

gica conservadora de la extremidad que, preservando la imagen corporal y la funcionalidad del miembro afectado, consigue unos resultados como mínimo iguales a aquellos protocolos que contemplan la cirugía radical.

En una segunda fase se realiza el tratamiento quirúrgico. Cuando en la resección ósea no se incluye la epifisis, la sustitución del hueso se realiza con injerto óseo que puede ser homólogo o autólogo conservado en banco (estabilización osteosíntesis). Cuando la resección comprende la epífisis la sustitución se hace con una endoprótesis confeccionada a medida en relación con la cantidad de hueso que es preciso resecar. Este dato debe ser obtenido de la exploración realizada previamente con la tomografía axial computarizada.

En casos de compromiso epifisario en el que no se considere conveniente el uso de endoprótesis, hemos practicado una resección artrodesis (en el caso de la rodilla con técnica Juvara).

El tratamiento fisioterápico postoperatorio es esencial y debe ser mantenido hasta conseguir una adecuada reeducación de la marcha. La movilización postoperatoria previa con sistemas mecánicos de automovilización pasiva, suele ser de utilidad en este punto.

En niños de edad lejana a la de la maduración ósea hemos utilizado una técnica quirúrgica en la que en un primer tiempo se realiza distracción fisaria seguida de resección del tumor y tras comprobación histopatológica de la no existencia de tumor en los bordes de resección, realizamos colocación de injerto. Esta técnica, que debe ir acompañada de un exhaustivo control anatomopatológico de la pieza reseca, podría conseguir preservar la articulación e incluso permitir que el crecimiento óseo a partir del resto de la fisis, pueda reconstruir el segmento metafisodiafisario reseca.

El estudio anatomopatológico de las piezas de resección evaluada en 18 de 23 casos, ha mostrado altos grados de necrosis tumoral en el 77.7% (14 de 18) siendo de carácter masivo en el 50%.

Cualquiera que sea el tratamiento realizado, se completa con una quimioterapia adyuvante combinando altas dosis de Metrohexate con leucovorin con la administración de Adriamicina-Cisplatin así como Actiomicina D, Bleomicina, Ciclofosfamida y Vincristina.

En la actualidad, el 82.6% de pacientes permanecen vivos con una media de seguimiento de 2 años, la probabilidad de supervivencia es del 80% para pacientes sin metástasis al diagnóstico; el 57% para pacientes con enfermedad metastásica.

En el tratamiento del sarcoma de Ewing seguido el protocolo T-11 de Rosen utilizando las mismas técnicas quirúrgicas que los reseñados para el osteosarcoma y asociando siempre radioterapia intraoperatoria en el acto quirúrgico.

La radioterapia intraoperatoria la hemos utilizado a dosis de 2.000 rads, con una dosis única. Si bien presenta una indicación absoluta en el sarcoma de Ewing, lo hemos utilizado también en algunos osteosarcomas cuando no existía delimitación clara de partes de blandas y cuando el T.a.C. mostraba una gran afectación de las mismas.

La RIO permite disminuir el riesgo de enfermedad residual con gran precisión. La dosis utilizada es capaz de esterilizar acúmulos celulares microscópicos de osteosarcoma y Ewing.

En resumen, creemos que el abordaje multidisciplinar del tratamiento de estos tumores permite adoptar una actitud quirúrgica conservadora de la extremidad con índices de supervivencia francamente esperanzadores.

TRATAMIENTO QUIRURGICO DE LAS FRACTURAS EN EL NIÑO

Dr. Germán Carrillo
Dr. Mauricio Morales
Bogotá - Colombia

GENERALIDADES

Las lesiones óseas en niños, como consecuencia de accidentes, son cada día más frecuentes en nuestro medio y constituyen una de las principales causas de mortalidad y morbilidad.

En el paciente seriamente politraumatizado existe la tendencia a menospreciar el trauma musculoesquelético y desplazar su tratamiento inicial a un segundo plano, aumentando el riesgo de secuelas importantes, por esto se debe insistir en la necesidad de iniciar el tratamiento del niño fractu-

rado como parte integral del tratamiento de urgencia.

Existen características especiales, propias del tejido óseo inmaduro de las personas en crecimiento, que hacen que el manejo de las fracturas sea diferente al que se da a los adultos y son estas: 1. El periostio es más grueso, fuerte y biológicamente más activo; 2. Existe una mayor cantidad de tejido cartilaginoso, que es un tejido radiolúcido y que en ocasiones dificulta un diagnóstico preciso; 3. La parte más importante del esqueleto del niño es la zona radiolúcida del cartílago de crecimiento; 4. Se ha demostrado un gran potencial de remodelación diafisiaria y especialmente metafisiaria por lo cual existe corrección de las deformidades angulares residuales, situación que no se presenta cuando la deformidad es rotacional. Esto significa que las reducciones anatómicas no son siempre necesarias.

Otros factores que también deben ser tenidos en cuenta son: 1. Lesiones en los niños pueden comprometer zonas específicas como la epífisis o el cartílago de crecimiento, con la consiguiente alteración del crecimiento de acuerdo a la severidad de la lesión. 2. Algunas fracturas diafisiarias como las del fémur, estimulan el crecimiento longitudinal, especialmente por incremento de la vascularidad alrededor de la epífisis, metáfisis y del cartílago. 3. La consolidación de las fracturas es más rápida en personas en crecimiento. A menor edad, mayor es la rata de consolidación, debido principalmente a la osteogenecidad perióstica y a la hipervascularidad. 4. En lesiones óseas severas es necesario seguir el paciente hasta la madurez esquelética, para establecer con precisión las consecuencias de la fractura.

De acuerdo a la edad de los pacientes, se pueden establecer patrones y tipos de lesiones. En el nacimiento y especialmente en presentaciones de pelvis, pueden ocurrir toda una serie de lesiones traumáticas que incluyen compromisos diafisiarios y epifisiarios. Durante el primer año las fracturas son raras y generalmente debidas a alteraciones metabólicas y displasias del esqueleto (Hipofosfatasa y osteogénesis imperfecta). En los menores de 2 años es necesario tener en cuenta la posibilidad del Síndrome del Niño Maltratado y a partir de esa edad, el hueso más frecuente comprometido es el radio; en el transcurso de la niñez, son frecuentes las fracturas de clavícula y en todos los grupos de edad, las producidas por accidentes automovilarios son las de mayor incidencia, generando lesiones diafisiarias de hueso largos y fracturas de columna o de la pelvis, de acuerdo a la severidad del trauma.

Existe un tipo especial de lesiones propias de la niñez, las cuales comprometen el cartílago de crecimiento. Presentan en ocasiones serios problemas tanto de diagnóstico como de tratamiento. El cartílago de crecimiento puede ser dividido para su estudio en 6 zonas que yendo de la epífisis a la diáfisis son los siguientes:

a) *Zona de cartílago germinal o en reposo.* Constituido por cartílago hialino, condrocitos pequeños, redondeados y distribuidos irregularmente en la matriz cartilaginosa. El tejido intercelular tiene una alta concentración de hidroxiprolina y contiene fibras colágenas dispuestas en forma irregular. Su función principal es la de formar matriz cartilaginosa.

b) *Zona de cartílago seriado o proliferante.* Esta capa está constituida por columnas de condrocitos ordenados en forma longitudinal que se dividen en forma mitótica. Las hileras celulares que se disponen en forma paralela al eje longitudinal del hueso, están separadas por matriz cartilaginosa. Esta es una zona encargada de la condrogénesis y del crecimiento longitudinal del hueso. Las células de esta capa sintetizan activamente colágeno y glicosaminoglicanos.

c) *Zona de cartílago hipertrófico.* Células voluminosas de aspecto esférico, dispuestas en hileras verticales. Las más cercanas a la epífisis tienen un alto contenido de glicógeno y grasa; el espacio intercelular está disminuido, las células basales están muy aumentadas en volumen, son edematosas, dando lugar a la zona degenerativa. Esta zona es rica en mucopolisacáridos, colágeno y aminoácidos, RNA y glicógeno, existiendo una intensa actividad enzimática, especialmente producida por la fosfatasa ácida y alcalina, la 5-nucleotidasa, la dehidrogenasa láctica y la glucosa 6-fosfatasa.

d) *Zona de cartílago calcificado.* También se llama zona de calcificación provisional. Está conformada por células hipertróficas en vías de degeneración. La matriz cartilaginosa está impregnada de fosfato de calcio amorfo en la parte epifisiaria y de cristales de hidroxiapatita en su parte metafisiaria.

e) *Zona de invasión vascular.* Caracterizada por la presencia de vasos jóvenes orientados por las columnas de cartílago calcificado, que penetran por los espacios dejados por las células hipertróficas destruidas.

f) *Zona de osificación.* Constituida por células osteógenas, fibroblastos, osteoblastos y tejido osteoide calcificado, en forma de laminillas óseas irregulares e inmaduras. Es el hueso primitivo o esponjoso primario que luego se transformará en tejido óseo menos fibrilar y celular y de mayor resistencia, que conforma el hueso definitivo o esponjoso secundario.

La zona más débil del cartílago de crecimiento es la del cartílago calcificado; cuando existe una lesión con separación de la epífisis de la metáfisis, esta se produce a través de esta capa.

La actividad de los dos cartílagos de crecimiento de un mismo hueso largo es diferente; por ejemplo, el cartílago distal del fémur se desarrolla dos veces más rápidamente que el cartílago proximal. Los cartílagos más activos son aquellos que están más cercanos a la rodilla en el caso del miembro inferior y los distales del codo en el caso del miembro superior. El cartílago de crecimiento está, no sólo sujeto a la acción del trauma, sino a la de factores genéticos, hormonales y nutricionales. La vascularización del cartílago de crecimiento proviene de la superficie epifisiaria, por lo tanto si la epífisis pierde su vascularidad sobreviene una necrosis, que también se presentará en el cartílago de crecimiento.

El cartílago de crecimiento es una estructura mucho más débil que el tejido óseo y sin embargo constituye solo el 20% de las lesiones en los niños, la explicación a este hecho es el fuerte periostio que existe alrededor del cartílago.

La clasificación de las lesiones del cartílago de crecimiento más empleada, es la descrita por Salter y Harris, que establece 5 tipos:

Tipo I. Hay una separación de la epífisis sin fractura del hueso, las células de crecimiento permanecen con la epífisis. Son el resultado de fuerzas de cizallamiento; se presenta generalmente en niños pequeños en quienes el cartílago de crecimiento es bastante grueso.

Tipo II. Separación de la epífisis con fractura que se extiende hacia la metáfisis. Es el tipo más común, resulta de fuerzas de cizallamiento y doblamiento; se presenta en niños mayores en quienes el cartílago de crecimiento es más delgado.

Tipo III. Es una lesión intraarticular. Se extiende de la superficie articular a la parte profunda del

cartílago. No es tan frecuente y es producida por fuerzas de cizallamiento intraarticulares. El tratamiento quirúrgico buscando la reducción anatómica es usualmente necesario.

Tipo IV. Es también una lesión intraarticular, se extiende desde la superficie articular a través del cartílago de crecimiento hasta la región metafisiaria. El ejemplo más común es la lesión del epicóndilo. La reducción abierta y anatómica es necesaria no sólo para restituir anatómicamente la superficie articular, sino el cartílago de crecimiento.

Tipo V. Resulta de una fuerza de compresión. Como la epífisis usualmente no está desalojada, el diagnóstico es en ocasiones difícil. El pronóstico es usualmente pobre.

El Pronóstico de crecimiento después de una lesión de la fisis, depende de varios factores que se deben analizar:

1. El tipo de lesión de acuerdo a la clasificación de Salter-Harris.

2. Edad del paciente. Es obvio que entre menor sea la edad del paciente, mayor el potencial de crecimiento que puede verse afectado.

3. Vascularización del cartílago. Cuando existe una lesión que compromete seriamente la vascularidad de la epífisis, también se puede afectar la del cartílago de crecimiento con la consecuente alteración del crecimiento longitudinal.

4. Métodos de reducción. Una maniobra brusca de reducción cerrada para lograr una buena posición puede producir una severa lesión por compresión del cartílago.

5. Lesión abierta o cerrada. En general los traumas abiertos que afectan las zonas de crecimiento, tienen un pronóstico menos bueno, no sólo por la intensidad del trauma en sí, sino por el riesgo de infección.

PRINCIPIOS DE TRATAMIENTO

Ha existido desde hace varios años la tendencia al tratamiento conservador de los huesos en crecimiento y se han reportado buenos resultados con los métodos de tratamiento ortopédico en la inmensa mayoría de los traumas óseos de los niños. En las fracturas desalojadas de los niños, mediante una

maniobra de reducción cerrada es posible lograr y mantener un adecuado alineamiento de los fragmentos, y debido al elevado potencial de remodelación los resultados finales tanto anatómicos como funcionales son buenos. Las deformidades rotacionales deben ser corregidas. Excepto en las fracturas que comprometen las superficies articulares y las epífisis las reducciones no necesariamente deben ser anatómicas y en algunos casos como en el de las fracturas diafisarias del fémur la reducción anatómica debe ser evitada.

Sin embargo, hay un énfasis creciente en los métodos de reducción abierta sola o acompañada de osteosíntesis, en los casos indicados.

La reducción abierta en niños se recomienda en general:

1. Cuando con el tratamiento conservador no es posible obtener un resultado aceptable.

2. Muchos tipos de fracturas con lesión de la fisis y de la epífisis son mejor tratados con una pronta reducción abierta y osteosíntesis inmediata ya que la reducción debe ser anatómica; las reducciones tardías de las lesiones alrededor del cartílago tienen el inconveniente de presentar un mayor riesgo de lesión fisiaria por la manipulación y desperiostización para poder lograr una buena reducción.

3. Según el caso específico la reducción abierta se debe considerar en cierto tipo de fracturas en niños mayores, para permitirles una rehabilitación más rápida y un pronto reintegro a sus actividades escolares, tal es el caso de las fracturas diafisarias del fémur, fracturas del brazo o del antebrazo.

4. Pacientes con traumas craneoencefálicos con espasticidad y pacientes con quemaduras, que presentan dificultad para el manejo de enfermería, también son candidatos para reducción abierta y estabilización de sus fracturas.

5. Algunas fracturas en los niños tiene indicación de manejo quirúrgico inicial, tales como las fracturas intracapsulares del cuello femoral, las fracturas desalojadas de los epicóndilos mediales y laterales y las fracturas del capitellum y del olecranon desalojadas.

El manejo quirúrgico del paciente pediátrico politraumatizado, aún no ha sido bien definido, pero existe una tendencia a demostrar el beneficio de la

estabilización precoz de las fracturas, en los pacientes seriamente traumatizados. Estudios recientes han demostrado un menor número de complicaciones neurológicas, toracoabdominales y musculoesqueléticas en pacientes politraumatizados a quienes sus fracturas fueron estabilizadas precozmente.

El siguiente protocolo de manejo se basa en la escala abreviada de severidad de lesiones, descrito originalmente por Baker y adoptado por la Asociación Americana de Trauma. El paciente debe tener una edad máxima de 16 años con evidencia de cartílagos de crecimiento abiertos. Debe presentar una fractura de hueso largo, o del hombro, o de la pelvis, o de la columna y tener por lo menos, una de las siguientes áreas comprometidas: neurológica, cara y cuello, tórax y abdomen.

El estado neurológico se evalúa de acuerdo a la Escala de Coma de Glasgow (ECG), (Tabla 1). La severidad con la cual cada área está lesionada se gradúa de 1 a 5: 1, indica una lesión menor; 2, indica una lesión moderada; 3, indica una lesión severa pero sin comprender la vida; 4, es una lesión severa con alguna posibilidad de vida y 5, es la lesión crítica, en la cual las posibilidades de sobrevivir son mínimas (Tabla 2).

Tabla 1

Escala de Coma de Glasgow (ECG)

Apertura Ojos	4 - Espontánea
	3 - A la voz
	2 - Al dolor
	1 - Ninguna
Respuesta Verbal	5 - Conversación orientada
	4 - Conversación confusa
	3 - Palabras inapropiadas
	2 - Ruidos incomprensibles
	1 - Ninguna
Respuesta Motora	6 - Obedece órdenes
	5 - Localiza dolor
	4 - Responde dolor
	3 - Flexión con dolor
	2 - Extensión con dolor
	1 - Flácido

Tabla 2

Escala de severidad del trauma

	1	2	3	4	5
Cara y Cuello	Abrasión o contusión ocular. Hemorragia conjuntival. Dientes fracturados.	Fractura facial no desalojada. Laceración ojo. Desprendimiento retina.	Avulsión N. Optico Fractura desalojada o de Col. Cervical	Fractura Cervical con alteración neurológ. Lesión tejido blando u óseo con obstrucción Via R.	Obstrucción vía resp. importante
Tórax	Dolor muscular	Fractura costilla o esternón.	Múltiples Fx. Costales. Hemo o neumotórax. Contusión pulmonar.	Lesiones abiertas Tórax. Neumome diastino. Contusión miocardio.	Laceración tráquea. Hemome diastino. Laceración aorta o miocardio.
Abdomen	Dolor muscular.	Contusión pared abdominal.	Contusión órgano abdominal. Hematoma retroperitoneal, ruptura vejiga, Fx Col lumbar o torac.	Laceración menor órganos abdom. ruptura vejiga intraperitoneal, Fx Col. lumbar o torac. compr. neurol.	Ruptura vasos u órganos abdomen.
Músculo Esquel.	Esguinces Fx. o lux. leves.	Fx abiertas dedos Huesos largos o pelvis no desplazados.	Hueso largo desp. múltiples en mano o pie. Pelvis desplazada laceración nerviosa o vasos.	Fxs. múltiples huesos huesos largos cerrados; amputación traumática.	Fxs. múltiples huesos huesos largos abiertas.
Neurol.	ECG 15	ECG 13-14	ECG 9-12	ECG 5-8 o ECG 9-12 con lesión o ausencia cefálica o vestibular.	ECG < 4 o 5-8 con lesión o ausencia cefálica o vestibular.

El valor total se obtiene con la suma del cuadrado de cada una de las tres áreas mayormente comprometidas. Un puntaje de 25 o más, está asociado con un gran riesgo de lesiones importantes. Si es mayor de 40, es casi indicativo de muerte del paciente. Pacientes con puntajes mayores de 25 deben ser estabilizados quirúrgicamente, sus fracturas.

En los casos en los que por la corta edad del paciente, es difícil evaluar la ECG, se asigna el puntaje más alto (15).

En pacientes con trauma craneoencefálico asociado con fracturas diafisarias del fémur, existe una indicación clara de reducción abierta con osteosíntesis. Se ha recomendado que un niño con un ECG

de 5 puntos (4 en la escala de severidad de trauma), que no se recupera de su trauma en los tres primeros días, sea tratado con una fijación intramedular, si es mayor de 5 años.

Los traumas craneoencefálicos tienen mejor pronóstico en niños que en adultos, por esta razón en menores con un ECG por encima de 5, es necesario partir de la premisa, que la fractura ha de manejarse teniendo en cuenta que la recuperación del sistema locomotor va a ser completa.

Un paciente con escala de severidad neurológica de 3 o 4, que presente concomitantemente un compromiso abdominal o torácico de 3 o más puntos, entra en el parámetro mencionado anteriormente de la reducción abierta con osteosíntesis inmediata. El mismo compromiso neurológico, sin

trauma toracoabdominal, puede ser manejado con osteosíntesis tardía.

El retraso en el manejo quirúrgico adecuado, cuando este está indicado, puede desencadenar mayores complicaciones propias de la fractura en sí, o producidas por la prolongada inmovilización. Existe también un aumento en el riesgo de infección nosocomial y en la alteración en el estado nutricional.

Lo ideal es entonces, identificar precozmente el paciente politraumatizado que debe recibir tratamiento quirúrgico apropiado de acuerdo con el protocolo de manejo previamente mencionado, con el objetivo de obtener los mejores resultados funcionales.

LESIONES DEL PLEXO BRAQUIAL EN LA REGION INFRACLAVICULAR

Dr. Bartolomé T. Allende
Córdoba - Argentina

Presentamos nuestra experiencia en lesiones producidas por traumatismos y tumores.

TRAUMATISMOS

De todas las lesiones del plexo braquial, las infraclaviculares son las que tienen mejor pronóstico.

CLASIFICACION

MECANISMO de PRODUCCION	LESION de los NERVIOS del PLEXO BRAQUIAL
1. Por herida	
a. Directa Vidrio, cuchillo, bala, etc.	Parcial
b. Indirecta Lesión arterial que comprometa secundariamente al nervio.	Total
2. Por traumatismo cerrado	LESION DEL NERVIO
a. Tracción	Neurapraxia
b. Compresión	Axonotmesis
c. Neurotmesis por fragmento óseo	Neurotmesis

1. Por herida

En heridas cortantes netas y limpias la neurorrafia directa o con injerto, cuando se la realiza en forma primaria o precozmente y sin tensión, da buenos

resultados, especialmente en niños y pacientes jóvenes. Si hay lesión vascular asociada ésta debe ser reparada, aunque la circulación colateral sea suficiente para mantener la vitalidad del miembro.

En heridas por arma de fuego la reparación nerviosa se efectuará en un segundo tiempo para evaluar mejor la extensión y patología del nervio. Solo indicamos reparación primaria cuando el paciente debe ser operado y la lesión se produjo por un intento de suicidio.

En heridas contusas, desgarradas, con lesión nerviosa, vascular y extensa fibrosis a la parálisis se suele asociar dolor; en éstas la resección del tejido fibroso, la neurolisis, la reparación nerviosa y vascular alivia el dolor y mejora la función del miembro.

Hay lesiones nerviosas que por la característica del traumatismo, el tiempo transcurrido o la edad del paciente son irreparables, al menos funcionalmente; en éstas la reconstrucción funcional del miembro es mejor que en las parálisis supraclaviculares porque hay más músculos normales que permiten restaurar la función del hombro y codo.