

Osteotomía acetabular por doble abordaje en decúbito lateral

Bases anatómicas y técnica quirúrgica

Dr. JY Lazennec, Dr. R. Del Vecchio, Dr. G Saillant*

*Departamento de Cirugía y Ortopedia, Hôpital PITIE-SALPETRIERE.

Correspondencia: Jean-Yves Lazennec, MD. Servicio de Cirugía Ortopédica, Hôpital PITIE-SALPETRIERE;

83, Boulevard de l' Hôpital 75013 PARIS. Teléfono: 0033 1 42177067. Fax: 0033 1 42177062

Palabras claves: Cadera, pelvis, osteotomía, acetábulo, displasia.

Resumen

Las osteotomías periacetabulares de reorientación del cótilo tienen una reputación de ser difíciles desde el punto de vista técnico. Los autores presentan una técnica de osteotomías juxta acetabular que respeta la columna posterior del acetábulo, al igual que la técnica de GANZ. La osteotomía es de realización más simple, gracias a una instalación que permite realizar dos abordajes simultáneos. Los trazos de osteotomías son rectilíneos y controlables en permanencia, a través del intensificador de imágenes, y no constituyen ningún riesgo para el aporte vascular esencial de la arteria obturatriz y sus ramas. Su otro interés viene representado por la posibilidad de corregir fácilmente la retroversión parasitaria asociada al descenso de todo el cótilo. Esto permite evitar las malas posiciones que afectan el centro de la articulación y las amplitudes acetabulares.

Introducción

Las osteotomías pélvicas han sido desarrolladas por más de 30 años con dos orientaciones esenciales: de una parte, técnicas de agrandamiento que realizan, de hecho, una artroplastia extra-articular (de tipo Chiari)^{3,9,13} y de otra parte, las osteotomías de reorientación, que realizan una báscula del acetábulo sobre la cabeza femoral, un varización, medialización y modifican su anteversión o su retroversión en función de las condiciones anatómicas.^{2,5,7,12,15,17,18,19,22}

Estas osteotomías tienen una reputación técnica delicada y están sometidas a reglas precisas en sus indicaciones como la persistencia de una movilidad articular; una buena congruencia articular, la susceptibilidad de mejorar por la osteotomía y un espesor suficiente de cartílago.¹⁰

Las osteotomías limitadas a realizar un techo (Salter)¹⁷ y muchas otras técnicas asocian, a la vez, una osteotomía sobre el ilíaco por encima del acetábulo y otras dos secciones inferiores, de nivel variable: a la altura del agujero obturador, ya sea juxta-acetabulares (Carlioz),² o dentro de la rama superior del pubis y la rama del isquion (Steel),¹⁸ (Lecoeur)^{12,16} o cerca de la sínfisis del pubis (Sutherland).¹⁹

Ganz^{7,8} critica las osteotomías triples por presentar posibilidades limitadas de corrección por provocar una desorganización del anillo pélvico. Ha propuesto una técnica que permite realizar una osteotomía periacetabular por una sola vía de abordaje, con liberación de la totalidad del acetábulo en relación al anillo pélvico y conservando intacta la columna posterior, lo que traduce una mejor estabilidad postoperatoria. Sin embargo esa técnica es difícil puesto que una parte de la osteotomías es realizada sin control directo de la vista.

Los autores presentan una variante de la técnica que necesita una sola posición y que permite un control permanente de la osteotomía en todos los planos.

Materiales y métodos

1- Técnica quirúrgica.

La osteotomía periacetabular se realiza por dos vías combinadas de abordaje sin cambiar la posición del paciente. El decúbito lateral permite un control radiográfico permanente gracias a un intensificador de imágenes y a la palpación de puntos anatómicos fijos. Tres trazos de osteotomías son realizados sucesivamente: un trazo posterior lateral respecto al macizo medial de la columna pos-

terior; un trazo anterior sobre la rama ilio-púbica, muy cerca del acetábulo, y un trazo superior que se une al posterior perpendicularmente.

Instalación: El paciente se instala sobre la mesa operatoria en decúbito lateral, del lado opuesto a la cadera que se va a operar. Se estabiliza con un apoyo púbico colocado en una posición lateral hacia la cadera sana y un apoyo glúteo donde el polo superior se coloca en contacto con el pliegue glúteo posterior. El tronco se mantiene por dos apoyos torácicos, uno anterior y otro posterior. El miembro superior del lado que se va operar es elevado sin tracción sobre la mesa operatoria (Figuras 1 y 2).

El arco del amplificador de imágenes se coloca por encima de la mesa quirúrgica y podrá trasladarse a lo largo de la mesa para permitir la imagen del sitio operatorio durante las maniobras esenciales de osteotomía y en los controles. El amplificador da una vista de frente de la pelvis permitiendo verificar los niveles de corte. La basculación de la mesa hacia delante o hacia atrás permite imágenes de tres cuartos (oblicuas) con el mismo aparato, sin cambiar su posición.

Vía de abordaje: La vía posterior comienza por una corta incisión vertical glútea posterior, avanzando lateralmente dos cm a la salida de la tuberosidad isquiática, para llegar a la gotera subacetabular y a la pared posterior del acetábulo, luego de haber seccionado el músculo glúteo mayor en el sentido de sus fibras. El nervio ciático y el nervio cutáneo posterior están más laterales, protegidos por los músculos pelvitrocantéricos. La flexión de la rodilla disminuye su tensión.

Se palpa la pequeña escotadura ciática por la vía posterior. Los pedículos vasculonerviosos glúteo inferior y el nervio pudendo interno se encuentran medialmente. El músculo obturador interno y los oblicuos se separan hacia arriba. A veces es necesario seccionar verticalmente la parte inferior del músculo obturador externo y los oblicuos.

La disección de la gotera subacetabular es fácil puesto que uno pasa por encima de las inserciones de los músculos bíceps femoral, semi-tendinoso y semi-membranoso. Un separador de Hohmann se coloca a cada lado de la extremidad de la gotera. La pared posterior del acetábulo puede identificarse, como también la superficie ósea situada por detrás y en particular el tejido óseo por encima del ísquion. Hacia arriba, la pared posterior del acetábulo se diseca hasta la gran escotadura ciática. Un separador de Hohmann puede colocarse por encima de la saliente de la espina ciática, pero es más fácil, colocar clavos de Steimann que separen hacia arriba los músculos obturador interno y los oblicuos, para tener una visión comple-

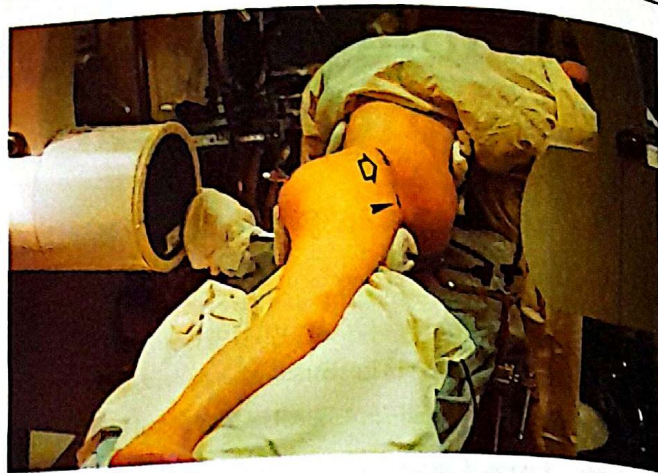


Figura 1: Instalación del paciente. Vista anterior que muestra la posición del amplificador de imágenes. Durante el trazo de osteotomía de la vía ilioinguinal, la mesa de operaciones puede ser basculada adelante y atrás para facilitar el abordaje del hueso y se debe realizar un control de tres cuartos con el amplificador.

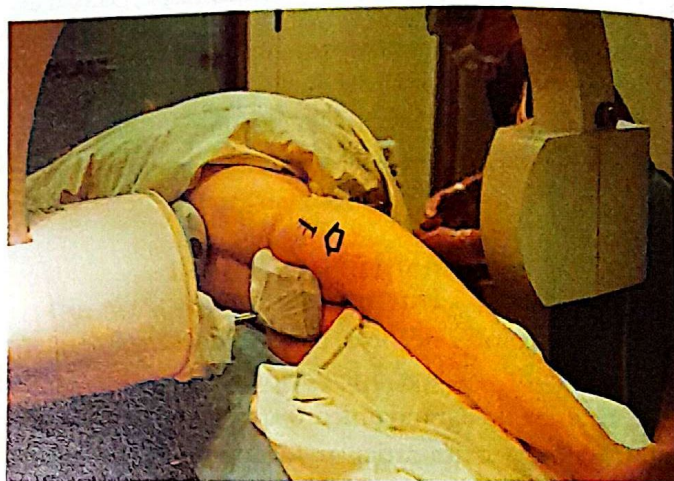


Figura 2: Instalación del paciente. Vista posterior que permite situar la incisión corta al contacto con la tuberosidad isquiática.

ta de toda la pared posterior del acetábulo. La osteotomía posterior puede entonces ser realizada con el osteótomo de Pauwels de un espesor de 10 milímetros, comenzando con el trazo horizontal dentro de la gotera subacetabular, luego el trazo vertical posterior. Los dos trazos son rectilíneos y pueden ser realizados con una sierra oscilante (Figura 3).

Estos trazos deben estar alrededor de siete milímetros del reborde medial de la columna posterior del acetábulo, para preparar un espesor suficiente de hueso que quede en continuidad con la columna posterior (Figura 4).

Se puede utilizar, eventualmente, un osteótomo curvo para producir un trazo ligeramente cóncavo lateral,

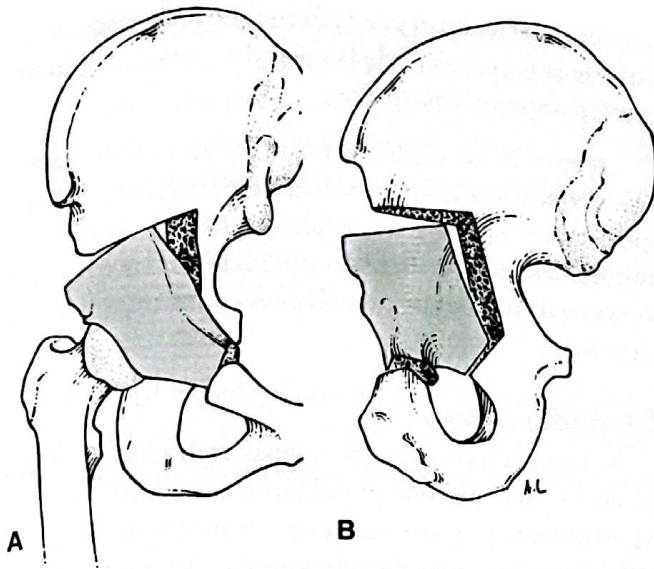


Figura 3: A. Vista externa: trazo de osteotomías con resección ósea sobre la rama ilio-púbica. El trazo superior es perpendicular al trazo alto posterior. B. Vista posterior que muestra la continuidad de la columna posterior.

encuadrando la osteotomía con el acetábulo articular. La orientación del paciente de perfil evita todo riesgo de fractura, si se respetan las distancias en relación al límite de la columna posterior hacia la línea media, sin desplazarla, y, además, el osteótomo se coloca con una inclinación de 15° a 20° en dirección al plano horizontal de la mesa de operación. En todo momento, puede realizarse un control visual y del intensificador de imágenes; se puede dejar un reparo metálico en la extremidad distal trazo de la osteotomía, que servirá de punto de referencia para conocer la distancia del corte supra-acetabular. La herida operatoria posterior se cierra momentáneamente con compresas hemostáticas y se pasa al tiempo anterior.

Para practicar la vía anterior, el paciente se mantiene colocado en decúbito lateral, pero se puede ayudar de un movimiento giratorio de la mesa operatoria en sentido posterior, para tener un mejor abordaje anterior. Se realiza una vía corta ilio-inguinal que permite un control del ala iliaca para realizar la osteotomía supra acetabular. Se protege el nervio cutáneo lateral. La fosa glútea se diseca, limitando la desinserción de los músculos glúteos. La disección se realiza sólo para controlar el nivel de sección superior sobre las dos caras del ala iliaca. La sección de la rama del pubis se realiza después de tener libre su origen.

Se puede practicar una vía de abordaje independiente, centrada sobre la zona de la osteotomía para facilitar la técnica. Se coloca un separador de Hohmann lateralmente al músculo ilio-geoas, para separarlo hacia la línea media.

Los vasos femorales están mucho más mediales y no hay riesgo anatómico con los vasos obturadores. La osteotomía puede ser controlada por el intensificador de imágenes. Es preferible resecar una zona de 5 mm sobre la rama ilio-púbica para favorecer el desplazamiento del bloque acetabular.

El trazo superior de la osteotomía anterior debe unirse al trazo posterior, eventualmente materializado por un reparo anatómico de metal, que debe ser visualizado en el intensificador de imágenes. Se trata, entonces, de realizar un trazo rectilíneo en dirección al polo superior de la osteotomía posterior.

Por delante el trazo de la osteotomía debe pasar entre las espinas ilíacas anteriores superior e inferior. Esto permitirá obtener puntos fijos fácilmente reparables y, sobre todo, obtener las partes óseas suficientemente sólidas para poder colocar una pinza de distracción. No es necesario realizar una sección o una desinserción del músculo recto para mejorar la corrección y realizar la basculación del acetábulo.

Entonces, el acetábulo queda totalmente libre y todos los movimientos de corrección son posibles: descender, varizar y las modificaciones de orientación en retroversión y en anteversión. El acetábulo se moviliza gracias a las

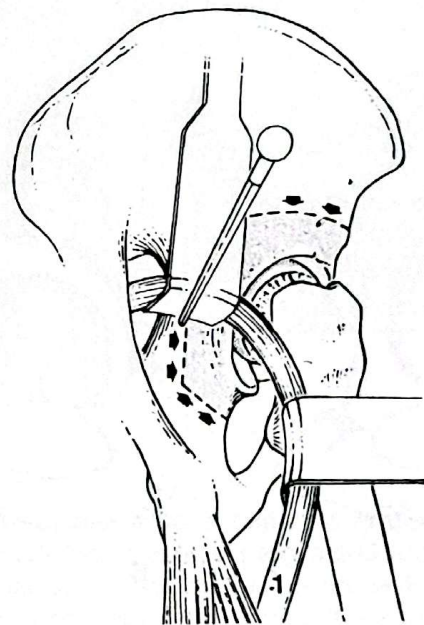


Figura 4: Vista posterior de los trazos de osteotomías en posición operatoria (decúbito-lateral). Notar la continuidad de la columna posterior y el trazo sub-acetabular (flechas). El nervio ciático (1) es protegido en la vista anterior y en la vista lateral.

rotaciones del miembro inferior, pero también utilizando una o dos pinzas de distracción colocadas una a nivel de la sección ístmica y la otra a nivel de la sección posterior. La acción combinada de esas dos pinzas permite luchar contra la retroversión parasitaria asociada a la distracción anterior por el descendimiento y la basculación del bloque acetabular (Figuras 5A y 5B). Es muy práctico utilizar en la parte posterior una legra ligeramente curva que permita distraer para lograr la anteversión del bloque acetabular sin permitir la lateralización.

Osteosíntesis y fijación: La osteosíntesis puede realizarse ya sea por medio de tornillos de esponjosa o corticales, ya sea con placas de osteosíntesis pre-moldeadas sobre las salientes óseas. En la mayoría de los casos, se debe imbricar y fijar un injerto a nivel de la osteotomía. El respeto de la columna posterior asegura una gran estabilidad en el montaje y, en particular, se crea un punto de apoyo posterior al acetábulo que ha sido movilizado. El injerto puede obtenerse del centro de la cresta ilíaca. Esta técnica puede ser difícil en caso de una cirugía de reintervención, ya que el riesgo de fragmentar el ala ilíaca es grande. Puede, entonces, tomarse un fragmento de fíbula del miembro inferior ipsilateral.

Las incisiones se suturan previa colocación de un drenaje aspirativo, después de haber verificado la calidad de

la osteosíntesis con el intensificador de imágenes, ayudándose de la basculación de la mesa de operaciones en proyección anterior y posterior.

Dentro de los cuidados post-operatorios, se autoriza una reeducación activa e inmediata, pero no se permite el apoyo antes de las seis semanas, teniendo en cuenta la importancia de la corrección obtenida por las tres osteotomías que asocian una corrección en los tres planos del espacio.

2-Estudio clínico

Se han realizado 17 osteotomías utilizando esta técnica, en 15 pacientes que presentaron coxartrosis secundaria, explorada por artro-escaner y artro-resonancia, a fin de localizar las zonas de deterioro cartilaginoso y planificar la corrección acetabular. En un paciente se practicó el procedimiento bilateral. Doce de los quince pacientes presentaron una displasia severa, pero cuatro habían sido operados para modificar las zonas de contacto articular en razón de una alteración cartilaginosa muy localizada. Se han estudiado especialmente las lesiones sobre el cuerno posterior, para evaluar las posibilidades de traslación respecto a la cabeza femoral.

Todos los casos operados según la técnica han sido beneficiados de un escaner reconstructivo antes y después de la osteotomía y complementados con radiografías clásicas de frente, perfil y tres cuartos (oblicuas). Tuvimos la posibilidad de disponer de dos arteriografías post-operatorias de la región peri-acetabular.

Experiencia clínica

Hemos podido verificar la facilidad con la cual se realiza esta osteotomía gracias a una visión bajo dos planos perpendiculares de la región acetabular. El control por dos incisiones separadas, también permite regular la distracción en altura y hacia atrás, además de evitar una retroversión parasitaria del acetábulo. En efecto, una distracción anterior y medial, se obtiene luego de realizar los cortes óseos, dando la impresión de un cubrimiento muy eficaz, que se asocia con una importante basculación posterior de la superficie articular. Esta retroversión que puede llegar a 20°, puede corregirse fácilmente por la vía de abordaje posterior. La vía posterior permite ayudar a la rotación del bloque acetabular y evitar la extrusión del cótilo al momento de la distracción superior (Figuras 6 a 8).

Análisis de los primeros casos operados

El tiempo operatorio medio para esta serie ha sido de 2 horas y 20 minutos. No se ha registrado ninguna complicación, excepto una fractura de la columna poste-

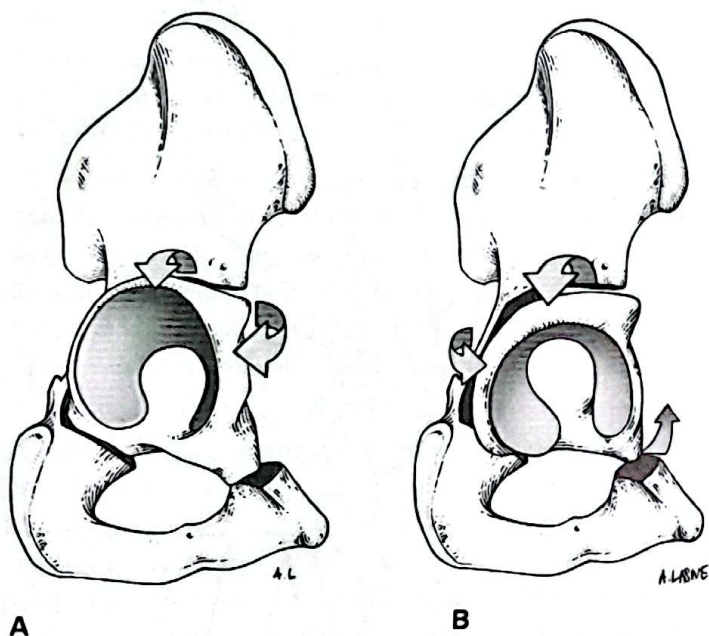


Figura 5: A. Distracción a nivel de todo el acetábulo después de la osteotomía superior; una distracción pura, sobre todo muy anterior, ocasiona una retroversión parasitaria. B. La distracción superior debe estar acompañada de una basculación en relación con la columna posterior.

rior un mes después de la intervención, producto de una caída durante la reeducación. Este paciente fue reintervenido y una nueva osteosíntesis con placa permitió posicionar el acetábulo con la corrección deseada. No se ha encontrado ninguna complicación neurológica, pero un paciente presentó durante seis meses disestesias dentro del territorio del nervio peroneo común. No hemos observado pseudoartrosis de las zonas de osteotomías, ni necrosis acetabular.

El material ha sido retirado sistemáticamente en todos los pacientes, excepto en uno que se negó a la intervención. Uno de los pacientes fue reoperado cuatro años

después de la osteotomía por presentar necrosis bilateral de la cabeza femoral, por lo que se le realizó artroplastía total bilateral (la osteotomía fue realizada sólo en el lado derecho).

Los valores de los sectores acetabulares anterior, posterior y global según ANDA¹ son reportados en la tabla 1.

Discusión

Las osteotomías peri-acetabulares y las osteotomías triples presentan ventajas en relación a la osteotomía de tipo Salter¹⁷ descrita en los niños y adolescentes. En efecto, una osteotomía iliaca transversal necesita una distracción

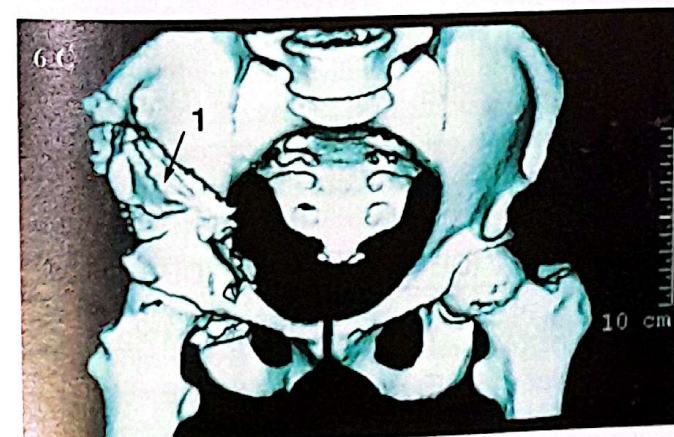
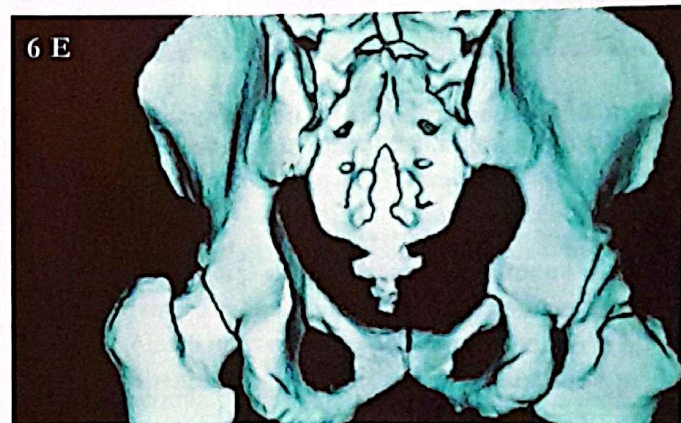
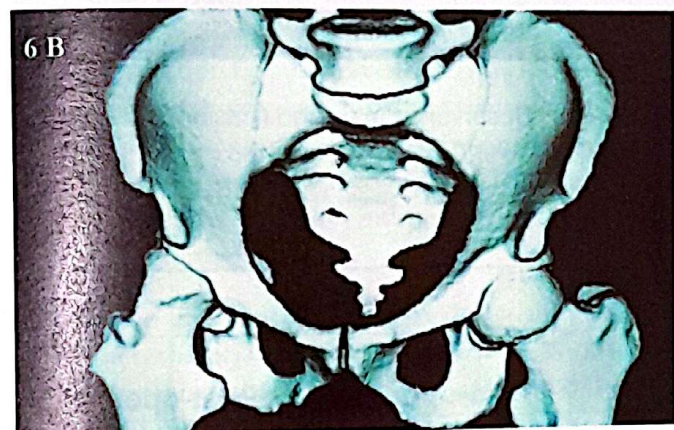


Figura 6. Displasia de la cadera con destrucción cartilaginosa de localización supero-lateral sobre la vertiente acetabular. **A.** control preoperatorio; vista en radiografía. **B.** Reconstrucción tridimensional de tomografía axial computarizada preoperatoria. **C.** Control post-operatorio: vista anterior en escaner 3D. Notar la posición del injerto (1) dentro de la zona de distracción inferior. **D.** Reconstrucción preoperatoria: vista posterior en escaner 3D. **E.** Control post-operatorio: vista posterior, en escaner 3D.

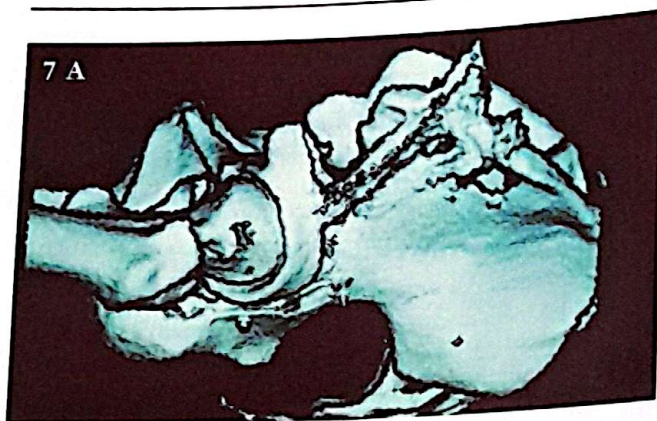


Figura 7. Reconstrucción de escaner 3D en perfil. A. Vista global que muestra la corrección externa y anterior. B. Luego de sustracción de la extremidad superior de femur, note el trazo ilio-púbico y posterior (subacetabular).

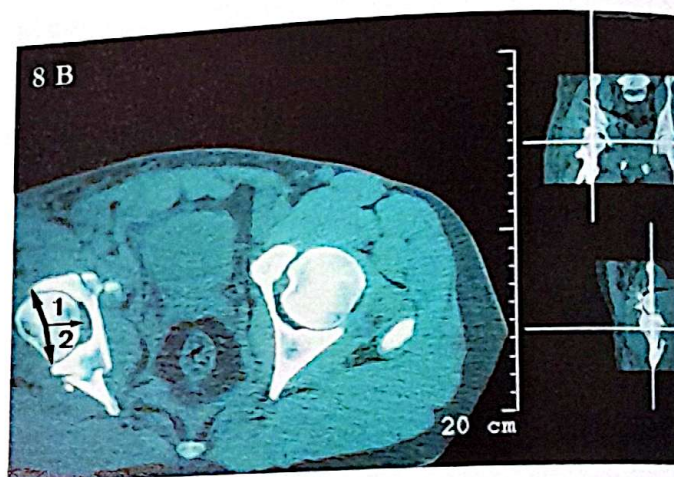
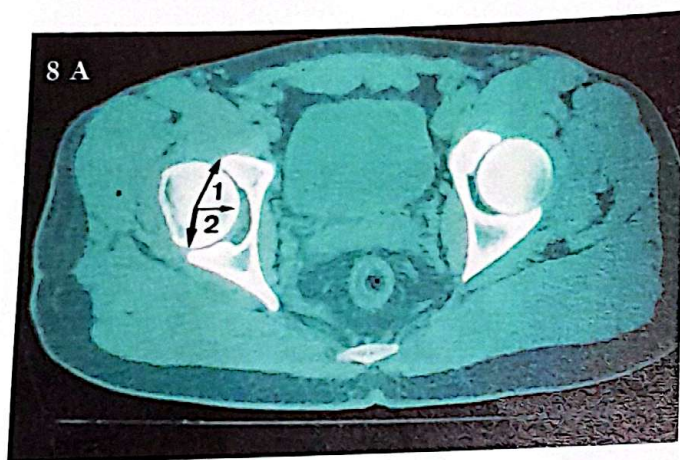


Figura 8. Evaluación pre (A) y post-operatoria (B) a la altura del sacro. Obsérvense las modificaciones de orientación del eje acetabular dentro del plano horizontal y del sector angular según ANDA.

del polo superior del acetábulo, lo que induce a una re-
troversión automática; este fenómeno provoca un aumento de la rotación lateral de la cadera y un efecto de alargamiento de la pelvis con desigualdad del largo de los miembros inferiores.

Para la osteotomías juxta-acetabular de Carlíoz,² son indispensables dos secciones; la sección del isquion es realizada por vía trans-glútea sobre un paciente colocado en decúbito lateral. Se necesita un cambio de posición para realizar la sección de la rama superior del pubis y la osteotomía supra-acetabular, de modo que la continuidad de la columna posterior no se respeta.

En las osteotomías de Sutherland,¹⁹ los trazos sobre el cuadro obturador son realizados lejos del acetábulo, por lo que se impone una basculación muy difícil, de un bloque voluminoso que soporta al acetábulo y ello limita las posibilidades de corrección.

Tabla 1

	Pre-operatorio	Post-operatorio
Sector angular anterior	42 (DE = 7)	68 (DE = 8)
Sector angular posterior	101 (DE = 6,1)	98 (DE = 5,2)
Anteversión acetabular	18,1 (DE = 4,5)	17,2 (DE = 4,2)

La triple osteotomía de Steel¹⁸ presenta el mismo problema y aún mayor en vista de que las secciones están cercanas a la línea media, lo que provoca tensiones sobre las inserciones musculares.

Otro problema son los límites de corrección; al respecto, Ganz^{7,8} critica a las osteotomías triples clásicas la perturbación del cuadro pélvico y, por sobre todo, los problemas de consolidación; las deformaciones de la cadera pueden ser perturbadoras para un parto ulterior y por las modificaciones de función del conjunto muscular periarticular. La técnica de Ganz, sin embargo, es de difícil aplicación debido a los problemas para los reparos óseos intraoperatorios, en especial con relación a la fosa del acetábulo. El control radiológico intra-operatorio es difícil y la apreciación de la retroversión parasitaria del descenso es compleja de evaluar y de corregir.

El interés de nuestra técnica es pues, ante todo, un control permanente de los niveles de osteotomía. Estos trazos de osteotomías son rectilíneos y fácilmente reproducibles y no se necesita ningún material específico. El abordaje se realiza sin gran sección muscular y la desinserción de los músculos glúteos de la fosa glútea es menor que la realizada con la técnica de Ganz. Como lo demostró Ganz, es esencial la conservación de la continuidad de la columna posterior del acetábulo. Esto es posible gracias al control que se obtiene por la vía de abordaje posterior. La ausencia de interrupción de la continuidad del hueso coxal a este nivel, asegura una excelente estabilidad luego de la movilización bascular del acetábulo. Este punto de apoyo permite, igualmente, realizar la distracción posterior, indispensable para corregir una eventual retroversión.¹¹

Teniendo en cuenta la facilidad de movilización del bloque acetabular, el mayor problema es la posición óptima de fijación bien reglada del bloque acetabular y que hoy en día es difícil de precisar. El exceso de anteversión del cótilo puede, en función del ángulo de inclinación del cuello femoral, producir una limitación de la rotación externa y, eventualmente, un conflicto de pinzamiento sobre la cara anterior del cuello femoral. El exceso de cobertura puede, también, limitar la abducción. La correlación de estos dos fenómenos puede modificar de manera importante las amplitudes de la articulación coxofemoral en posición de bipedestación y, sobre todo, en posición de flexión de la cadera.

El control de las superficies óseas peri-acetabulares bajo dos ángulos diferentes permiten una visualización de la región acetabular, de la espina ciática, de la columna

posterior y de los puntos de reparo por encima del acetábulo. La osteosíntesis puede adaptarse a cada caso en función de la morfología de la corrección, de la colocación del injerto y de la calidad del hueso. El control posterior del acetábulo permite, en particular, una visión muy precisa para la colocación de los tornillos de una fijación superior de la osteotomía.

La necrosis del segmento óseo que sustenta el acetábulo es uno de los argumentos esenciales para los detractores de la técnica de osteotomía juxta-acetabular. No obstante, la vascularización arterial de la región es muy rica.^{6,14,20,21,23} Las ramas arteriales proceden de la arteria ilíaca externa, por medio de la arteria epigástrica inferior, de la ilíaca circunfleja profunda y de la circunfleja femoral medial. Estas ramas arteriales son protegidas en vista del nivel proximal de la osteotomía. Otros aportes sanguíneos provienen de la arteria ilíaca interna, a través de la arteria pudenda interna, por la arteria obturatriz y la arteria glútea inferior. Sólo las ramas provenientes de la arteria glútea inferior pueden lesionarse al realizar la osteotomía posterior, cuando el trazo pasa bajo el borde posterior del acetábulo y después remonta verticalmente dentro de la columna posterior. Sin embargo, la anastomosis entre la arteria glútea inferior y la obturatriz se mantiene intacta, pues no hay ningún procedimiento quirúrgico sobre el borde superior del agujero obturador. El respeto de esta arteria obturatriz es fundamental como lo han demostrado los estudios sobre fetos⁴ y en el adulto.

La vascularización intra-ósea, en particular la perióstica, que es muy rica en la región peri-acetabular, juega un papel complementario esencial y se conserva debido al carácter limitado de la disección, al realizar los trazos de osteotomía.

Conclusiones

La osteotomía pelviana juxta-acetabular propuesta por los autores presenta numerosas ventajas: por una parte, permite realizar maniobras simples y reproducibles gracias a los trazos de osteotomías rectilíneos, fáciles de controlar con las radiografías intra-operatorias; además, el carácter juxta-acetabular de esta osteotomía evita la desorganización de la arquitectura del anillo pélvico. De otra parte, como en la técnica de Ganz, permite la conservación de la continuidad de la columna posterior, lo que favorece la basculación del acetábulo y una más fácil implantación del injerto óseo, favoreciendo así la consolidación.

A lo anterior hay que agregar que el abordaje por dos vías ortogonales permite un arreglo preciso para realizar la maniobra de distracción y evita, en particular, la retro-

versión parasitaria asociada a la basculación y al descenso del acetábulo al nivel de los trazos de la osteotomía superior.

En nuestra práctica, la realización de esta técnica ha permitido disminuir el tiempo de duración operatoria y optimiza la seguridad de la cirugía correctiva de la displasia acetabular.

Si la osteotomías peri-acetabular tiene efecto en los pacientes que presentan artrosis bien evolucionada, el efecto real de la posición de bipedestación sobre las modificaciones de congruencia cartilaginosa es difícil de precisar, a pesar de los progresos actuales de las técnicas en imágenes diagnósticas.

Bibliografía

1. Anda S, Svenningsen S, Dale IG, Benum P. The acetabular sector angle of the adult hip determined by computed tomography. *Acta Radiol* 1986; 27: fasc 4
2. Carliz H, Khouri N, Hulin P. Ostéotomie pelvienne triple juxta-cotyloïdienne. *Rev de chir orthop*, 1982; 68: 497-501.
3. Chiari K. Medial displacement osteotomy of the pelvis. *Clin Orthop* 1974; 98: 55-71.
4. Damsin JP, Lazennec JY, González M, Guerin-surville H, Hannoun I. Arterial supply of the acetabulum in the fetus: application to periacetabular surgery in childhood. *Surg Radiol Anat* 1992; 14: 215-21.
5. Eppright RH. Dual osteotomy of the acetabulum in the treatment of dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg*, 1975; 57:1172.
6. Fischer I, Noyer D, Gonon G, Carret J, et al. Vascularisation artérielle de l'os coxal. *Bull Assoc Anat* 1977; 174: 61, 63-76.
7. Ganz R, Klaue K, Mast J. L'ostéotomie périacétabulaire de ré-orientation du cotyle. *Acta Orthop Belg* 1990; 56: 1
8. Ganz R, Klaue K, Vinh T, Mast J. A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasias. Technique and preliminary results. *Clin Orthop* 1988; 232: 27-36.
9. Kempf I, Persoons D. L'ostéotomie de chiari dans le traitement de la coxarthrose de l'adulte. A propos de 39 cas. *Rev Chir Orthop* 1985; 71: 101-11.
10. klaue kj, wallin a, ganz r (1988) ct evaluation of coverage and congruency of the hip prior to osteotomy. *Clin orthop* 232,15-25.

11. Lazennec JY, Mora Valladares N, Laudet CG, et al. Anatomic bases of a new technique of juxta-acetabular osteotomy. Technical principles and performance. *Surg radiol anat* 1998; 20: 153-9.
12. Le Coeur P. Correction des défauts d'orientation de l'articulation coxo-fémorale par ostéotomie de l'os iliaque. *Rev Chir Orthop* 1965; 51: 211-12.
13. Le Saout J, Kerboul B, Roch IF, Courtois B. Ostéotomie pelvienne de chiari chez l'adulte. *Ann Orthop Ouest* 1983; 15: 23-34.
14. Minne J, Depreux R. La vascularisation artérielle des éléments constitutifs de la coxo-fémorale (recherches personnelles). *Lille chir* 1957; 13: 191-4.
15. Padovani JP. Ostéotomies pelviennes: salter, triple ostéotomie, chiari philosophic, technique, choix, indications. *Acta Orthop Belg* 1990; 56: 275-87
16. Padovani JP. Réorientation du cotyle par triple ostéotomie du bassin. *Technique de pol le coeur nouv. Presse Med* 1976; 5: 921-23.
17. Salter RB. Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and sub-luxation of the hip. *J Bone Joint Surg* 1961; 43(B): 518-39.
18. Steel HH. Triple osteotomy of the innominate bone. *J Bone Joint Surg* 1973; 5(A): 343-50.
19. Sutherland DH, Greenfield R. Double innominate osteotomy. *J Bone Joint Surg* 1977; 59(B): 1082-90.
20. Van Limborgh. La vascularisation des articulations de la hanche et du genou *Soc Fr Phlébol* 1971; 2: 133-36.
21. Vinh TS, Damsin JP, Ganz R, Aaron C. Vascularisation du cotyle. *Lxx congrès de l'association des anatomistes. Paris*, 1988.
22. Wagner H. Experiences with spherical acetabular osteotomy for the correction of the dysplastic acetabulum. In: Weil UH (ed). *Acetabular dysplasias in childhood*. Springer-verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 131-146, 1978.
23. William W, Howe T, Lacey H, Plato Schwartz R. A study of the gross anatomy of the arteries supplying the proximal portion of the femur and the acetabulum. *J Bone Joint Surgery* 1950; 32 (A): 856-66.

Agradecimientos

A los doctores Cluzel, Roger y Tardieu del Servicio de Radiología del Hospital PITIE-SALPETRIERE.