ISSN 1515-1786
Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol. Vol. 62, N" 4, págs. 526-534

Osteotomía valguizante tibial

Dres. JUAN R. VEGA CASARIEGO, JORGE RAMOS, PAUL MOIRANO,
CESAR MEDINA, HERNÁN DEL SEL

RESUMEN

Se presenta la experiencia con 103 osteotomías altas de tibia con técnica de Coventry efectuadas entre 1980 y 1995. La indicación más frecuente es en pacientes de edad promedio 61 años con rodillas con afecciones artrósicas precoces (Ahlback grados 2 y 3) como tratamiento conservador y con el objetivo de preservar la articulación y retrasar la necesidad de artroplastia total. Con una acertada selección de pacientes y adhiriendo a la técnica original con hipercorrección a unos 10 grados de valgo, la osteotomía arroja buenos resultados a mediano plazo (5 a 10 años) con una mejoría del cuadro doloroso y funcional de un 80%.

SUMMARY

Upper tibial osteotomy for the treatment of the varus middle aged arthritic knee was evaluated in a retrospective study of 103 knees in 96 patients operated between 1980 and 1995. Best results are obtained in knees with Ahlback's grades 2 and 3. Proper patient selection and strict adherence to surgical technique with slight overcorrection to 10 degrees valgus are essential. Five to ten year results show that patients can usually expect a significant (80%) improvement in their pain and walking capabilities.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de la artrosis del compartimiento interno de la rodilla por deseje axial en varo en pacientes relativamente jóvenes continúa siendo un tema de controversia.

En la actualidad la artroplastia de rodilla es considerada un procedimiento seguro y con buenos resultados a largo plazo en pacientes mayores de 60 años, pero las dudas en la elección de la terapéutica quirúrgica persisten en pacientes jóvenes y/o con una actividad física intensa. En ellos se debe tratar de conservar la articulación, corrigiendo las alteraciones del eje para obtener alivio del dolor y eliminar o al menos retardar la destrucción articular y la progresión de la enfermedad artrósica a los otros compartimientos.

* Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Español Central, Avenida Belgrano 2975, (1209) Buenos Aires.

La etiología de la gonartrosis en varo no ha sido dilucidada con precisión y en su génesis intervendría primariamente el factor mecánico con la posible concurrencia de factores agregados hormonales, metabólicos y hereditarios.

En líneas generales, se ha postulado[12] que la lesión del cartílago que dará lugar a la aparición de la artrosis puede obedecer a una de las siguientes causas:

1. Carga anormal sobre cartílago normal (ejemplo: alteraciones del eje que generaran una distribución irregular de la carga, secuelas de meniscectomía).

2. Carga normal sobre cartílago anormal (ejemplo: secuelas de fracturas y luxaciones que hayan lesionado el cartílago o patología sinovial que afecte primariamente el cartílago; A.R. u otras colagenopatías).

3. Carga normal sobre cartílago normal pero con hueso subcondral anormal (ejemplo: necrosis condílea).

El ángulo femorotibial normal debe ser de 177 a

171 grados, el cual dará lugar al llamado valgo fisiológico de 3 a 9 grados según los distintos autores[2,8]. Esta variabilidad está explicada por la diferente conformación esquelética entre sexos, biotipos y razas. En condiciones normales, en una rodilla con valgo fisiológico conservado, el 60% del peso corporal se descargará sobre el platillo tibial interno y el 40% restante lo hará sobre el externo. Si se considera una rodilla con un eje de O grados, la redistribución de las cargas hace que el 80% del peso se descargue sobre el platillo interno y solamente el 20% lo hace sobre el externo, invirtiéndose estos porcentajes (80% al externo, 20% al interno) en un valgo de 12 grados[7].

La osteotomía de realineación se efectuará, por lo tanto, con el objetivo de mejorar el dolor por medio de la redistribución de fuerzas y el traslado de ellas hacia el compartimiento menos afectado. La correcta selección de los pacientes es fundamental y la mejor indicación estará en pacientes activos y menores de 60 años (aunque la edad cronológica no está siempre correlacionada con la actividad). Si bien no deberá considerárselo un tratamiento definitivo, puede esperarse una reducción del dolor de un 80% y una durabilidad promedio de unos 8 años. Se requiere una rodilla con escaso compromiso femoropatelar y del compartimiento externo; estabilidad ligamentaria; movilidad no menor a 90 grados; deformidad en flexión menor de 10 grados y deseje varo menor de 12 grados.

La elección del tratamiento quirúrgico también debe tener en cuenta las expectativas del paciente y su comprensión de las posibilidades reales y limitaciones de los diversos procedimientos[11]. Insall aconseja la osteotomía en pacientes de hasta 60 años, aunque resalta que si el paciente, a pesar de la edad, realiza trabajos pesados o desea practicar deportes, puede y debe anteponerse la osteotomía a la artroplastia[6].

MATERIAL Y MÉTODO

En nuestro Servicio realizamos la osteotomía tibial supratuberositaria valguizante de Coventry para el tratamiento de las deformidades en varo, porque consideramos que en esta enfermedad el defecto es predominantemente tibial. En las rodillas con deseje en valgo, preferimos realizar osteotomías supracondíleas femorales porque el defecto aquí se ubicará fundamentalmente del lado femoral (hipoplasia del cóndilo externo)[6] y la extracción de una cuña tibial de base interna producirá una inaceptable oblicuidad de la interlínea articular que llevará a la subluxación.

El interrogatorio y examen físico preoperatorio son elementos de máxima importancia. La evaluación pre y postoperatoria de la rodilla se efectúa por medio del sistema del Hospital for Special Surgery. Creemos importante volcarla aquí en detalle para su comprensión. Ella nos permite asentar distintos parámetros que son reevaluados periódicamente (preoperatorio y postoperatorio a 6 y 12 meses de la cirugía y luego anualmente), con lo que se pueden comparar los resultados. La evaluación considera:

1. **Dolor** (máximo 30 puntos). Se evalúa en repo so y en la marcha (15 puntos cada uno). Si el dolor es leve se le asignan 10 puntos, si es moderado 6 puntos y si es severo O puntos.

2. **Función.** Aquí el puntaje máximo es de 22 pun tos, considerándose la capacidad del paciente para caminar y estar de pie. Si puede marchar y/o per manecer de pie un tiempo ilimitado se le asignan 12 puntos. Si camina 5 a 10 cuadras y puede estar de pie más de treinta minutos se asignan 10 puntos. Si camina una a cinco cuadras y puede estar de pie entre 15 y 30 minutos: 8 puntos. Si camina menos de una cuadra, 4 puntos, y si no puede caminar, O puntos. Para terminar de valorar la función se le asignan: 5 puntos si sube y baja escaleras sin ayuda o 2 puntos si necesita ayuda y otros 5 puntos si no necesita asirse para ponerse de pie o sentarse o 2 puntos si requiere ayuda para ello.

3. **Movilidad.** Puede obtener 18 puntos como máximo, asignándosele un punto cada 8 grados de flexoextensión.

4. Fuerza muscular (máximo 10 puntos). Se ubica al paciente sentado y se le pide que extienda la rodilla. El examinador debe oponerse a la extensión con una mano y si no consigue vencer la fuerza del paciente le asigna 10 puntos. Si lo vence, le asigna 8 puntos. Si el paciente sólo puede vencer la grave dad, 4 puntos, y si no es *capaz* de extender la rodi lla, O puntos.

5. **Deformidad en flexión.** Si extiende comple tamente la rodilla, 10 puntos (máximo). Si presenta un déficit de extensión entre 5 y 10 grados, 8 pun tos. Si el déficit es entre 10 y 20 grados, 4 puntos, y si le faltan más de 20 grados para conseguir la ex tensión completa, O puntos.

6. **Inestabilidad.** Este es el último parámetro que se valora sumando puntos. Si el paciente no presenta inestabilidad varo-valgo suma un máximo de 10 puntos. Si tiene de 1 a 5 grados de inestabilidad, suma 8 puntos. Con 6 a 15 grados, 5 puntos, y si la inestabilidad es mayor de 15 grados, no suma puntos.

Se procede a sumar los valores obtenidos, con lo que se obtiene un total, al que deben restársele los siguientes puntos:

1. Un bastón: resta un punto.
2. Una muleta: resta 2 puntos.
3. Dos bastones o dos muletas: restan 3 puntos.
4. Déficit de extensión: entre 1 y 5 grados restar 2 puntos, de 6 a 15 grados restar 3 puntos, y si el déficit es mayor de 15 grados restar 5 puntos.
5. El deseje en varo o valgo medido en una radiografía de rodilla de frente con apoyo resta un punto por cada 5 grados de deformidad.

A continuación se suman los descuentos para restarlos al total y obtener el puntaje final.

En el ítem de observaciones se consignan otros datos de interés, como por ejemplo una artrosis de cadera, trombosis, diabetes, etc., fecha de la operación e identificación del examinador.

La utilización de este método de evaluación resulta muy valioso, ya que con la sola mención del puntaje obtenido se puede saber cuál es el estado clínico de la rodilla evaluada. Se considera un resultado excelente a aquella rodilla que suma entre 100 y 86 puntos, buena entre 85 y 70 puntos, regular entre 69 y 60 puntos y mala por debajo de esto. Estos valores no han sido elegidos arbitrariamente, ya que una rodilla indolora, estable y con movilidad completa, suma por lo menos 86 puntos, y una rodilla con una artrodesis indolora suma 60 puntos.

Para la evaluación radiológica se solicitan radiografías en placa grande de ambas rodillas de frente con el paciente acostado y en carga y perfiles. Las radiografías en carga son generalmente con el paciente apoyado por igual en ambas rodillas. Las radiografías monopodálicas encontramos que son difíciles de obtener si la rodilla está muy afectada, ya que el paciente no puede mantener estabilidad sin tomarse de algo con las manos y en nuestra experiencia la medición del ángulo femorotibial es confiable aunque el paciente se pare sobre las dos piernas. Coincidimos con Fernández Vocos[5] y Vásquez Ferro[14] en que las radiografías de chasis de 90 cm para evaluar completamente los ejes anatómico y mecánico son innecesarias, salvo en casos que la deformidad sea extraarticular (secuelas de fracturas diafisarias de fémur o tibia mal consolidadas, incurvation diafisaria por enfermedad de Paget, etc.).

Las radiografías de frente las evaluamos con el método de Ahlback, y en el perfil se evaluará principalmente el estado de la articulación femoropatelar, dado que en pacientes que presenten una alteración considerable no puede esperarse un buen resultado con la osteotomía.

Ahlback[1] clasifica los genu varo artrósicos en cinco grados:

1. Disminución de la luz articular en más de 50%.
2. Pinzamiento de la luz articular.
3. Hundimiento del compartimiento interno menor de 5 mm.
4. Hundimiento del compartimiento medial entre 5 y 10 mm.
5. Hundimiento del platillo tibial interno mayor de 10 mm y subluxación de la tibia.

En los genu varo artrósicos grado 1 de la clasificación de Ahlback, asintomáticos, mantenemos una conducta expectante. Las rodillas grados 2 y 3 rara vez son sintomáticas, por lo que a nuestro criterio son las que tienen más frecuentemente indicación de osteotomía y en las que pueden esperarse los mejores resultados con esta técnica. Los pacientes con grado 4 de Ahlback difícilmente exhiban una artrosis unicompartimental pura y por lo tanto deberán ser muy cuidadosamente evaluados en el caso de indicarse una osteotomía. La indicación de osteotomía en grado 5 es extremadamente inusual.

Hemos revisado 103 osteotomías realizadas en 96 pacientes (7 bilaterales) entre setiembre de 1980 y diciembre de 1995; 46 hombres y 50 mujeres con edades entre 42 y 78 años (promedio 61 años). De los pacientes con osteotomía bilateral, hubieron 5 hombres y 2 mujeres. Radiológicamente hubieron 31 rodillas grado 2, 51 con grado 3,19 con grado 4 y 2 con grado 5. Todos los pacientes fueron operados en el Hospital Español Central. Veintinueve casos fueron operados por médicos de planta y los restantes 74 por residentes.

En todos los casos hemos realizado la osteotomía tibial supratuberositaria sustractiva de base externa con resección de la cabeza del peroné según la técnica original de Coventry, utilizando manguito hemostático. La redacción detallada de esta técnica escapa al propósito de esta presentación y existen muy buenas descripciones de ella en diversos libros, particularmente en Insall, *Cirugía de la Rodilla*, Capítulo *22*[6]. Hacemos hincapié, no obstante, en que los trazos de la osteotomía y la corrección son controlados intraoperatoriamente con intensificador de imágenes.

En los primeros 22 pacientes se utilizaron grapas escalonadas, encontrándose que su colocación perfecta era difícil y que podían impedir la coaptación de las superficies. Con el aprendizaje de la técnica la osteotomía queda estable sin osteosíntesis por la acción del tendón rotuliano y la continuidad de la cortical interna. La inmovilización postoperatoria para mantenimiento de la corrección se reali-

za únicamente con un yeso inguinomaleolar (calza) bien modelado, con apoyo en tres puntos. La aplicación del yeso en quirófano es parte integral y muy importante de la técnica y debe ser realizada entre tres personas. El régimen postoperatorio requiere de un control de la herida a través de una ventana en el yeso en la primera semana. Por lo general el yeso aplicado en cirugía se cambia entre la segunda y cuarta semanas por otro similar más modelado, hasta completar la inmovilización enyesada por un total de 8 a 10 semanas. La carga se autoriza según la comodidad del paciente y su capacidad para manejarse con muletas o bastones canadienses. Por tratarse de pacientes relativamente jóvenes y con buen estado general, habitualmente comienzan a apoyar en la segunda semana.

RESULTADOS

Todos los pacientes fueron tratados en nuestro Servicio hasta la remoción final del yeso y luego citados para control a los 2, 4, 6 y 12 meses y luego anualmente. Se obtuvo seguimiento clínico y radiológico mínimo de 3 años en 84 pacientes.

La corrección radiológica obtenida fue de 9 grados de promedio (rango 2 a 21 grados) con una tendencia a hipocorregir al comienzo de la serie y a lograr la ligera hipercorrección deseada al afianzarse la experiencia con el método (Figuras 1 y 4). En un estudio prospectivo que efectuamos de 1985 a 1987 sobre 24 rodillas se objetivó que durante el primer año se perdían generalmente 1 o 2 grados de corrección.

La evaluación preoperatoria arrojó un promedio de 50 puntos (rango 36 a 57 puntos), que mejoró a un promedio de 77 puntos al año de la operación (rango 62 a 90 puntos), destacándose que con frecuencia continúan mejorando hasta los dos años. El arco de movilidad de la rodilla no mejora con la osteotomía ni se deteriora por la breve inmovilización enyesada y por lo tanto el progreso en el puntaje se debe a parámetros de mejoría en dolor y capacidad funcional. Quince pacientes pudieron ser evaluados a más de 10 años y en sólo 3 ha sido necesaria la conversión a artroplastia total por deterioro progresivo, si bien continuando con la tendencia esbozada más arriba se infiere que, si la enfermedad progresa, se pierde aproximadamente un grado de corrección por año (Figuras 2 y 3).

Se registraron las siguientes complicaciones: 9 infecciones superficiales que en ningún caso progresaron a infección profunda u osteomielitis; 9 ca-

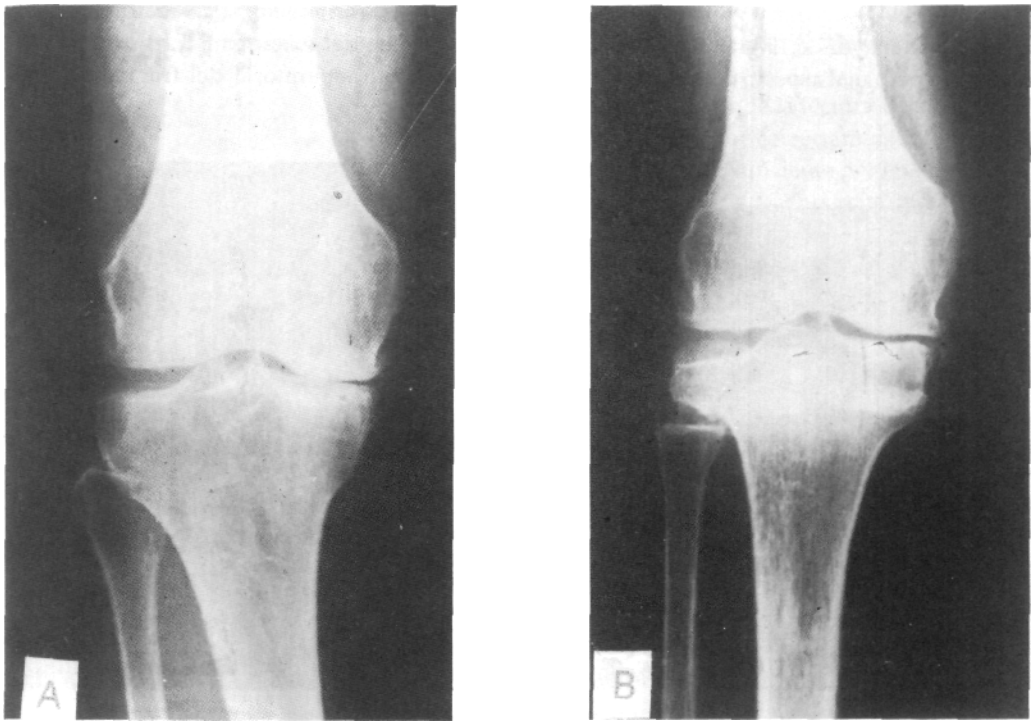
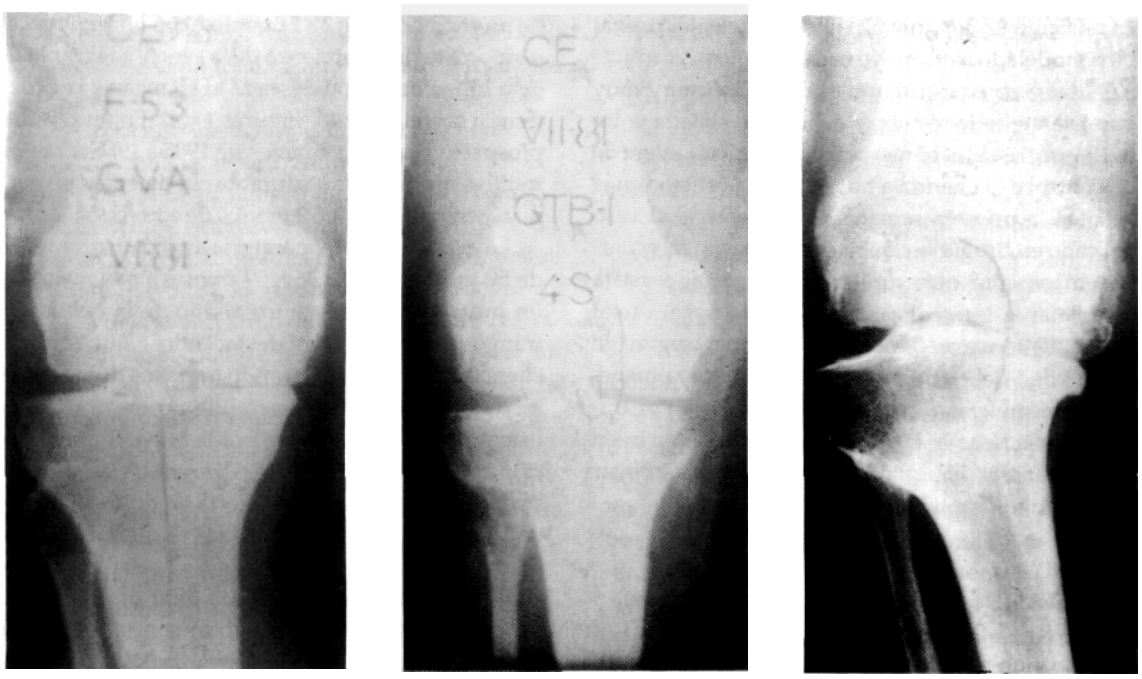


Fig. 1. Mujer de 49 años. Genu varo artrósico. A: radiografía prequirúrgica. B: control a 6 meses de la cirugía. Nótese la apertura de la interlínea en el compartimiento interno.



A B C

Fig. 2. Mujer de 53 años tratada con osteotomía de Coventry en 1981. A pesar de que la osteotomía no fue muy buena técnicamente, pasaron 12 años hasta que la paciente volvió a padecer dolor y 14 años después, con franca recidiva de la deformidad (C), debió ser convertida en reemplazo total. A: radiografía prequirúrgica. B: control a 4 semanas de la operación. C: 14 años después de la osteotomía.

sos de hipocorrección, 2 de las cuales necesitaron reosteotomía a los 3 y 5 años; 2 casos de hipercorrección excesiva mayor de 15 grados, con buen resultado clínico pero mal aspecto cosmético; 3 casos de paresia del ciático poplíteo externo, 2 de las cuales recuperaron *ad-integrum y* la restante quedó con hipovalidez del extensor del hallux, y 2 casos de fractura intraoperatoria del fragmento proximal.

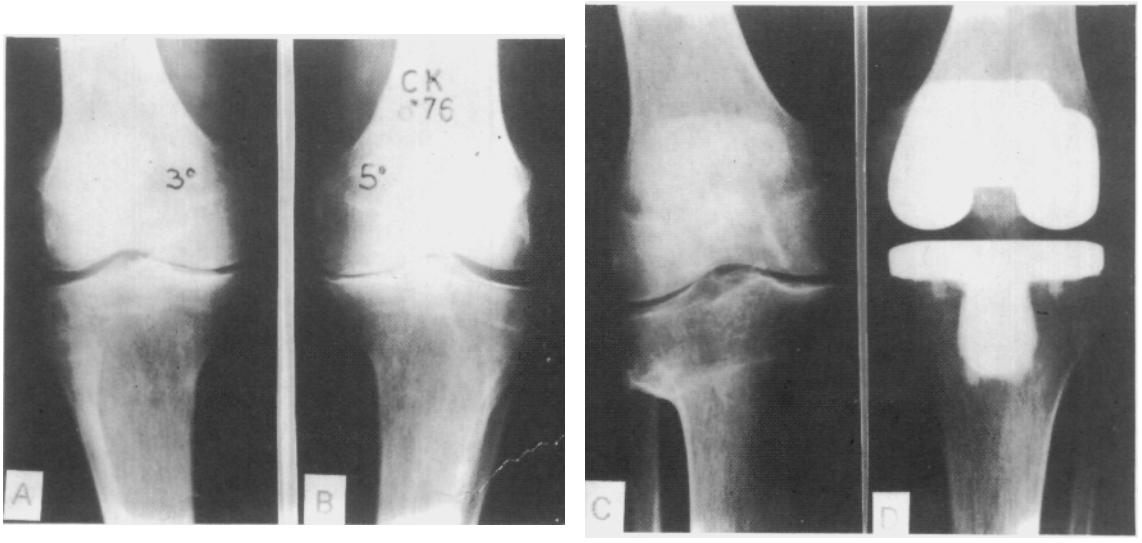


Fig. 3. Varón de 76 años. Genu varo artrósico bilateral con gonalgia a predominio derecho. A y B: radiografías prequirúrgicas. C y D: control postoperatorio a 3 años de la osteotomía y a 2 años de la artroplastia. Paciente asintomático con excelente resultado funcional.

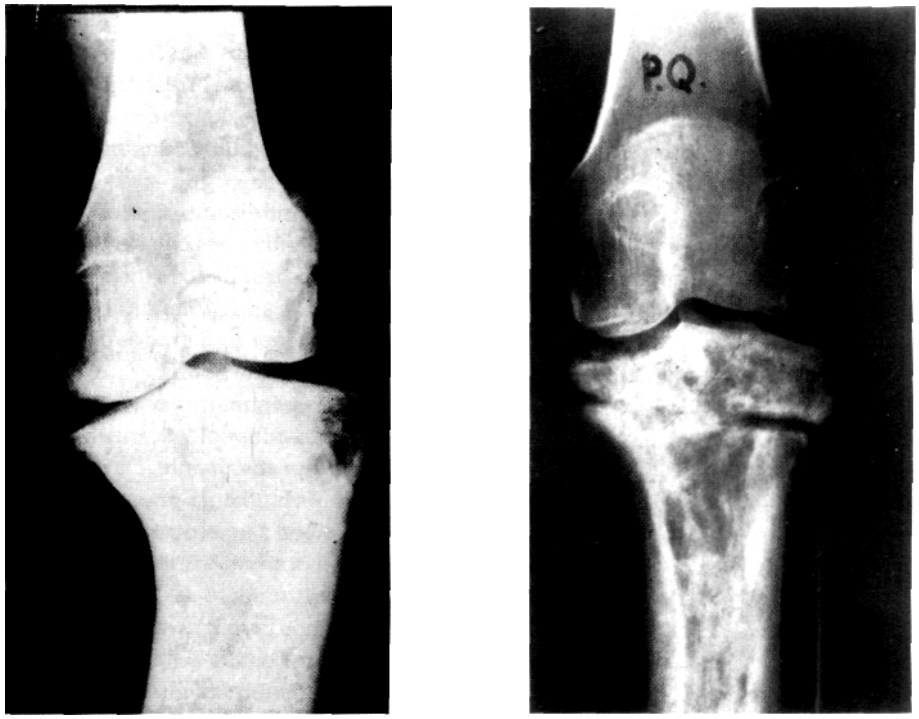


Fig. 4. Mujer de 58 años con severa deformidad de la tibia por enfermedad de Paget. Se le realizó una osteotomía mediodiafisaria y una vez que ésta se consolidó se la sometió a una osteotomía de Coventry a fin de corregir la deformidad residual.

Con esta técnica no hemos encontrado seudoartrosis ni síndromes compartimentales.

DISCUSIÓN

La osteotomía tibial alta es un valioso recurso para el tratamiento quirúrgico de la artrosis de rodilla en sus estadios iniciales y debe ser considerada como "tratamiento precoz para rodillas no alineadas normalmente"[3]. Tiene la ventaja de conservar el capital óseo y preservar la propiocepción y los mecanismos fisiológicos del dolor[13].

Se destaca que es una intervención que debe ser considerada como tratamiento definitivo sólo en los pacientes que tienen grados leves a moderados de artrosis, pero aún en los casos de artrosis más importantes puede ser muy útil para retrasar la necesidad de realizar una artroplastia en 7 años o más. Este hecho es de suma importancia si consideramos el grupo etario en que se realiza.

La osteotomía en la zona supratuberositaria tiene varias ventajas respecto de las hechas por debajo de la tuberosidad: la consolidación es más rápida por efectuarse en hueso esponjoso, la corrección se lleva a cabo muy cerca de la deformidad y se aprovecha la acción estabilizadora del aparato extensor[14].

Consideramos que la técnica de Coventry es segura y precisa y que correctamente ejecutada siempre existe espacio suficiente por encima de la tuberosidad anterior de la tibia para resecar una cuña que permita obtener una sobrecorrección con un eje final de 10 a 12 grados de valgo, ya que, en coincidencia con la mayoría de los autores (Insall, Fernández Vocos), hemos visto que correcciones escasas determinan una recidiva de la deformidad. Esto podría deberse a que el momento aductor de la rodilla se ve aumentado en relación a los valores fisiológicos cuando el paciente presenta cierto grado de varismo[15]. En condiciones normales, a las fuerzas que bajan por el eje mecánico del miembro inferior se oponen fuerzas de igual magnitud pero de sentido contrario. En virtud de la configuración del eje anatómico del miembro, considerando el ángulo de inclinación de la cadera y el valguismo de la rodilla, las fuerzas que se oponen a las del peso corporal se alejan del piso siguiendo una trayectoria que se dirige al ombligo, o lo que es lo mismo, al centro de la pelvis, en lugar de hacerlo siguiendo el

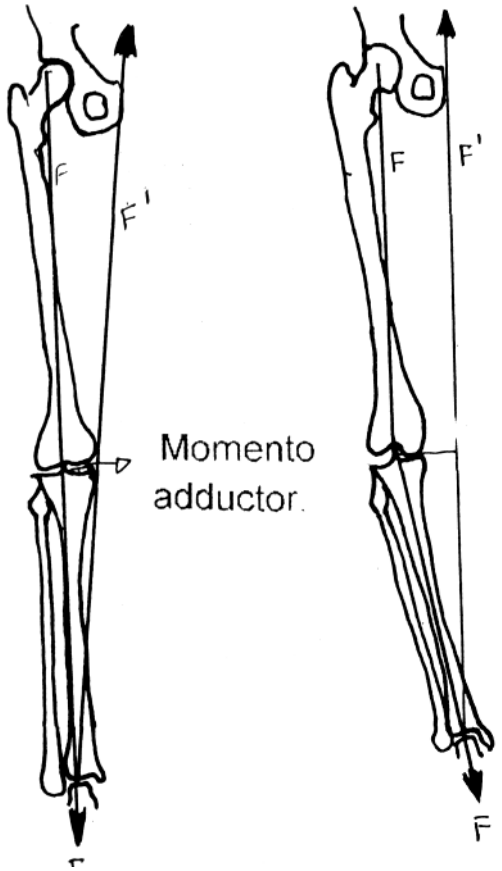


Figura *5*

eje mecánico. Este hecho condiciona la creación de un momento aductor que ejerce su fuerza sobre el componente medial de la rodilla, es decir, entre la fuerza F de acción y la fuerza F^1 de reacción (Figura 5). Si por virtud de la deformidad en varo la fuerza de acción se aleja de la línea media y la fuerza de reacción mantiene su trayectoria en dirección al ombligo, vemos que la distancia entre la trayectoria de F y F^1 aumenta. Por este motivo, el momento de la fuerza F^1 también aumenta y fuerza a la rodilla hacia el varo, aumentando el deseje y cerrando el círculo vicioso. Un ejemplo gráfico que puede ser de utilidad para interpretar estos hechos sería: si uno pretende cerrar una puerta empujando desde un punto próximo a las bisagras, deberá aplicar una fuerza importante para conseguir que la puerta se mueva; esto es porque el momento de esa fuerza se aplica sobre una corta distancia. Si en cambio empujamos la puerta desde el picaporte, notaremos que la fuerza que se debe ejercer es mucho menor. Esto se debe a que la distancia entre la fuerza y el punto de su aplicación (que es la bisagra) es mucho mayor. En la rodilla vara la distancia sobre la que se aplica la fuerza de reacción es mucho mayor que en una rodilla normal y esto tiende a aumentar la deformidad.

Los resultados publicados en la literatura avalan esta postura.

Coventry[3] publica resultados alejados en 87 osteotomías valguizantes con seguimiento promedio de 10 años. Los resultados satisfactorios son del 90% a 5 años y 65% a los 10 años si se obtiene una corrección no menor de 8 grados de valgo y si el peso de los pacientes no sobrepasa el ideal en más del 30%. Si estos parámetros no se respetan, los resultados satisfactorios sólo alcanzan el 38% y 19% a 5 y 10 años respectivamente. De esta observación se desprende y enfatiza la importancia de una ligera sobrecorrección y una correcta selección del paciente. Yasuda[16] presenta su evaluación de 86 osteotomías con seguimiento de 10 a 15 años, con 88% y 63% de buenos resultados a 6 y 10 años si el valgo postoperatorio ronda los 10 grados. Odenbring[10] revisa 314 osteotomías con seguimiento de 10 a 19 años. En esta serie la incidencia de revisión por fracaso de la osteotomía fue de 32% en las rodillas hipocorregidas y de 5% en las rodillas con alineación normal o hipercorregidas.

No coincidimos con Maquet[9] en su afirmación de que el espacio existente por encima de la tuberosidad anterior de la tibia es insuficiente para extraer una cuña de altura suficiente. Este autor considera también que deformidades en varo superiores a 15 grados son pasibles de tratamiento con osteotomía. Agrega en sus publicaciones que su osteotomía cupuliforme supratuberositaria permite la corrección de los desejes y que la laxitud de las partes blandas se resuelve espontáneamente luego de sobrecorregir ligeramente el deseje. En nuestra experiencia la reinserción con puntos fuertes tránseseos del ligamento lateral externo junto al tendón del biceps (el denominado complejo en Y) en el muñón proximal del peroné (luego de efectuada la osteotomía tibial) es un método seguro que garantiza no sólo la adecuada tensión del aparato ligamentario externo sino también contribuye a mantener la corrección hasta que se consiga la consolidación.

Los diferentes métodos de osteosíntesis propuestos en la literatura para asegurar la estabilidad de la osteotomía no están exentos de problemas. Con una osteosíntesis rígida se consigue movilizar la rodilla precozmente, pero se presentará el inconveniente de no poder efectuar correcciones ulteriores y es mayor el índice de complicaciones con la herida, infección y síndromes compartimentales. La fi-

jación con tutor externo es a nuestro juicio innecesaria, pues aumenta considerablemente el costo de la operación y presenta un inaceptable porcentaje de complicaciones con los clavos[4]. Su aplicación en la zona supratuberositaria es, además, técnicamente muy compleja, pues el grosor del fragmento proximal no suele ser mayor de 2 cm.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ahlback S: Osteoarthrosis of the knee. A radiographic investigation. Acta Radiol 1968; 277 (Suppl).
2. Coventry MB: Osteotomy of the upper portion of the tibia for degenerative arthritis of the knee. J Bone Jt Surg 1965; 47-A: 984.
3. Coventry MB: Upper tibial osteotomy for osteoarthritis. J Bone Jt Surg 1985; 67-A: 1136.
4. Di Stéfano C: Osteotomía proximal de la tibial Fijación con tutor tubular AO. Rev AAOT 1993; 59 (2): 131.
5. Fernández Vocos A: La osteotomía alta de la tibia en el tratamiento de la gonartrosis unicompartimental por genu varum. Rev AAOT 1985; 50 (4): 339.
6. Insall J: Cirugía de la Rodilla. Cap 22: Osteotomía, p 656. Editorial Médica Panamericana.
7. Johnson F: The distribution of load across the knee. J Bone Jt Surg 1980; 62-B: 346.
8. Kettelkamp D: Pitfalls of proximal tibial osteotomy. Clin Orthop 1975; 106: 232.
9. Maquet P: Valgus osteotomy for osteoarthritis of the knee. Clin Orthop 1976; 120:143.
10. Odenbring *S:* Ten year results of tibial osteotomy. The influence of overcorrection. Arch Orthop Traum Surg 1991; 110:103.
11. Reilly D: Weighing options for osteotomy and arthroplasty. Bulletin AAOS 1996; 44 (2): 9.
12. Solomon L: Patterns of osteoarthritis of the hip. J Bone Jt Surg 1976; 58-B: 176.
13. Thornhill T: The middle aged arthritic knee. Instructional Course 310, 64. Anual Meeting AAOS, San Francisco, 1997.
14. Vásquez Ferro G: Tratamiento de la artrosis de rodilla con deformidades angulares. Rev AAOT 1989; 54 (Reseña 4): 31.
15. Wang J: The influence of walking mechanics and time on the results of proximal tibial osteotomy. J Bone Jt Surg 1990; 72-A: 905.
16. Yasuda S: A 10 to 15 year follow up of high tibial osteotomy in medial compartment osteoarthritis. Clin Orthop 1992; 282:186.