

## Inestabilidad anterior y angulación en varo de la rodilla

Dres. HOMERO DE AGOSTINO, ALBERTO ADAMINAS

### RESUMEN

La necesaria estabilidad y alineación de la rodilla pueden alterarse en uno o más planos del espacio (en forma aislada o combinada), generando diferentes formas de inestabilidad y mala alineación, que imposibilitan en diferente grado la práctica deportiva o las actividades cotidianas, por los indeseables efectos sobre la biomecánica articular.

Como no existe en la bibliografía una referencia que dilucide el interrogante sobre los indeseables efectos de la relación entre inestabilidad anterior y angulación en varo de la rodilla, se realizó un estudio retrospectivo de los resultados obtenidos a más de dos años en los pacientes tratados por inestabilidad anterior de la rodilla con la sustitución del ligamento cruzado anterior por el autoinjerto del tercio central del tendón patelar y de aquellos tratados por angulación en varo de la rodilla, con osteotomía tibial alta, por resección cuneiforme lateral supratuberositaria, con fijación mediante grapas de tipo Coventry.

En ningún caso tratado por inestabilidad anterior se registró un aumento de la angulación en varo, ni fue necesaria la realización de una osteotomía tibial alta.

En ningún caso tratado por angulación en varo fue necesaria la reparación ligamentaria por persistencia de inestabilidad anterior sintomática.

### SUMMARY

The knee' stability and alignment can be lost in one o more ways (isolated or combined), making different kinds of instability and malalignment and make difficults the sports participation or the activities of daily living, because its effects on the joint biomechanics.

There's no reference in the literature that answer the question about the effects of the relationship between anterior instability and varus alignment of the knee, so its was made an study of the results obtained after two years follow up, by the patients treated for anterior instability with anterior cruciate ligament substitution by a patellar tendon autograft and the patients treated for varus alignment by high tibial osteotomy by lateral resection and fixation with Coventry stapples.

None case treated for anterior instability increased the varus alignment, and there was'nt necessary the realization of a high tibial osteotomy.

None case treated for varus alignment needed a ligament sustitution because persistence of symptomatic instability.

Para cumplir adecuadamente su función, la rodilla debe ser suficientemente estable y estar correctamente alineada. Tanto la estabilidad como la alineación pue-

den alterarse en uno o más planos del espacio (en forma aislada o combinada), generando diferentes formas de inestabilidad y mala alineación que imposibilitan en diferente grado la práctica deportiva o las actividades cotidianas, por los indeseables efectos sobre la biomecánica articular.

A lo largo de la historia se han utilizado di-

---

\* Pilar 950, Buenos Aires.

ferentes tratamientos con resultados alentadores. Como en todos los casos en que no existe uniformidad de criterios, debe realizarse una evaluación de los resultados que cada uno obtiene, para saber si se puede mantener o se debe modificar la conducta.

Con este objetivo, se realizó un estudio retrospectivo de los pacientes tratados por inestabilidad anterior y/o angulación en varo de la rodilla, desde el 1° de enero de 1989 hasta el 31 de diciembre de 1994, en el Hospital Santojanni, la Asociación del Fútbol Argentino, el Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo y la práctica privada.

### **A. RODILLAS CON INESTABILIDAD ANTERIOR Y EJE CONSERVADO**

La rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) se destaca por su frecuencia (es la lesión ligamentaria más frecuente de la rodilla). Generalmente se produce por un accidente deportivo y en menor número como consecuencia de accidentes laborales o de tránsito combinada con otras lesiones.

Independientemente del mecanismo lesional, el LCA puede romperse en su tercio medio, desprenderse de su inserción proximal o arrancar la espina tibial (fractura por avulsión). El cuadro clínico es similar en todos los casos, pudiendo modificarse si hay lesiones agregadas.

La pérdida de función del LCA es compatible con una buena función de la rodilla en algunos pacientes seleccionados si aumentan la capacidad muscular y reducen la exigencia de sus actividades. Pero generalmente la lesión del LCA y su insuficiencia determinan severos problemas a los pacientes, con incapacidad funcional para la actividad deportiva y cotidiana, evolucionando con el transcurso del tiempo a un deterioro progresivo de la función, con incremento de la laxitud anterior, aparición de lesiones meniscales, deterioro del cartílago articular, formación de osteofitos y eventual artritis postraumática.

La revisión bibliográfica pone de manifiesto la gran cantidad de técnicas quirúrgicas de reparación, reconstrucción y sustitución descritas para el tratamiento de la insuficiencia del LCA.

Después de Noyes, el autoinjerto del tercio central del tendón patelar con tacos óseos del

pico de la rótula y de la tuberosidad anterior de la tibia es el método más usado para la sustitución del LCA insuficiente, considerándose el injerto autólogo de elección por su resistencia, elasticidad y durabilidad, lo que lo convierte en el procedimiento recomendado.

### **B. RODILLAS ANGULADAS EN VARO, CON ESTABILIDAD ANTERIOR**

La angulación en varo de la rodilla puede ser de tipo constitucional o consecutiva a diversas alteraciones esqueléticas (generalmente menissectomías mediales o fracturas en el miembro inferior).

Se denomina varo primario y se caracteriza por:

1. Medialización de la línea de carga del peso del cuerpo o eje mecánico del miembro inferior, que normalmente pasa por el centro de la rodilla (se traza desde el centro de la cabeza del fémur hasta el centro de la articulación tibioastragalina)<sup>12,16,24</sup>.

2. Inversión del ángulo del eje anatómico (formado por la conversión en el centro de la rodilla, de las líneas que siguen los ejes de la tibia y el fémur).

Cuando la angulación en varo se acompaña de una deficiencia de los complejos estabilizadores laterales (cápsula lateral, ligamento colateral lateral y bandeleta iliotibial, poplíteo y biceps), se denomina varo doble y se caracteriza por:

1. Mayor medialización del eje mecánico.

2. Aumento del espacio radiográfico del compartimiento lateral de la articulación femorotibial en la bipedestación<sup>12,24</sup>.

Tanto el varo primario como el doble pueden ser asintomáticos, pero si se acompañan de lesión o pérdida meniscal o cartilaginosa, se manifiestan con dolor en los deportes en los casos más leves y dolor con limitaciones para la actividad cotidiana en los casos más graves<sup>12,24</sup>.

Si al varo doble se suma una deficiencia del complejo estabilizador posterolateral (cápsula posterolateral y complejo poplíteo arcuato), se denomina varo triple y se acompaña de:

1. Hiperextensión.

2. Recurvatum.

3. Aumento de la rotación externa de la tibia.

#### 4. Subluxación posterolateral.

Generalmente se manifiesta con dolor lateral y según la afección meniscal y cartilaginosa, dolor medial con los deportes o las actividades cotidianas<sup>12,24</sup>.

La mayoría de las rodillas anguladas en varo no requiere cirugía<sup>23</sup>, pero cuando aumenta el grado de angulación en los controles (aunque no haya síntomas), o aparece dolor en las prácticas deportivas en gente joven que no quiere reducir su exigencia, o se limitan las actividades cotidianas por dolor, sin esperar que el deterioro articular y los síntomas progresen<sup>22</sup>, debe reducirse la concentración de carga del peso en el compartimiento medial, ya que tiene una relación directa con la tendencia a la producción de artrosis. Para ello se indica la corrección del defecto de alineación ósea<sup>16</sup>, mediante una osteotomía tibial alta, aunque no pueda predecirse con exactitud su resultado, ya que no es un procedimiento confiable en cuanto a la persistencia de sus efectos a lo largo del tiempo: el 27% repite el varo y el 12% aumenta el valgo<sup>1,11,22,29</sup>.

La selección de pacientes para la osteotomía, normalmente se basa en los hallazgos clínicos, la condición meniscal y cartilaginosa (cuando se cuenta con imágenes de resonancia o artroscopia), la imagen radiográfica estática, los objetivos de cada uno y las actividades que realiza, ya que las cargas del peso del cuerpo en la rodilla no pueden medirse en el examen clínico y radiográfico.

La osteotomía es generalmente muy bien aceptada por los pacientes, y brinda significativas mejoras en todos los síntomas. Sus beneficios han sido probados, pero sólo en gente mayor, con el único objetivo de reducir el dolor para la actividad cotidiana, ya que se hicieron pocos estudios en gente joven<sup>22</sup>.

Las técnicas utilizadas son múltiples:

1. Sustractivas o por resección cuneiforme lateral supratuberositaria, con fijación mediante grapas de tipo Coventry o placa en "T" y tornillos; o infratuberositaria, con fijación mediante tutor externo<sup>13</sup>.

2. Aditivas, con injerto óseo medial<sup>19</sup>.

3. En V invertida en el plano frontal o sagital, sin osteosíntesis<sup>1</sup>.

4. Cupuliforme<sup>20</sup>.

La evaluación del grado de deformidad necesaria para la planificación preoperatoria se ha realizado mediante medición de los ejes

anatómico y/o mecánico con el paciente parado en bipedestación en actitud monopodálica, en radiografías amplias de frente o en radiografías de todo el miembro<sup>1,6,13,14,20</sup>.

La osteotomía debe dejar la rodilla en valgo de 3° a 5° en el eje mecánico o de 10° en el eje anatómico, para que la carga del peso pase por el platillo tibial lateral<sup>10,13,16,20,23</sup>.

Cuando se trata de un varo doble, generalmente no es necesario realizar la reparación de la deficiencia ligamentaria lateral, pero para la planificación de la osteotomía debe descartarse el componente de partes blandas.

Del mismo modo, cuando se trata de un varo triple, debe descartarse la angulación dependiente de la insuficiencia de las partes blandas y corregirse sólo la mala alineación ósea. En estos casos puede realizarse simultáneamente la estabilización posterolateral.

### C. RODILLAS ANGULADAS EN VARO CON INESTABILIDAD ANTERIOR

La carga del peso a nivel de la superficie articular, las fuerzas musculares dinámicas y el tensionamiento de las partes blandas, interactúan para estabilizar la rodilla durante la marcha<sup>4,5,23,28</sup>.

Está comprobado que el LCA es uno de los elementos que resisten la desviación en varo de la rodilla y que participa en toda la cinemática de la rodilla<sup>4,9,16,17,21</sup>.

Los pacientes con deficiencia en el LCA tienen una respuesta muy diferente a lo normal. Durante la fase intermedia del paso, hay una inconsciente tendencia a evitar el uso del cuadriceps o a reducir su demanda<sup>3,4,7</sup>, intentando evitar el desplazamiento anterior de la tibia fraccionada por el cuadriceps cuando la rodilla está cerca de la extensión, lo que impondría un tensionamiento excesivo de los estabilizadores secundarios<sup>8</sup>. Este proceso de adaptación incluye además un aumento de la fuerza isquiosural, tendiente a proporcionar una estabilidad anteroposterior dinámica.

Estas anomalías funcionales, y especialmente las alteraciones biomecánicas del paso, generan un aumento de la carga en el compartimiento medial<sup>2,15</sup> y un tensionamiento de las estructuras blandas laterales<sup>23</sup>, que pueden ser las causas de los cambios degenerativos a largo plazo<sup>23,27,30</sup>, especialmente

cuando se asocia una angulación en varo, porque el paso se desarrolla con mayor apertura lateral y mayor carga medial<sup>4</sup>.

El tratamiento de la rodilla donde se asocia inestabilidad anterior y angulación en varo tiene como objetivo volver sin síntomas a la actividad que debió abandonarse, pero a la vez conseguir la mejor rodilla posible y ganar tiempo.

La pregunta es qué hacer<sup>23</sup>:

1. Reconstrucción ligamentaria sola.
2. Corrección del eje solo.
3. Corrección del eje primero y reconstrucción ligamentaria después.
4. Reconstrucción ligamentaria primero y corrección del eje después.

Hay tres situaciones que deben tenerse en cuenta a la hora de recomendar el tratamiento:

1. La marcha en varo suele estirar y generar fallas en la reconstrucción del LCA si se hace sin la osteotomía previa<sup>18</sup>.

2. Para que la osteotomía sea exitosa la rodilla debe ser estable. Cuando la rodilla tiene una inestabilidad rotatoria por lesión del LCA, la osteotomía sólo puede ser parcialmente satisfactoria<sup>18</sup>.

3. La realización simultánea de osteotomía y reconstrucción ligamentaria tiene aproximadamente un 42% de fallas<sup>16</sup>.

El tratamiento recomendado depende de cómo se presenta el cuadro clínico:

1. Diagnóstico de mala alineación en varo en quien consulta por rotura del ligamento cruzado anterior. En este caso, el problema clínico es múltiple<sup>23</sup>:

- a) Se presenta en gente joven y activa, que no está dispuesta a cambiar de actividades.
- b) Hay inestabilidad subjetiva.
- c) Hay dolor medial.
- d) Hay mayor tendencia a la artrosis.

La conducta debe ser la reparación ligamentaria precoz, para evitar que llegue a la inestabilidad crónica. A su vez deben preservarse los meniscos y los ligamentos laterales<sup>23</sup>.

Como en estos casos la angulación en varo era asintomática hasta la lesión ligamentaria, generalmente no es necesaria o no es aceptada la indicación de corrección de la alineación.

2. Diagnóstico de inestabilidad de larga evolución en quien consulta por dolor consecuente a la mala alineación. En estos casos el tratamiento debe ser la osteotomía para corregir la alineación, ya que después de ella los pacientes generalmente modifican sus actividades y

no retoman los deportes violentos, con lo que la inestabilidad suele ser asintomática.

La reconstrucción ligamentaria secundaria se debe reservar para los selectos pacientes que tienen episodios de inestabilidad después de la osteotomía.

## METODOLOGÍA

El estudio consistió en la evaluación a más de dos años de su operación de los pacientes tratados por inestabilidad anterior, angulación en varo de la rodilla o ambas patologías a la vez.

Se incluyeron los casos operados entre el 1° de enero de 1989 y el 31 de diciembre de 1994, en el Hospital Santojanni, la Asociación del Fútbol Argentino, el Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo y la práctica privada.

Se excluyeron los casos que no pudieron ser controlados.

En todos los casos se evaluó la estabilidad anterior y se midió la alineación de las rodillas antes de la operación y después de dos años.

La población se dividió entonces en tres grupos:

El primero compuesto por quienes consultaron por inestabilidad anterior, independientemente del eje de sus rodillas.

El segundo por quienes lo hicieron por dolor en relación a alineación en varo de la rodilla, sin signos de inestabilidad.

El tercero por quienes lo hicieron por dolor en relación a alineación en varo de la rodilla, con signos de inestabilidad anterior.

Todos los pacientes del grupo uno fueron tratados con la sustitución del ligamento cruzado con el autoinjerto del tercio central del tendón patelar.

Todos los pacientes de los grupos dos y tres fueron tratados con osteotomía tibial alta, por resección cuneiforme lateral supratuberositaria, con fijación mediante grapas de tipo Coventry.

### Grupo 1

Inestabilidad anterior (n = 175, 147 hombres y 28 mujeres).

Edad promedio 22 años (rango 14 a 50).

Inestabilidad para las actividades cotidianas: 65.

Inestabilidad para la práctica del deporte: 110.

Dolor durante las actividades cotidianas: 24.

Dolor durante la práctica del deporte: 63.

Alineación del miembro inferior afectado: 0 a 7° de valgo = 132; 7 a 15° de valgo = 6; 0 a 10° de varo = 37.

Alineación del miembro inferior no afectado: 0 a 7° de valgo = 130; 7 a 15° de valgo = 6; 0 a 10° de varo = 39.

### Grupo 2

Angulación en varo (n = 15, 9 hombres y 6 mujeres).

Edad promedio: 45 años (rango 34 a 58).

Inestabilidad para las actividades cotidianas: 0.

Inestabilidad para la práctica del deporte: 0.

Dolor durante las actividades cotidianas: 12.

Dolor durante la práctica del deporte: 3.

Alineación del miembro inferior afectado: 0 a 7° de valgo = 0; 7 a 15° de valgo = 0; 0 a 10° de varo = 15.

Alineación del miembro inferior no afectado: 0 a 7° de valgo = 5; 7 a 15° de valgo = 0; 0 a 10° de varo = 10.

### Grupo 3

Angulación en varo e inestabilidad (n = 18, 12 hombres y 6 mujeres).

Edad promedio: 42 años (rango 33 a 55).

Inestabilidad para las actividades cotidianas: 8.

Inestabilidad para la práctica del deporte: 10.

Dolor durante las actividades cotidianas: 14.

Dolor durante la práctica del deporte: 4.

Alineación del miembro inferior afectado: 0 a 7° de valgo = 0; 7 a 15° de valgo = 0; 0 a 10° de varo = 18.

Alineación del miembro inferior no afectado: 0 a 7° de valgo = 3; 7 a 15° de valgo = 0; 0 a 10° de varo = 15.

## RESULTADOS

### Grupo 1

Desaparición de la inestabilidad: 91%.

Desaparición del dolor: 100%.

Retorno al mismo nivel deportivo: 91%.

Retorno a menor nivel deportivo: 8%.

En ningún caso se registró un aumento de la angulación en varo, ni fue necesaria la realización de una osteotomía tibial alta.

### Grupo 2

Desaparición del dolor: 93,33%. Retorno al mismo nivel deportivo: 2,66%. Retorno a menor nivel deportivo: 73,33%.

### Grupo 3

Desaparición de la inestabilidad: 88,88%.

Desaparición del dolor: 88,88%. Retorno al mismo nivel deportivo: 2,22%. Retorno a menor nivel deportivo: 77,77%. En ningún caso fue necesaria la reparación

ligamentaria, por persistencia de inestabilidad anterior sintomática.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas son solamente aplicables a la población estudiada, ya que se trata de un trabajo retrospectivo.

La inestabilidad anterior de la rodilla por insuficiencia del LCA produce incapacidad para la práctica deportiva desde el principio y si no se trata inicialmente predispone al deterioro artrósico alejado femorotibial medial homolateral, que pasa a ser la causa de la incapacidad funcional.

Los pacientes con inestabilidad de larga evolución desconocen padecerla porque no se les detectó oportunamente. En otros casos, no se les ofreció un tratamiento o no lo han aceptado, por lo que debe jerarquizarse el examen de las rodillas traumatizadas en la etapa aguda (examen clínico ortopédico, radiográfico, resonancia o artroscopia) para reducir el margen de error en el diagnóstico y no deben menospreciarse sus efectos deletéreos a distancia.

El tratamiento precoz de la inestabilidad anterior permite restablecer la capacidad funcional en un porcentaje de casos estadísticamente significativo y evita el deterioro articular.

En los casos sintomáticos de angulación en varo de la rodilla estable, la osteotomía tibial alta por resección cuneiforme lateral permite reducir significativamente la sintomatología.

Cuando se presenta una angulación en varo con laxitud anterior aumentada (Lachman y cajón anterior positivos), debe corregirse la alteración ósea mediante la osteotomía tibial alta, pero no es necesario tratar la inestabilidad anterior, por ser asintomática (*pivot shift* negativo) o porque los pacientes optan por reducir su nivel de exigencia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aiello CL et al: La rodilla varo-artrósica. Tratamiento por osteotomía tibial supratuberositaria. Rev AAOT 1986; 51 (3): 225-240.
2. Andersson C et al: Surgical or non-surgical treatment of fracture rupture of the ACL. J Bone Jt Surg 1989; 71:965-974.
3. Andriacchi TP et al: A study of lower limb mechanics during stair climbing. J Bone Jt Surg 1980; 62-A: 749-757.

4. Andriacchi TP. In: Jackson DW et al: The ACL: Current and future concepts. Raven Press, 1993.
5. Andriacchi TP: Dynamics of pathological motion: applied to the anterior cruciate deficient knee. J Biomech 1990; 23 (Suppl): 99-105.
6. Azcuénaga MA et al: Resultados y complicaciones en el tratamiento de la gonartrosis por genu varum: osteotomía alta de la tibia. Rev AAOT 1991; 56 (1): 12-117.
7. Berchuck M et al: Gait adaptations by patients who have a deficient ACL. J Bone Jt Surg 1990; 72-A: 871-877.
8. Branch TP et al: Dynamic EMG analysis of anterior cruciate deficient legs with and without bracing during cutting. Am J Sports Med 1989; 17: 35-41.
9. Butler DL et al: Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee. J Bone Jt Surg 1980; 62-A: 259-270.
10. Coventry M: Current concepts review upper tibial osteotomy for osteoarthritis. J Bone Jt Surg 1985; 67-A: 1136-1140.
11. Coventry M: Upper tibial osteotomy in gonarthrosis. Clin Orthop 1984; 182: 46.
12. De Lee J et al: Orthopaedic Sports Medicine. Principles and practice. Saunders Company.
13. Di Stefano C: Osteotomía proximal de la tibia. Fijación con tutor tubular AO. Rev AAOT 1994; 59 (2): 131-138.
14. Fernández Vocos A et al: La osteotomía alta de la tibia en el tratamiento de la gonartrosis unicompartimental por genu varum. Rev AAOT 1986; 50 (4): 339-350.
15. Finsterbush A et al: Secondary damage to the knee after isolated injury of the ACL. Am J Sports Med 1990; 18: 475-479.
16. Fowler PJ: The place of osteotomy in the treatment of knee instability. Presentado en el curso "The athlete's knee", de la American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1993.
17. Grood ES et al: Biomechanics of the knee extension exercise. J Bone Jt Surg 1984; 66-A: 725-734.
18. Healy WL et al: Osteotomy in treatment of the arthritis knee. In: Cott N: The Knee. Mosby, p 1026
19. Hernigou Ph et al: Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity. J Bone Jt Surg 1987; 69-A: 332.
20. Maquet P: Valgus osteotomy for osteoarthritis of the knee. Clin Orthop 1976; 120: 143.
21. Markolf KL et al: Measurement of knee stiffness and laxity in patients with documented absence of the anterior cruciate ligament. J Bone Jt Surg 1984; 66-A: 242-253.
22. Noyes FR et al: High tibial osteotomy and ligament reconstruction in varus angulated anterior cruciate ligament deficient knee. A two to seven year follow up study. Am J Sports Med 1993; 21: 2-12.
23. Noyes FR et al: The anterior cruciate ligament deficient knee with varus alignment: An analysis of gait adaptations and dynamic joint loadings. Am J Sports Med 1992; 20: 707-716.
24. Noyes FR et al: The double-varus and triple-varus anterior cruciate ligament insufficient knee: Gait analysis and surgical correction. Trans Am Orthop Soc Sports Med 1985; 11: 41.
25. Noyes FR et al: The symptomatic anterior cruciate deficient knee. Part I. J Bone Jt Surg 1983; 65-A: 163-174.
26. Noyes FR et al: The symptomatic anterior cruciate deficient knee. Part II. J Bone Jt Surg 1983; 65-A: 154-162.
27. Prodromos CC et al: A relationship between knee joint loads and clinical changes following high tibial osteotomy. J Bone Jt Surg 1985; 67-A: 1188-1194.
28. Tibone JE et al: Functional analysis of anterior cruciate ligament instability. Am J Sports Med 1986; 14: 276-284.
29. Vázquez Ferro GL et al: Tratamiento de la artrosis de rodilla con deformidades angulares. Rev AAOT 1989; 54 (Res 4): 31-41.
30. Wang JW et al: The influence of walking mechanics and time on the results of proximal tibial osteotomy. J Bone Jt Surg 1990; 72-A: 905-913.