeducación de los movimientos lesionales.

Complicaciones regionales: lesión de las partes blandas que acompaña a la fractura: vasos, nervios, músculos, tendones. Síndrome compartimental

El síndrome compartimental agudo se puede considerar como aquel en la que se incrementa la presión dentro del compartimento, lo cual hace reducir la perfusión capilar hasta reducirse por abajo del grado primordial para conservar vivo el tejido.

Si esto se conserva numerosas horas, tienen la posibilidad de generar cambios irreversibles en los músculos y los nervios, y ocasionar una contractura isquémica ya extensa, si no se toman medidas, necrosis de las construcciones. La severidad de las consecuencias dependerá del tiempo de exposición.

Son consecuencias la retracción de los músculos y tendones, como en la situación de la contractura isquémica de Wolkman, que es un síndrome compartimental del antebrazo en que se observa la retracción de la musculatura flexor de la mano y la muñeca. Otra ubicación recurrente es en la cara externa de la pierna.

El síndrome clínica radica en dolor persistente y progresivo, que no optimización con la inmovilización, que empeora con el estiramiento pasivo del músculo, sin embargo no muestra trastorno vascular ni variación del pulso periférico.

El procedimiento que debe realizar el especialista es urgente, para abrir el compartimento y reducir la presión. En fisioterapia es importante conocer su sintomatología y las regiones más comunes donde puede surgir para prevenirla y, en caso de creer, derivar el paciente al doctor de manera urgente. Permanecen contraindicados al principio el masaje, la crioterapia y termoterapia.

Una vez instauradas las consecuencias, el procedimiento de fisioterapia consistirá en conservar la movilidad articular, estiramientos pasivos y activos de la musculatura afectada y su reeducación, además de procedimiento servible de la extremidad afectada y procedimiento de las marcas quirúrgicas para evitar que limiten más la movilidad del paciente.

Miositis osificante

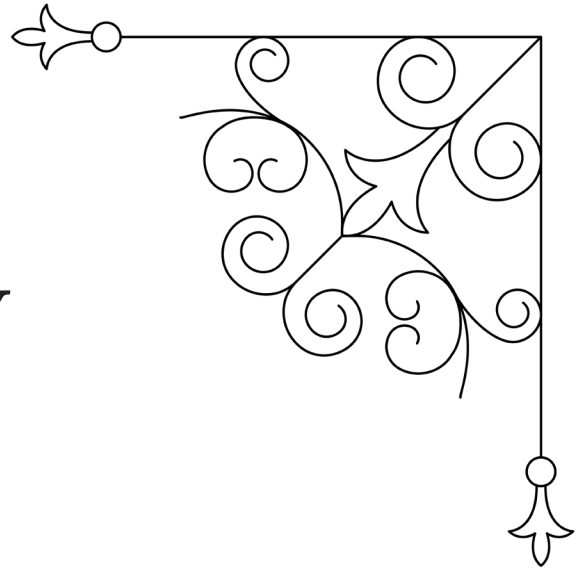
El fisioterapeuta puede facilitar la aparición con movilizaciones obligadas y posturas bastante extremas mantenidas por arriba del límite del dolor. Parece que el mecanismo de formación se debería a un incremento de la aportación de sangre, provocado por traumatismo repetido sobre el sector y favorecido por una exacerbación de la temperatura, masaje fuerte, lesión secundaria a una movilización forzada y brusca, etcétera.

Todo ello ocasionará una vasodilatación y que llegue más calcio al área de la lesión.

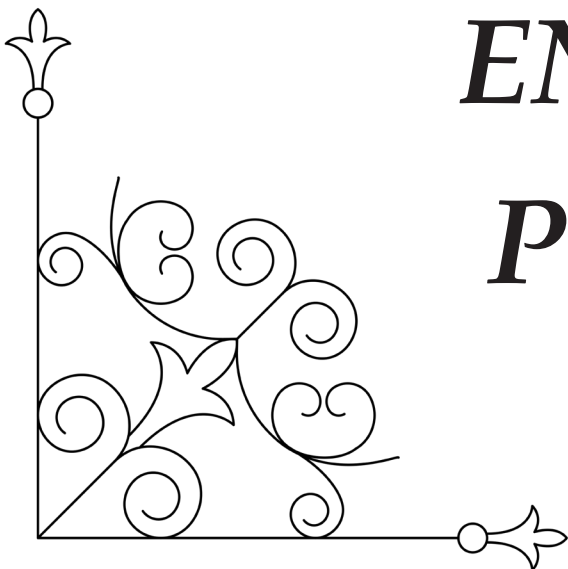
Primordialmente las fibras de colágeno tipo II, que entre otras funcionalidades poseen la tarea de captar el calcio, se hallan con un incremento de este catión, que se capta una vez que se genera la calcificación.

La afinidad de ciertas articulaciones como el codo del hombro, la cadera y la rodilla para crear calcificaciones en relación a otras que comúnmente no generan no es bien conocida.

CAPÍTULO V



ORTOPEDIA Y CASOS ESPECIALES EN PACIENTES PEDIÁTRICOS



Ortopedia en niños

Claudicación

Se denomina como cojera o claudicación, este último es el término médico, a la existencia de un caminar asimétrico, existiendo o no dolor, no estima la era de evolución ni su etiología. Esto da sitio a una amplísima gama de diagnósticos diferenciales. La claudicación es uno de los más importantes motivos de consulta en el infante, siendo su sentido y trascendencia bastante diferentes.

Esta podría ser manifestación de una situación banal que culminará espontáneamente en el transcurso de unas horas o días, sin embargo, además podría ser parte de la sintomatología de una patología más severa. Es fundamental tener presente que el caminar o marcha habitual son movimientos que se hacen espontáneamente y armónica, de forma casi refleja, es decir que por poco no precisa de un esfuerzo consciente.

El movimiento del centro de gravedad de una extremidad inferior a otra es consistente y uniforme, de tal forma que el tronco tiene un balanceo central. Por consiguiente, una observación minuciosa y cuidadosa del patrón al caminar contribuye a descartar o confirmar la existencia de la cojera..

El infante al aprender a caminar presentará lo cual se denomina marcha bamboleante, lo cual en dicha fase de su desarrollo es normal, esta variación aparente del caminar debería marcar la diferencia de una claudicación.

Se debería determinar el lado del que cojea el paciente, lo que pareciera obvio en un inicio, pero en ciertas situaciones se da con que la causa de la claudicación es contralateral a la extremidad que aparentemente crea la asimetría del caminar. De esta forma además se necesita reconocer el instante del ciclo del caminar que está alterado, debido a que no es lo mismo una cojera con etapa de apoyo prolongada o si esta está acortada, siendo esto último característico, aunque no específico, de la marcha antálgica ipsilateral, debido a que la extremidad está “apartándose del dolor”.

Es imprescindible en la valoración de un paciente con claudicación es recordar que la etiología de esta variación del caminar puede estar en cualquier grado entre el encéfalo y los pulpejos de los dedos del pie. En un número fundamental

de los casos, la causalidad, por precedentes anamnésticos o valoración física, va a ser obvia, sin embargo no constantemente resulta fácil llegar a establecer un diagnóstico fidedigno. Las pruebas neurológicas y de la locomoción deberían ser completas y sistemáticas, teniendo en relevancia la aparición de dolores referidos y sus irradiaciones.

En la anamnesis se recomienda preguntar acerca de las situaciones en que inicia y cuanto dura la cojera. Se tienen que tener en cuenta precedentes como traumatismos, anteriores y presentes por más insignificantes que puedan aparentar ser, estos pueden ser los siguientes:

- Fiebre.
- Patologías concomitantes.
- Patologías perinatales.
- Patologías crónicas.
- Antecedentes de familiares con ortopedia, oncológicos o de mutaciones genéticas.

Además, de todo esto se debe visualizar si la claudicación es intermitente o transitoria, si es de aparición solo matinal, o es vespertina, una vez que el infante está fatigado o si se mantiene en el día. Como se propuso anteriormente, no continuamente la cojera es precedida por el dolor.

Si es un requisito para alguna actuación del especialista entonces es preciso determinar en la claudicación:

- Localización.
- Intensidad.
- Duración.
- Irradiación.
- Condiciones agravantes y atenuantes.
- Distribución horaria y estacional.

En cuanto a las irradiaciones es muy frecuente la existencia del dolor glúteo en cuadros vertebrales, y de cadera es la existencia de dolor en la rodilla. La valoración física debe incorporar la visualización y análisis detallado del caminar.

En varias ocasiones el lugar donde uno valora la marcha del paciente no da

mucho detalle. Se deben agotar las situaciones en las cuales se pueda visualizar el caminar del paciente de manera espontánea, despreocupada y natural. Ver al infante caminar por pasillos, al entrar a consulta o al salir de esta, son situaciones en las que se puede observar con más detalle el patrón de cojera. Esta sola visualización puede ser más orientadora que practicar una variedad de pruebas.

Dentro de las causales están los siguientes:

- Traumatismos.
- Infecciones tumorales.
- Infecciones vasculares.
- Malformaciones.
- Deformaciones
- Alteraciones del desarrollo.
- Inflamaciones.

Claudicación y dolor

Traumatismo

Corresponden a cuadros cuya causalidad o situación desencadenante conocida y generalmente expresada precozmente en la anamnesis. Los siguientes cuadros pueden darse a cualquier edad y se presentan con dolor que dependiendo de su gravedad puede llegar a ser invalidante, de aquellos tenemos:

- Contusiones.
- Esguinces.
- Fracturas.
- Luxaciones de huesos del pie.
- Fracturas no desplazadas de huesos largos.
- Cuerpos extraños plantares.
- Heridas, entre otros.

Ortopedia

Cuadro clínico	Descripción
Claudicación	<p>La existencia de un caminar asimétrico, existiendo o no dolor, no estima la era de evolución ni su causal. Es preciso determinar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Localización. ● Intensidad. ● Duración. ● Irradiación. <ul style="list-style-type: none"> ● Condiciones agravantes y atenuantes. ● Distribución horaria y estacional. <p>Las etiologías de la claudicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Traumatismos. ● Infecciones tumorales. ● Infecciones vasculares. ● Malformaciones. ● Deformaciones ● Alteraciones del desarrollo. ● Inflamaciones.
Dolor en la claudicación	<p>Cuadros clínicos que pueden causar dolor, mismo, que puede llegar a ser invalidante:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Contusiones. ● Esguinces. ● Fracturas. ● Luxaciones de huesos del pie. <ul style="list-style-type: none"> ● Fracturas no desplazadas de huesos largos. <ul style="list-style-type: none"> ● Cuerpos extraños plantares. ● Heridas, entre otros.

Fracturas ocultas y por estrés

Las fracturas en los pacientes pediátricos poseen unas propiedades que las realizan diversas a las de los adultos. Las diferencias primordiales se hallan en su anatomía, biomecánica y fisiología de su esqueleto. Estas fracturas son difíciles de identificar en las primeras pruebas radiográficas y tienen la posibilidad de permitir inclusive la deambulaci3n a lo largo de ciertos d3as.

Un nuevo control radiol3gico despu3s de algunos d3as (7 a 15 d3as) luego va a poder mostrar una respuesta peri3stica o formaci3n de callo 3seo mostrando la presencia de la fractura. Las lesiones m3s comunes son las fracturas en rodete o por compresi3n y las deformidades pl3sticas o incurvaci3n diafisaria.

Esta clase de fractura debe sospecharse en los pacientes en su segundo y tercer a3o de vida que presentan rechazo a la ayuda de su extremidad estando aparentemente en buenas condiciones. El dolor se ubica en un 3rea durante la palpaci3n 3sea y las pruebas radiol3gicas no dan indicios de una fractura.

El realizar un Cintigrama 3seo puede indicarse para aquellos casos donde se presenten dudas o falta de cooperaci3n al momento de la prueba. En esos pacientes que presentan callos 3seos diversos cuyas fases de consolidaci3n son distintas se plantea el tener presente el diagn3stico del s3ndrome del infante maltratado.

Infecciones

Osteomielitis y artritis s3ptica

Las infecciones osteoarticulares hasta la actualidad contin3an siendo un problema pedi3trico y ortop3dico com3n y recurrente. La mayor parte de los infantes tiene dolor e impotencia servible de la articulaci3n y la parte o extremidad lesionada, de r3pida presentaci3n y desarrollo, mismo, que se caracteriza por ser progresivo y consistente, asociado a un aumento t3rmico sostenido y que compromete el bienestar en general.

La intensidad del dolor puede tener cambios en cuanto a su fluctuaci3n dependiendo de la movilizaci3n, o postura de la extremidad, as3 como por la administraci3n de analg3sicos sintom3ticos y antipir3ticos, pero no se disipa

con ninguna de estas medidas.

Un diagnóstico precoz y el realizar un adecuado procedimiento previenen las consecuencias que son muy invalidantes desde el punto de vista ortopédico. En las osteomielitis el punto sensible suele ser metafisario y la palpación de esta área provocará un fuerte dolor. En los lactantes la zona afectada puede verse “inmóvil” como una pseudo parálisis o que lo mantenga fijo por una contractura que es defensiva y que suele ser bastante marcada una vez que hay afectación en una articulación. Las pruebas de laboratorio nos presentan leucocitosis, aumento de la VHS y PCR.

Las radiografías en osteomielitis aguda solo van a mostrar lesiones en su presentación tardía. En la artritis séptica (rodilla y cadera, las más usuales) se puede visualizar un incremento de volumen de tejidos o partes bandas y subluxación. Una vez que existen hipótesis diagnósticas se tendrá que complementar la valoración del paciente con un cintigrama óseo o una resonancia magnética.

La antibioticoterapia y un drenaje quirúrgico son urgentes, pues la finalidad de estos es evadir inmediatamente condrolisis la misma, es resultado de un proceso inflamatorio. Cuando se trata de la cadera puede ayudar la descompresión quirúrgica para disminuir el proceso isquémico secundario al incremento de presión intraarticular.

Tumores óseos, de partes blandas o hematológicos

Aunque tengan la posibilidad de exponer la cojera sin dolor, las heridas tumorales de la locomoción, benignas o malignas, tienden a provocar cojera por el dolor. Entre los más comunes permanecen el osteosarcoma, respecto a la rodilla, el sarcoma de Ewing, de localización diafisaria o pelviano y el quiste óseo fácil, cercano a la fisis.

Los resultados de las pruebas de laboratorio son poco específicos en los tumores óseos, no obstante, en los tumores malignos suele haber un vínculo con el aumento de la VHS.

La radiografía es importante en el análisis y diagnóstico de estos cuadros

clínicos. Como complemento con la intención de determinar la expansión local del tumor usualmente se recomienda realizar una resonancia magnética. Las leucemias en pacientes pediátricos tienen la posibilidad de tener como parte de su presentación en su fase inicial los dolores óseos de extremidades inferiores uni o bilaterales y cojera, se debería pensar en esta los causantes ante indicios y signos de presentación poco comunes.

Entre los tumores y heridas pseudotumorales benignas se debe tener en cuenta el osteoma osteoide y la existencia de una fractura en hueso patológico sobre una lesión benigna. Los tumores de tejidos o partes blandas tienen la posibilidad de manifestarse a cualquier edad y en cualquier área anatómica.

Su diagnóstico necesita un elevado grado de valoración física, observación. Cuando se atienden estos casos se sugiere pedir ultrasonido y/o resonancia magnética nuclear según sea su tamaño y localización. Constantemente existe la probabilidad de que tumores medulares o encefálicos se manifiesten como variación del caminar, la misma que presentará patrones más complicados de asimetría o descoordinación.

Osteonecrosis y osteocondrosis

En este apartado se debe mencionar que hay un grupo de patologías específicas de la etapa de crecimiento que tienen como características el daño óseo isquémico autolimitado en epífisis. Su causa no es del todo clara, pero las edades de aparición y las áreas anatómicas donde se presentan son constantes.

Enfermedad de Perthes

Es una necrosis avascular de la cabeza femoral que se da en la infancia, de diferentes niveles, que se sigue de un proceso regenerativo, que puede o no, concluir en una deformidad irreversible y artrosis.

Más recurrente en hombres que en mujeres, tiende a ser monolateral entre un 85 y 90% de los casos. Su presentación típica es entre los 2-10 años, más recurrente entre los 4 y 8 años, "pick" en los 6 años. Se lo vincula con un retraso en la edad esquelética.

Enfermedad de Freiberg

Se muestra en preadolescentes con dolor en el antepié. La palpación resulta ser dolorosa en la cabeza del 2do metatarsiano y en la radiografía se puede visualizar un crecimiento bien determinado de la densidad ósea como un indicativo precoz de una osteonecrosis en el segundo metatarsiano o además denominada patología de Freiberg en su estadio inicial. Con descarga y analgesia suele cambiar favorablemente, pero a lo largo de mucho tiempo solo dará molestias.

Osteocondritis disecante de tobillo y rodilla

Se caracteriza por ser un dolor intermitente en el tobillo y rodilla que se incrementa con los ejercicios. Se puede manifestar con derrame o chasquido y en casos muy especiales con bloqueo articular.

Hay dolor durante la palpación antero medial del tobillo y cóndilo interno y a la inversión forzada. En las pruebas radiológicas anteroposteriores se puede ver unos cambios en el área medial corporal del astrágalo y en el borde externo del cóndilo interno.

Enfermedad de Köhler

Es una osteonecrosis del navicular en incremento. La apariencia radiográfica del navicular muestra un centro de osificación fragmentado, con un tamaño limitado y esclerosado, logrando ser este descubrimiento radiográfico una variante habitual de la evolución del núcleo navicular. Una vez que el descubrimiento es asimétrico y transcurre con dolor y cojera, indica una patología de Kohler. Este va a afectar a la población infantil, con edades comprendidas entre 3 y 5 años, siendo principalmente vinculada a un pie plano.

La presentación clínica se caracteriza por tumefacción del tarso medio y dolor que primordialmente ubicado en el área del arco longitudinal interno. La carga del pie y la deambulacion lo que causan es aumentar el espectro doloroso, siendo la claudicacion el indicativo clínico más común y obvio.

Osteocondrosis o apofisitis

Este tipo de cuadro clínico se presenta generalmente en niños pre púberes con bastante actividad deportiva en relación a la frecuencia e intensidad. La causa no es del todo clara, pero clásicamente se la detalla como un proceso inflamatorio apofisiario secundario a la tracción tendinosa aumentada.

Enfermedad de Osgood Schlatter

Se caracteriza por presentar dolor en la cara anterior de la rodilla, mismo, que se incrementa con la actividad física. El test físico usualmente muestra un crecimiento de volumen bastante sensible a grado de la tuberosidad tibial anterior (TAT). La edad en la cual se presenta está comprendida entre los 9 y 14 años y el paciente comunmente es deportista. La radiografía lateral de rodilla muestra una fragmentación del núcleo de osificación a grado. Disminuye con descanso deportivo y medicación analgésica.

Enfermedad de Sinding-Larsen-Johansson

La presentación es muy parecida al cuadro clínico Osgood Schlatter, sin embargo el dolor se irradia en el polo inferior de la rótula y la palpación de este es particularmente dolorosa. El malestar disminuye con descanso deportivo y medicación analgésica.

Enfermedad de Sever

Es también denominada apofisitis subsiguiente del calcáneo. La causa se debería a una tracción del tendón de Aquiles en su región de inserción al calcáneo como resultado de una actividad deportiva exacerbada para la edad del paciente. Tiende a presentarse entre los 4 y 9 años; y, disminuye con descanso deportivo, medicación analgésica y talonera.

Sinostosis tarsiana

Los pacientes que generalmente presentan este cuadro clínico son los prepúberes, los mismos asisten a consulta a causa de pie plano doloroso. Clínicamente es un pie plano valgo tieso. Las valoraciones radiológicas sencillas algunas veces es incapaz de mostrar la sinostosis gracias a la carencia de calcificación de los

núcleos de osificación, por lo cual frente a su supone se debería pedir una tomografía axial computarizada.

Sinovitis transitoria de caderas

A manera de respuesta a la existencia de estímulos antigénicos como infecciones virales o bacterianas, inmunizaciones, etcétera se tiene la posibilidad de manifestarse cuadros de artritis autolimitadas cuya ubicación más recurrente es la cadera. No suele estar precedida de fiebre, afectar el estado general, anormalidades radiológicas ni serológicas. Su presentación suele ser desde los 2 hasta los 6 años de vida. disminuye con descanso deportivo, medicación analgésica y durante las próximas 48 horas tiende a resolverse.

Epifisiolisis femoral proximal

La aparición de cojera y coxalgia sin traumatismo en un paciente desde los 9 hasta los 15 años debería hacer sospechar la existencia de un deslizamiento de la cabeza femoral. Esta complicación se lleva a cabo sobre una fisis proximal femoral histológicamente anormal y el paciente suele tener sobrepeso.

Clínicamente se mostrará con rotación externa de cadera y la cojera será dependiente de la gravedad del dolor. El paciente puede indicar dolor a la cara interior de la rodilla o del muslo.

Osteonecrosis y osteocondrosis sus cuadros clínicos	
Osteonecrosis	
Cuadros clínicos	Criterio
Perthes	Es una necrosis avascular de la cabeza femoral que es probable que concluya o no en una deformidad irreversible y/o artrosis.
Friedberg	La palpación resulta ser dolorosa en la cabeza del 2do metatarsiano y en la radiografía se puede visualizar un crecimiento bien determinado de la densidad ósea como un indicativo precoz de una osteonecrosis en el segundo metatarsiano.
Osteocondritis disecante de rodilla y cadera	Se caracteriza por ser un dolor intermitente en el tobillo y rodilla que se incrementa con los ejercicios. Hay dolor durante la palpación antero medial del tobillo y cóndilo interno y a la inversión forzada.
Kohler	Es una osteonecrosis del navicular en incremento. La presentación clínica se caracteriza por tumefacción del tarso medio y dolor que primordialmente ubicado en el área del arco longitudinal interno.
Osteocondrosis	
Osgood Schlatter	
Sinding-Larsen-Johansson	El dolor se irradia en el polo inferior de la rótula y la palpación de este es particularmente dolorosa. El malestar disminuye con descanso deportivo y medicación analgésica.

Server	La causa se debería a una tracción del tendón de Aquiles en su región de inserción al calcáneo como resultado de una actividad deportiva exacerbada para la edad del paciente. Tiende a presentarse entre los 4 y 9 años; y, disminuye con descanso deportivo, medicación analgésica y talonera.
Sinostosis tarsiana	Los pacientes que generalmente presentan este cuadro clínico son los pre púberes, los mismos asisten a consulta a causa de pie plano doloroso. Las valoraciones radiológicas sencillas algunas veces es incapaz de mostrar la sinostosis gracias a la carencia de calcificación de los núcleos de osificación.
Sinovitis transitoria de caderas	No suele estar precedida de fiebre, afectar el estado general, anormalidades radiológicas ni serológicas. Su presentación suele ser desde los 2 hasta los 6 años de vida. disminuye con descanso deportivo, medicación analgésica y durante las próximas 48 horas tiende a resolverse.
Epifisiolisis femoral proximal	Clínicamente se mostrará con rotación externa de cadera y la cojera será dependiente de la gravedad del dolor. El paciente puede indicar dolor a la cara interior de la rodilla o del muslo

Claudicación sin dolor

Se muestra más en aquellos pacientes menores de 4 años vinculada al comienzo y desarrollo del caminar. Además puede verse en casos donde su presentación es más tardía como secuela de diversas enfermedades. La diferencia de longitud de extremidades inferiores podría ser innata o adquirida como secuela de otra patología. En la valoración física se debería buscar la realidad de una prueba de Galeazzi positiva o desnivel pelviano.

Luxación congénita de caderas

Al hallarse luxada la cadera, la extremidad va a ser más corta, así como además la movilidad de la misma se verá afectada. Esta enfermedad en especial es presentada como un asunto in extenso.

Malformaciones congénitas de extremidades inferiores

La gama de partes mal formadas que tienen la posibilidad de presentarse como la cojera es vasta y dependerá del tamaño de esta y su ubicación con la más grande o menor complejidad para su diagnóstico. Su procedimiento además será dependiente de su intensidad y ubicación.

Deformidades secuelares de patologías

Las deformidades son secundarias a patologías traumáticas una de ellas es la fractura de huesos largos pero también pueden ser fracturas con infecciones, tumores, etc.

Trastornos neuromusculares

Tienen la posibilidad de presentar cojera como manifestación de parálisis cerebral o enfermedad neurológica periférica, las mismas que al afectar al músculo se hacen notorias en el caminar.

Tumores óseos

De la manera en que se manifiestan antes la mayor parte de los tumores del

sistema locomotor se muestran con cualquier nivel de dolor, pero según su histología y localización tienen la posibilidad de presentarse sólo por claudicación.

Claudicación sin dolor	
Patologías	Descripción
Luxación congénita de caderas	Al hallarse luxada la cadera, la extremidad va a ser más corta, así como además la movilidad de la misma se verá afectada.
Malformaciones congénitas de extremidades inferiores	La gama de partes mal formadas que tienen la posibilidad de presentarse como la cojera es vasta y dependerá del tamaño de esta y su ubicación con la más grande o menor complejidad para su diagnóstico.
Deformidades secuelas de patologías	Las deformidades son secundarias a patologías traumáticas una de ellas es la fractura de huesos largos pero también pueden ser fracturas con infecciones, tumores, etc.
Trastornos neuromusculares	Tienen la posibilidad de presentar cojera como manifestación de parálisis cerebral o enfermedad neurológica periférica, las mismas que al afectar al músculo se hacen notorias en el caminar.
Tumores óseos	La mayor parte de los tumores del sistema locomotor se muestran con cualquier nivel de dolor, pero según su histología y localización tienen la posibilidad de presentarse sólo por claudicación.

Dolor idiopático de las EEII

Aunque se discute su realidad como entidad patológica, es recurrente la presentación de dolores difusos bilaterales de extremidades inferiores con predominancia a ser durante la tarde, no permanentes, que no limitan las ocupaciones físicas del paciente y que disminuyen con masajes o medidas inespecíficas sin comprometer a la salud en general. En cuanto se tiene al paciente en consulta ni en la valoración física permanecen presentes. Son también denominados como “dolores del crecimiento” por ciertos especialistas, aunque otros sostienen que el crecer no tendría relación alguna con el dolor.

No existe hasta la actualidad un examen que confirme su realidad y debería plantearse sólo ante una historia categórica que responda a lo anteriormente dicho y que no de a sospechar la existencia de un cuadro de otro tipo de inicio. Este cuadro clínicamente no muestra claudicación y se debería tener en cuenta como un criterio de exclusión.

Deformidades angulares de las extremidades inferiores

La variación de los ejes de las extremidades inferiores es de las primordiales razones de consulta en ortopedia infantil, por lo cual todo galeno general debería estar familiarizado con la semiología de estas anormalidades. Clásicamente estas deformidades se encuentran al grado de la rodilla, de esta manera se hace alusión al genu valgo y al genu varo.

Genu valgo

Se le da el nombre de valgo una vez que el segmento anatómico distal de la rodilla se direcciona hacia el lateral. Clínicamente el paciente tiene separadas las rodillas y los tobillos.

Genu varo

Al contrario del valgo, en el varo el segmento distal se direcciona hacia la línea media corporal. Se afirma como una división entre los cóndilos femorales mediales a medida que los tobillos están ligados. Clínicamente se mide la

distancia que existe entre los cóndilos femorales, teniendo que estar en contacto los dos desde el año y medio de vida.

Es importante conocer la alteración fisiológica del ángulo fémoro tibial para interpretar y analizar de manera correcta el test físico de las EEII de los pacientes pediátricos. El ángulo femoro-tibial cambia conforme con la edad. El paciente pediátrico muestra alrededor de 15° de varo, el que reduce progresivamente hasta el año y medio en que es de 0°. Más adelante se incrementa el valgo en forma paulatina hasta los 3 o 4 años de vida, en que llega al más alto con 18°, para volver a reducir más adelante llegando a entre 5° y 7° a la edad de 7 años, situación en la que permanecerá a lo largo de la vida adulta.

Hay situaciones en las que el genu varo o valgo podría ser patológico, como por ejemplo: intensidad mayor a la correcta para la edad del paciente, progresión inversa o apresurada en relación a la esperada para la edad y su desarrollo. Particular atención merecen esas deformidades asimétricas o una vez que estas se acompañan de otras partes malformadas musculoesqueléticas.

Dolor idiopático de las EEII

Deformidades angulares de las extremidades inferiores

Cuadros clínicos	Criterio
Genu varo	Se le da el nombre de valgo una vez que el segmento anatómico distal de la rodilla se direcciona hacia el lateral.
Genu valgo	<p>Al contrario del valgo, en el varo el segmento distal se direcciona hacia la línea media corporal. Se afirma como una división entre los cóndilos femorales mediales a medida que los tobillos están ligados.</p> <p>Es importante conocer la alteración fisiológica del ángulo fémoro tibial para interpretar y analizar de manera correcta el test físico de las EEII de los pacientes pediátricos. El ángulo femoro-tibial cambia conforme con la edad. El paciente pediátrico muestra alrededor de 15° de varo, el que reduce progresivamente hasta el año y medio en que es de 0°. Más adelante se incrementa el valgo en forma paulatina hasta los 3 o 4 años de vida, en que llega al más alto con 18°, para volver a reducir más adelante llegando a entre 5° y 7° a la edad de 7 años, situación en la que permanecerá a lo largo de la vida adulta.</p>

Etiología patológica en genu varo y genu valgo

- Enfermedades metabólicas óseas:
 - Raquitismo por déficit de vitamina D.
 - Raquitismo vitamino D resistente.
 - Hipofosfatasa.
- Enfermedad de Blount
- Secuelares:
 - Trauma.
 - Infección.
 - Tumor.
- Displasias óseas.
- Intoxicación por metal:
 - Fluorosis.
- Congénitas:
 - Tibia vara.
 - Tibia valga.
- Enfermedad neuromuscular:
 - Contractura de la banda iliotibial.
 - Mielomeningocele.
 - Poliomiелitis.

En los pacientes en que se sospecha una angulación de origen patológica debe realizarse una radiografía de extremidades inferiores anteroposterior y lateral, hemograma, VHS, calcemia, fosfemia y fosfatasas alcalinas para descartar las patologías más frecuentes y ser derivados a especialista.

Tratamiento

Ocasionalmente necesitan procedimiento debido a que acostumbran estar en los rangos fisiológicos según la edad del paciente. Si son secundarios a una enfermedad médica es importante y conveniente un óptimo funcionamiento metabólico, con lo cual el cuadro remite generalmente.

Si el cuadro es por mal secuelar se deberá hacer la cirugía correctora en el instante y según la edad y el mal específico que muestra. Las alternativas que se tienen son:

- Hemiepifisiodesis transitoria.
- Epifisiodesis definitiva.
- Osteotomías de alineamiento.

Pie plano

El pie plano pertenece a los motivos de consulta más recurrentes en ortopedia pediátrica. Se declara como la pérdida del arco de la planta del pie longitudinal, por lo cual al caminar se apoya toda la planta en una superficie, situación que lo diferencia de un pie común que se fundamenta en solo 3 aspectos:

1. la cabeza del 1er metatarsiano.
2. Talón.
3. Borde externo.

Pie plano laxo

En el bebé y los niños menores es esperable la existencia de un pie plano laxo, el cual es fisiológico, y se muestra por la prominencia de la almohadilla grasa del arco interno. La deformidad es de característica flexible, indolora y blanda, logrando conformar el arco una vez que el examinador alarga el primer cortejo en forma pasiva.

El arco de la planta longitudinal se conformará paulatinamente a medida que el niño crece y su musculatura se va fortaleciendo en dicha región. Hasta los 6 años se puede tener en cuenta de forma habitual un pie que apoya con una huella plana que; por consiguiente, tiene una desviación del talón hacia fuera.

Al ponerse de puntillas aparecerá el arco y el talón alineará su postura. Los pies planos firmes, esos que no se enmiendan una vez que el infante se pasa de puntillas o los que generan dolor, tienen que considerarse patológicos. El pie plano flexible no presenta sintomatología en la mayor parte de los pacientes, sin embargo en ciertos casos causa dolor por la variación de la mecánica del pie. El dolor suele ser mediotarsiano o puede manifestarse como un dolor difuso en la cara antero externa de la pierna.

Solo en casos en que la magnitud de las molestias limita la actividad habitual del paciente se indicará procedimiento.

El análisis debería tener en cuenta la toma de radiografía en proyección lateral y con carga donde se tiene como objetivo medir el ángulo de Moreau-Costa-Bartani, mismo que se puede visualizar entre los 125° y 130°. Este ángulo es ese que se forma entre la parte inferior de la cabeza del 1er metatarsiano, la parte más baja de la articulación astrágalo escafoidea y el punto más bajo del calcáneo.

Convencionalmente, los casos se han tratado con plantillas correctoras que corrigen el arco longitudinal y además enmiendan el valgo del calcáneo.

En la actualidad la recomendación es que un paciente infantil con pie plano flexible sin indicios relevantes use zapatos corrientes, no necesita procedimiento si no muestra molestias. Solo se usarán zapatos especiales o plantillas en los chicos que tengan dolor profundo y persistente, o en esos que haya desgaste o deformidades velozmente un calzado de uso común.

Los estudios hasta el momento no han demostrado que la utilización de plantillas o calzados especiales cambien de alguna forma la evolución de los pies planos.

El 80% de casos de pies planos flexibles se solucionará de forma espontánea. Lo cual resulta como una gran ventaja ya que se puede impulsar la actividad física de los niños en la que usen activamente sus pies y fortalezcan la musculatura plantar de estos.

Pie plano rígido

Ante un paciente que muestra pie plano con rigidez es importante decidir si este necesita de procedimiento precoz, como lo es con la situación de pie plano connatural, secundarios a consecuencias neurológicas o por fusiones tarsales.

En dichos casos se necesita pedir una prueba radiológica con proyecciones anteroposterior, lateral y oblicuas del pie con cargas.

El pie plano connatural, además denominado astrágalo vertical. Se puede y debería reconocer en el lapso neonatal. En la valoración física se puede visualizar un pie plano duro, doloroso en forma precoz y con una forma denominada "en mecedora". Este tipo de cuadro clínico necesita un procedimiento precoz con yesos correctores y principalmente va a ser primordial cualquier método

quirúrgico coadyuvante.

Displasia del desarrollo de la cadera *“Enfermedad luxante de la cadera”*

Definición

Es una patología del desarrollo de la cadera, presente al instante en que el niño nace y se altera la manera de la cavidad acetabular del hueso ilíaco, y la interacción entre la cabeza femoral y el acetábulo. Esto establece una cadera luxable o subluxable, o una cadera luxada o subluxada; y, en otras instancias una displasia acetabular. Por esta razón es preciso mencionar a esta entidad como displasia del desarrollo de la cadera, o también como una patología luxante de la cadera, que tienen la posibilidad de tomarse como sinónimos para efectos prácticos.

Clasificación

- Inestabilidad congénita clásica o enfermedad luxante clásica de la cadera.
- Luxación congénita teratológica: Esta ocurre durante los primeros meses de vida en la cavidad uterina, además de luxación, hay alteraciones morfológicas severas que complican la dimensión de la cadera. Esta asociada a alteraciones del desarrollo de la locomoción, se presentan en diferentes patologías:
 - Artrogriposis.
 - Síndrome de Larsen.
 - Deficiencia focal proximal del fémur, etc.
- Luxación de causa neuromuscular: Esta se encuentra vinculada a trastornos del sistema nervioso periférico o central.
 - Mielomeningocele.
 - Agenesia sacra.
 - Síndrome de regresión caudal.

- Parálisis cerebral.
- Espasticidad.
- Hipotonía muscular, etc.

Etiología

Estas son varias de las causales, que podrían describir en cierta el cuadro clínico. No hay consenso en el mecanismo preciso que genera una laxitud cápsulo-ligamentosa articular, la que al final puede contribuir al desarrollo de una displasia, subluxación o luxación de la cadera.

- Herencia: Esta incrementa en un 30% la probabilidad de displasia en la descendencia, los hermanos o primos de personas con la patología.
- Hormonales: La estrona y 17 estradiol, contribuyen a relajar los ligamentos pelvianos de la mujer para el momento del parto. Podrían relajar la cápsula articular del neonato.
- Mecánicos: En el primer parto, oligohidroamnios, presentación podálica clásica. Estos factores generan hiperflexión y aducción de las caderas, contribuyendo la luxación. Útero pequeño, oligohidroamnios.
- Culturales: La manera de acunar y envolver a los niños en determinados grupos culturales y étnicos, con caderas en aducción, y extremidades en extensión

Patología

Como se comentó el componente común presente en esta enfermedad corresponde a una laxitud cápsuloligamentosa como el primordial fenómeno fisiopatológico siendo en dichos casos la reducción precoz de la articulación la forma más eficiente de conseguir una cadera regular. El pronóstico se ensombrece con un procedimiento tardío, gracias a los cambios paulatinos que suceden en la cadera.

Cambios en la articulación al mantenerse luxada

- Elongación de la cápsula articular:

- Con una forma de reloj de arena.
- Adherencias.
- Paso del tendón del músculo psoasíaco.
- Deformidad del labrum o rodete cotiloídeo. Se dificulta cuando se invierte.
- Hipertrofia del ligamento redondo.
- Ascenso y retracción del ligamento transverso: Este genera un bloqueo a la cabeza femoral.
- Acortamiento muscular: La cabeza femoral tiene contractura de la musculatura:
 - Iliopsoas.
 - Isquiotibiales.
 - Aductores.
- Displasia del acetábulo: Al no encontrarse la cabeza femoral dentro, se reduce su tamaño y se rellena con tejido pulvinar.
- La cabeza femoral, por estar fuera de la articulación, pierde su forma esférica.
- El cuello femoral se reduce.
- La cabeza femoral al apoyarse en la cara lateral del hueso iliaco genera una concavidad.

AUTORES



Dr. Héctor Danilo
Moyano Collaguazo



Mgtr. Jorge Maldonado
Cornejo



Dra. Mery Pastora
Burgos Ruiz



Dra. Jéssica Mireya
Morales Zúñiga

Históricamente, en el siglo XX Volkman determinó la mortalidad de una fractura, misma que en ese entonces era de 38.5%. El preservar la extremidad surge debido a las Guerras Mundiales, donde muchos de los soldados sufrieron lesiones de este tipo donde el tratamiento más común era la amputación de la extremidad y aquello propició el interés en crear prótesis para dichas partes amputadas y posteriormente nace la intención de preservarlas.



Descárgalo
GRATIS

Escaneando este código QR



ISBN: 978-9942-42-614-7

