

6.3. Desalineaciones de las extremidades

Las extremidades en general, y los segmentos y articulaciones en particular, tienen ejes anatómicos morfológicos y mecánicos que le proporciona al esqueleto una estabilidad intrínseca. La pérdida de estos ejes ocasiona las desalineaciones.

La desalineación siempre se valora tomando como referencia el segmento proximal que el de referencia, el antebrazo respecto al brazo y la tibia respecto al fémur, siendo el distal el que se desplaza. En caso de fractura se realiza de forma idéntica, el fragmento distal se desplaza con respecto al proximal.

En las extremidades las desviaciones en el plano frontal son el varo y el valgo, varo es cuando el segmento o fragmento distal se desvía hacia dentro y valgo hacia fuera. En el plano lateral si el segmento o fragmento distal se desplaza hacia atrás se denomina antecurvatum y si se desplaza hacia delante recurvatum. En el plano trasversal serán rotaciones, interna o externa, cuando ocurre a nivel de una articulación o fractura.

En la columna se adopta otro tipo de terminología valorando el desplazamiento de la, o las, vértebras proximales sobre las distales.

La desalineación del eje mecánico de la extremidad puede ser de origen óseo o articular.

La desviación de origen articular puede ser por alteración el perfil óseo de cualquiera de ambas epífisis lo que dará una mala orientación de la interlínea articular, o de origen cápsulo ligamentoso siendo frecuente la asociación de ambas. Una desalineación implica un acortamiento de la extremidad.

La desalineación de origen articular tiene más trascendencia en las extremidades inferiores en que la interlínea de la rodilla y el tobillo deben estar paralelas al suelo. La depresión o deficiencia de las epífisis se deben a anomalía en su formación, a secuelas de infecciones o fracturas. La inestabilidad cápsulo ligamentosa provoca en su inicio un defecto de alineación pero cuando no se corrige aumenta, el ya alterado, perfil óseo al desgastar el cartílago articular por cizallamiento (artrosis).

La valoración clínica de una desalineación es muy útil pero no suficiente y se debe efectuar estudio radiográfico de la zona de la desviación en que ha de incluir todo el segmento afecto.

Para la visión global de la extremidad es útil la teleradiografía que debe realizarse en carga si es de extremidades inferiores. En el estudio de cada segmento se medirá el eje anatómico y el ángulo que forma con las epífisis.

La desalineación provocada por una fractura durante el crecimiento se puede remodelar dentro de unos límites: edad, proximidad a la fisis y despegamiento del periostio. La fisis siempre tiende a colocarse perpendicular al eje de carga o tracción mediante crecimiento e inclinación. La remodelación de la diáfisis la realiza el periostio generando hueso en la nueva dirección de carga y reabsorviéndolo en los lugares donde no pasan las líneas de fuerza.

La remodelación perióstica dura toda la vida pero se enlentece con los años. La reorientación de la epífisis solo se puede producir durante el crecimiento. Las desalineaciones se pueden producir en cualquier parte de los huesos, pero nos simplifcaremos definiendo las que ocurren a nivel diafisario y las localizadas alrededor de las articulaciones.

Lo más frecuente es que las primeras sean debidas a fracturas que han consolidado en posición viciosa y esto puede ocurrir en los tres planos del espacio.

Si la desviación supera los límites mecánicamente tolerables, especialmente si afecta a la funcionalidad del segmento distal a la fractura, o provocan acortamiento de la extremidad, se debe corregir.

El tratamiento estándar son las osteotomias de alineación, que las diáfisis, se realiza osteotomías y se estabiliza con clavos endomedulaes preferentemente encerrojados, vigilano corregir, y no provocar, rotaciones.

En las zonas metafisarias la mejor estabilización son las placas atornilladas. Si la desviación y acortamiento son importantes la corrección debe ser progresiva y la mejor opción son los fijadores externos.

Extremidad superior

La extremidad proximal del húmero presenta una inclinación con respecto a la diafisis de 130 a 150° y una retroversión de 20° - 30° . La diafisis es recta y la apifisis distal está rotada hacia dentro 3 - 8° .

El codo tiene un valgo fisiológico de 6 - 8° que, asociado a la rotación interna distal del humero, provoca que cuando se flexiona el codo el antebrazo y la mano se acerquen al tronco.

Cúbito varo

La pérdida del valgo fisiológico de 7° del codo se conoce como cúbito varo o codo varo. Es una complicación frecuente de la fractura supracondílea en el niño o por lesión de la fisis distal del húmero. Ésta última lesión significa alrededor de un tercio de las deformidades y se produce en epifisiolisis Tipo II de Salter en la que parece influir mucho la posterior necrosis del cóndilo medial, ocasionalmente provocada por la reducción y colocación de agujas.

El ángulo de Baumann es el formado por el eje del humero respecto al eje del capitulum (ángulo húmero-capitelar) y debe ser de $72^\circ \pm 4^\circ$. Su medición después de la reducción de la fractura supracondílea permite determinar el ángulo de carga del codo y la posibilidad de aparición del cúbito varo.



Junto con el varo, la fractura supracondílea deja una deformidad en rotación interna que aumenta la incapacidad. No existe correlación entre el grado de

rotación y la deformidad en varo. La estética del codo mejora con la flexión, pero no así la función.

Al no existir el valgo fisiológico para llevar la mano a la cara se precisa aumentar la abducción del brazo, o realizar una mayor rotación externa llevando el codo hacia el tronco. Los ligamentos internos del codo terminan destensándose.

El tratamiento del cúbito varo es la osteotomía supracondílea valguizante mediante cuña externa de sustracción realizada precozmente, pudiéndose también realizar por apertura progresiva mediante fijador externo. Los resultados dependen de si existía lesión fisaria y de la calidad de la fijación. Parece recomendable colocar dos agujas de Kirschner paralelas por vía externa en los niños. La corrección se puede realizar finalizado el crecimiento. En este caso la osteosíntesis con placa externa moldeada es la mejor solución. Puede existir una discreta pérdida de movimiento (máximo 15° de flexión o de extensión) y una atrofia muscular del brazo de 1-2,5 cm.

En el adulto se trata con osteotomía correctora y placa atornillada si la discapacidad es importante.

Cubito valgo

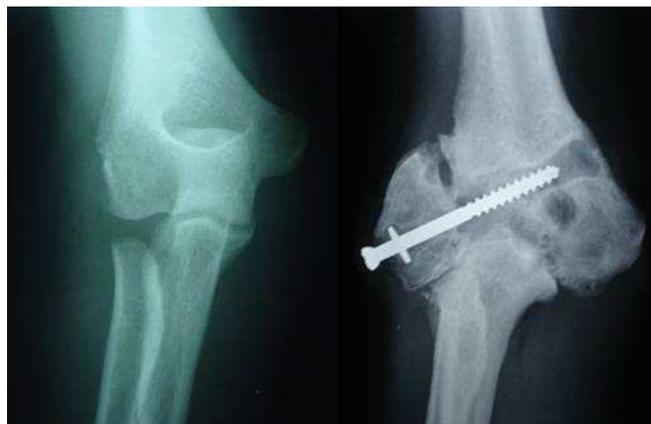
El desplazamiento del antebrazo hacia fuera de más de 7° grados es un codo valgo o cubito valgo. La etiología más frecuente es la fractura del cóndilo humeral no reducida o en fase de pseudartrosis. El ángulo de Baumann es inferior a 74°.



La reducción insuficiente de una fractura supracondílea también puede ocasionar un cubito valgo con un ángulo de Baumann entre 60°-63°.

La extirpación de la cabeza radial en fracturas conminutas lleva progresivamente a un cubito valgo y algoparésia cubital (por tacción del nervio sobre el canal epitrocleo-olecranano). El ascenso del radio provoca

una incongruencia radiocubital distal con dolor y limitación de la pronosupinación. En general estas alteraciones son toleradas a largo plazo ya que la funcionalidad del codo es buena pero la pronación disminuye unos 7° y la supinación alrededor de 15° .



La lesión del complejo ligamentoso interno provoca inestabilidad del codo y aumento del valgo. Es la lesión básica de la luxación de codo. Si no se inmoviliza adecuadamente, o los ligamentos no son reparados, se fuerza progresivamente el valgo con cada movimiento de rotación externa del brazo en flexión del codo, llegando a la inestabilidad.

La fractura de cóndilo humeral debe ser reconocida y tratada de forma quirúrgica mediante reducción abierta y osteosíntesis con tornillo o agujas de Kirschner ya que el riesgo de pseudartrosis y ascenso del fragmento condilar es muy alto.

La pseudartrosis del cóndilo humeral debe tratarse precozmente antes de que produzca la desviación progresiva del codo. En estos casos se extirpa la fibrosis interpuesta se reduce y se estabiliza con un tornillo. El resultado funcional acostumbra a ser aceptable pero depende de la integridad de la interlínea articular. Es frecuente la imagen en cola de pescado por epifisiodesis central.

La neuropatía del cubital se produce en el cubito valgo con tracción y compresión en el canal epitrocleo-olecraniano.

No se recomienda tratar sólo con neurolisis sino que se precisa la transposición anterior, aunque los resultados no siempre son optimos.

Carpo

El carpo no solo es la articulación proximal de la mano sino que actúa como una enartrosis de gran movilidad. Recordemos que las articulaciones proximales de los grandes segmentos son, o actúan, como enartrosis por lo

tanto todo lo que afecte a su alteración de ejes repercutirá de este punto hacia distal, en este caso en la funcionalidad de la mano.

La desviación de eje más frecuente a nivel del carpo es la debida a malformaciones congénitas y las postraumáticas. La malformación congénita exclusivamente del carpo es rara y está asociada a otras anomalías.

Las fusiones congénitas de los huesos del carpo más que desalineaciones lo que provocan son rigideces o inestabilidades. La enfermedad de Kienböck llega a producir desalineaciones del carpo.



Las lesiones traumáticas de la extremidad distal del radio y cúbito y sus secuelas condicionan la alineación de la carilla articular del radio y desequilibra el afinado equilibrio de los huesos del carpo.

En el niño las fracturas metafisarias y fisarias distales del radio pueden dejar como secuelas más típicas la desviación palmar y la inclinación cubital. La epifisiodesis distal del radio afecta generalmente el borde radial de la placa fisaria. Depende más del mecanismo traumático (flexión dorsal o palmar) que de la tracción dominante de los músculos de la mano.

En el adulto la conminución de la fractura distal del radio, especialmente en concomitancia con la osteoporosis, favorece los desplazamientos y dificulta las reducciones estables. Por ello se generan desplazamientos secundarios, especialmente cuando se fractura el margen palmar de la radiocarpiana.



La extirpación de un fragmento de 1 cm del cúbito, proximal a la inserción del pronador cuadrado y fijación del fragmento distal al radio, es una buena técnica. La indicación de la operación se realiza por dolor, limitación de movimiento y perjuicio estético.

Cuando las relaciones de los huesos del carpo se pierden por lesión traumática, como la seudartrosis del escafoides o por lesión ligamentosa (disociación escafolunar), también se pierde la alineación adoptando una forma zigzagueante (carpo en concertina).

Mano

A nivel de la mano las desalineaciones pueden ser de origen congénito, traumático o secundario a infección. Las congénitas más frecuentes son la polidactilia seguidas por la clinodactilia (inclinación lateral) y la camptodactilia (desviación en flexión). La



sindactilia por si misma no debe dar desalineaciones pero en el caso de unión ósea de alguna de las falanges, especialmente las distales, se genera una clinodactilia con los dedos unidos.

Las lesiones fisarias son realmente peligrosa cuando ocurren entre la cabeza del metacarpiano y la fisis de la primera falange. La desviación afecta más la funcionalidad mientras más proximal se produce y se deben reducir con precisión.

Si las inclinaciones se toleran mal en los dedos los defectos de rotación se toleran aún peor ya que en flexión los dedos se entrecruzan y entorpece la presa y la pinza. Los defectos de rotación se producen desde la base de los metatarsianos a las falanges. Como cualquier secuela ósea se trata mediante osteotomías correctores de inclinación o de rotación, pero siempre en el foco de la desviación o lo más próximo posible. El objetivo es dejar las interlíneas articulares perpendiculares al eje del hueso y que los dedos en flexión no queden entrecruzados.



Se indica la cirugía cuando la rotación es superior a 10° ya que se observa que una rotación menor, presente en muchos casos, no ocasiona problemas.

Las fracturas diafisarias de los metacarpianos se desplazan por el efecto de la musculatura intrínseca y en las falanges por la tracción de los sistemas flexores y

extensores de los dedos. Una desviación en el plano frontal o sagital menor de 10° se tolera aceptablemente pero si son de más de 30° se deben corregir con osteotomías ya que la eficiencia del sistema flexor queda disminuida.

Cada milímetro de acortamiento de una falange genera una pérdida de extensión de 12° .

Rodilla

Una desalineación en varo provocará una artrosis del compartimento medial y una desalineación en valgo la artrosis del compartimento lateral. La rótula se verá arastrada por la tibia, el ángulo Q disminuirá con el varo y aumentará con el valgo. La torsión interna acompaña al varo marcado, pero la rótula adherida al fémur sufrirá una marcada artrosis. Con el valgo muy aumentado existe una torsión externa de la tibia pero la artrosis femoropatela no es tan acentuada.

En la fase de apoyo monopodal de la marcha existe un momento aductor (peso corporal), y un momento abductor (contracción del oblique muscular externo), siendo la resultante un vector que pasa por el compartimento medial, aún en rodillas valgus.

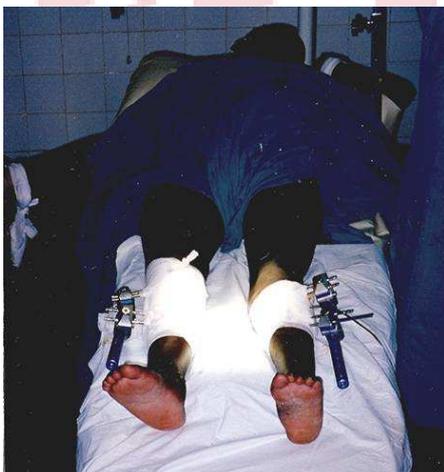
Cuando existe una deformidad importante en flexo de rodilla aumenta el valgo.

La osteotomía supratuberositaria de tibia correctora del genu varo es un buen tratamiento aunque el resultado se deteriora entre los 5 y 10 años. Un índice de masa corporal superior al 25% representa un riesgo significativo de fallo.



La torsión externa exagerada de tibia repercute sobre la femoro-patelar, por arrastrar el tendón rotuliano, está indicada la corrección quirúrgica por osteotomía tibial derrotativa.

La osteotomía valguzante debe llevar el eje de carga fémoro-tibial al tercio interno del compartimento externo (al 65% externo de la superficie tibial), lo que supone una hipercorrección de 5° sobre los 7° fisiológicos (12°).



La corrección del genu recurvatum provocado por una epifisiodesis se trata mediante osteotomía supratuberositaria de apertura, recolocando la inserción del tendón rotuliano en la posición adecuada para provocar un descenso de la rótula, o mediante distacción fisaria correctora de la desviación.

Tobillo

Cuando la interlínea de la articulación del tobillo está inclinada hacia fuera se denomina tobillo valgo y cuando esta inclinada hacia dentro tobillo varo. No se valora, pues, la inclinación del talón que sería un calcáneo varo o valgo.

El gran motivo de estas desalineaciones son las alteraciones fisarias de origen traumático y las secuelas de las fracturas distales de tibia.

Tobillo valgo

Se trata de la inclinación hacia fuera de la interlínea articular del tobillo y es una secuela previsible en los tratamientos incorrectos de las fracturas distales de la tibia.

Las ortesis son generalmente mal toleradas.

En la exóstosis múltiple hereditaria con afectación distal de tibia o peroné se puede ocasionar una alteración en el crecimiento de esta zona con un valgo tibio-talar de 9° de media y ocasiona en el adulto modificaciones artrosicas en la articulación.



En la seudartrosis congénita de tibia que ha sufrido diversos tratamientos puede observarse, lo mismo que en el pie equinovaro hiper corregido y se puede tratar mediante la epifisiodesis del maleolo tibial con un tornillo en el niño, o en el adulto mediante osteomía varizante supramaleolar.

Tobillo varo

El tobillo varo es generalmente de origen traumático. Se debe a lesión de la fisis distal de la tibia en su cara interna como en la epifisiolisis Tipo II de Salter y Harris. La lesión de Mac Farland es una fractura articular cuyo

trazo pasa a través de la parte median y anterior de la fisis distal de la tibia, provocando la desviación en valgo y recurvatum.

La epifisiodesis acostumbra a ser menor del 50% de la superficie de la fisis y puede ser tratada mediante la resección del puente óseo con la técnica de Ladgeskiöld, con unos resultados que dependen del grado de desviación y del mecanismo de producción.

Otro motivo es la consolidación viciosa de fracturas de la epífisis tibial distal o del tercio distal de la diáfisis. El varo del tobillo se tolera peor que el valgo ya que se sobrecarga la articulación y el borde lateral del pie.



Se provoca alteración de la funcionalidad de la articulación y posteriormente artrosis. La artrosis secundaria del tobillo es mucho más habitual que la artrosis primaria.

La osteotomía de apertura distal de tibia es el mejor sistema para corregir el defecto, y preferiblemente antes de que aparezca la artrosis. El sistema se puede estabilizar con dos agujas o con placa atornillada.

La primera opción terapéutica es la osteotomía correctora antes de que aparezca la artrosis de tibioastragalina y la subastragalina. Si estas ya existen está indicada la artrodesis tibioastragalina o panastragalina.

Metatarsalgia debida a alteraciones mecánicas

Metatarsalgia es el dolor bajo la cabeza de los metatarsianos. La metatarsalgia no es un diagnóstico sino un síntoma que engloba multitud de diagnósticos.

En el apoyo bipodal cada pie recibe el 50% del peso corporal transmitido al astragalo a través de la tibia y se reparte, hacia el talón y los metatarsianos del arco



interno y externo del pie. A medida que el pie se equiniza la carga se desplaza hacia delante y los metatarsianos van cargando cada vez más. En bipedestación todos los metatarsianos cargan peso pero el primero recibe casi el doble que los demás. Los metatarsianos son estructuras de carga variable y que el peso que soportan depende de su longitud, inclinación y movilidad.

Hallux valgus

Es un trastorno de alineación del primer radio del pie que se desplaza en los tres planos del espacio. En el plano transversal el metatarsiano se desplaza en varo y las falanges en valgo, en el plano frontal el dedo se desvia en pronación girando la uña hacia dentro y en plano sagital se encuentra en un flexo variable.



El ensanchamiento del pie provoca que los radios centrales se sobrecargen apareciendo una metatarsalgia central. Al desplazarse el hallux hacia fuera compete por el espacio con los dedos próximos que se van colocando en garra generalmente por encima del hallux pero ocasionalmente por debajo. Al no tener dedos que lo frenen la deformidad del hallux todavía puede aumentar más hasta llegar a colocarse a 90° respecto al primer metatarsiano.

La primera falange se subluxa hacia fuera y en la parte interna de la cabeza del meta aparece una exóstosis (bunion) con un higroma que exagera la deformidad. Con el tiempo la articulación se deteriora y parecen los osteofitos en la base de la falange y en la cabeza del primer meta llegando a producir una artrosis importante.

El paciente aqueja una alteración estética con dificultad para calzarse y dolor por la inflamación del higroma, existe un desequilibrio interno del pie con sobrecarga de los radios centrales y artrosis metatarsalángica.

Como profilaxis se debe recomendar renunciar al calzado de tacón alto y de punta estrecha.

Si el objetivo es la corrección del metatarso varo se debe plantear su alineación a nivel de la cuña, de la articulación tarso-metatarsiana o de la base del meta. La exóstosis y la bursa se pueden extirpar pero como forma aislada no es una intervención suficiente.

En pies muy jóvenes y elásticos la transposición del abductor del dedo gordo de la base de la falange a la cabeza del metatarsiano (operación de McBride) puede estar indicada si no se realiza una hipercorrección cerrando demasiado el primer espacio. Cuando el hallux es muy grande la deformidad se reproduce y es más incapacitante.

Se puede acortar el dedo a nivel de la primera falange o reseccando la base (artroplastia por resección) y se puede asociar a la osteotomía orientadora de la cabeza del metatarsiano.

Siempre se debe liberar el sistema sesamoideo y recolocarlo bajo la cabeza del metatarsiano retensandolo cuando se cierra la parte interna de la cápsula.