

Diseño de una osteotomía para la corrección de la displasia residual de cadera del adulto:

Evaluación preliminar

Dr. Oscar Eduardo Reyes*, Dr. Juan Carlos López†, Dr. Víctor Manuel Tobar Salinas†

* Ortopedista, Universidad del Rosario.

† Ortopedistas, Universidad del Bosque.

Resumen

Se diseñó una nueva osteotomía del iliaco con la cual se pretende restaurar la anatomía del acetábulo displásico mediante un corte a nivel del iliaco, extracción de una cuña, rotación y desplazamiento del fragmento osteotomizado. Para esto se realizó un estudio experimental en el que se incluyeron caderas en las cuales se practicó la osteotomía propuesta con el fin de evaluar el desplazamiento del fragmento osteotomizado.

Se encontró que el procedimiento es factible de realizar, se logró una adecuada exposición del sitio de la osteotomía en el iliaco y se observó dificultad para mover el fragmento osteotomizado, teniendo como fulcro el pubis. La medida del índice de inclinación acetabular (Sharp) no varió sustancialmente, pero sí se obtuvo un mayor cubrimiento anterior, un desplazamiento medial del centro de rotación de la cabeza femoral y el ángulo Center Edge (CE) mejoró en promedio 12 grados.

Introducción

Toda condición clínica que altere la esfericidad o la congruencia articular de la cadera conduce a un aumento de la presión sobre las áreas de carga de la articulación ocasionando desgaste y deterioro del cartílago articular. Esta serie de cambios condicionan la aparición de osteoartrosis ^{1, 2, 3, 4}.

En algunos pacientes, la osteoartritis puede ser generalizada o poliarticular; en general las que son consecuencia de trastornos metabólicos o de enfermedades sistémicas y otras, las monoarticulares o específicas de la cadera, pueden ser consideradas como el resultado de una alteración previa del cartílago articular.

Respecto a la terminología utilizada se designa a las artrosis de causa desconocida que afectan una o más articulaciones como artrosis primarias, y como artrosis secundarias a las que tienen una causa predeterminada ^{2,5,6}. Aunque la verdadera incidencia de la displasia residual del adulto es desconocida, sí es claro que es una causa de aparición prematura de osteoartrosis de la cadera. Se estima que entre 20% y 50% de casos de enfermedad degenerativa de la cadera son secundarios a subluxación o displasia acetabular.⁷

Las alteraciones anatómicas presentes en la displasia del desarrollo de la cadera fueron caracterizadas por Stahelli en tres rasgos principales^{2,8,9}: *mala orientación, insuficiencia e incongruencia*; adicionalmente a estos factores, la pérdida de la horizontalidad normal de la ceja acetabular, evidente en la cadera displásica, determinará un predominio de las fuerzas cizallantes sobre las compresivas, las cuales superarán la resistencia ofrecida por la cápsula articular, ligamento redondo y membrana sinovial, que se harán inicialmente fibróticos y tensos, produciéndose luego la aparición de osteofitos y la lateralización progresiva de la cabeza femoral fuera del acetábulo induciendo cargas excesivas sobre la cadera y la aparición de los cambios artrósicos ^{2,10,11,12}.

Aumentar el área de carga y estabilizar la articulación son los principales parámetros para la prevención de la artrosis, o su tratamiento cuando el daño articular se ha instaurado^{6, 13}. Las osteotomías acetabulares pretenden corregir las alteraciones estructurales para restaurar la función y eliminar el dolor¹⁴ retornando la biomecánica normal. Dichas osteotomías constituyen una opción importante de manejo en pacientes jóvenes con artrosis de cadera en estadios iniciales, quienes no son candidatos adecuados para el reemplazo articular^{1,10,3}.

Para evaluar objetivamente los cambios estructurales preexistentes y los resultados obtenidos con su corrección quirúrgica, es necesario definir los parámetros radiológicos de normalidad².

Inclinación acetabular: según Bombelli el equilibrio mecánico de la cadera sólo es posible cuando el plano de la superficie de carga acetabular, representada radiológicamente por la ceja de Pawels, se encuentra horizontal. Por lo tanto, uno de los objetivos de la osteotomía es alcanzar un ángulo de $\angle A$ cercano a cero².

Cubrimiento: en la radiografía AP de pelvis, el ángulo CE de Wiberg, modificado por Massie y Howort es obtenido tras establecer el centro de la cabeza femoral y trazar una vertical a este punto y una línea que pase por el margen acetabular externo. Se consideran normales valores superiores a 25°².

Para evaluar el cubrimiento anterior se utiliza el ángulo VCA de Lequesne y de Seze medido en la proyección falsa lateral. Se ubica igualmente el centro de la cabeza femoral, trazando desde él una vertical al plano de sustentación y una oblicua al borde anterior del acetábulo. Valores inferiores a 35° se consideran displásicos^{15,16}. El *Arco de Shenton* o *Cérvido-obturatriz* se refiere a la continuidad normal entre el borde interno del cuello femoral y el borde superior del agujero obturador, que puede ser rota por un desplazamiento superior y lateral de la cabeza femoral.

De acuerdo a la magnitud de los cambios degenerativos presentes al momento de la intervención las osteotomías se han dividido en: *reconstructivas* (las practicadas en caderas normales o casi normales pero destinadas a la artrosis) y *osteotomías de salvamento* (realizadas en caderas con artrosis establecida)^{3, 17, 14}.

Osteotomías pélvicas reconstructivas

En la displasia del desarrollo de la cadera se encuentra principalmente afectado el acetábulo, por lo cual la corrección quirúrgica estará encaminada a la corrección del defecto acetabular siendo necesario, sin embargo, en muchos casos realizar un procedimiento a nivel femoral^{3, 14, 18}. Las osteotomías pélvicas reconstructivas comprenden los procedimientos redireccionales (osteotomía simple, doble o triple innominada) y las osteotomías periarticulares (Ganz, Wagner, Eppigth, Ninomiya)^{1, 17, 3, 4, 5, 19} y las osteotomías de aumentación (Stahelli y Chiari)¹¹.

Osteotomías redireccionales

Son procedimientos de amplio uso. Brindan cubrimiento con cartílago hialino sin alterar la forma del acetábulo, aumentando así, de modo "fisiológico", la su-

perficie de carga. Están primariamente indicados en la displasia del desarrollo de la cadera, donde exista una congruencia esférica y el acetábulo sea insuficiente por maldirección.^{2, 17, 3, 5}

Con esta nueva osteotomía del iliaco se pretende reponer la anatomía del acetábulo con el mismo hueso del paciente mediante un corte en forma de "Techo Suizo" a nivel del iliaco con osteotomía en cuña posterior, extracción de esta, rotación y desplazamiento del fragmento teniendo como fulcro el pubis, colocación de la cuña en la parte anterior de la osteotomía y estabilización con material de osteosíntesis.

Material y métodos

Se realizó un estudio experimental de laboratorio que incluyó como muestra modelos pélvicos de plástico en los que se realizó el planteamiento inicial y los cortes, tres modelos óseos de esqueleto humano disecado y cinco cadáveres del Instituto Nacional de Medicina Legal en los que previa autorización se realizó la osteotomía propuesta.

Procedimiento

Se realizó un estudio experimental en el cual se incluyeron caderas, en las cuales se practicó la osteotomía propuesta con el fin de evaluar el grado de complejidad de los cortes diseñados, la exposición, la movilización de los segmentos osteotomizados y la fijación de los mismos. Las mediciones de los ángulos de inclinación y cubrimiento acetabular se documentaron con base en el análisis radiográfico que incluye proyección anteroposterior de la pelvis en posición neutra. Similares proyecciones se tomaron después de realizada la osteotomía y las mediciones se compararon con el fin de tabular la información sobre la corrección. Una vez diseñada la osteotomía en los modelos experimentales, se practicó en los cadáveres frescos asignados por el Instituto Nacional de Medicina Legal en los cuales se realizó el siguiente procedimiento:

Cadáver en decúbito supino, mesa radiolúcida; se realiza abordaje modificado de Smith Petersen, se expone la tabla externa del iliaco hasta la cápsula articular. Se determina un punto equidistante entre el borde anterior del ilion (entre las espinas ilíacas anteriores) y la escotadura ciática, a 3 cm por encima de la inserción capsular, se trazan dos rectas, una dirigida hacia el borde anterior y otra hacia el borde posterior, formando un ángulo de 150 grados en forma de techo Suizo. En la mitad posterior se dibuja una cuña de base posterior de 1 cm y se procede a realizar los cortes con sierra oscilante delgada, dejando el extremo sobre la escotadura ciática para completar el corte con osteótomo (figura 1).

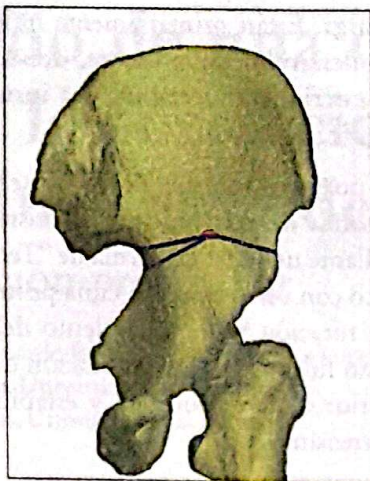


Figura 1. Medición y corte.

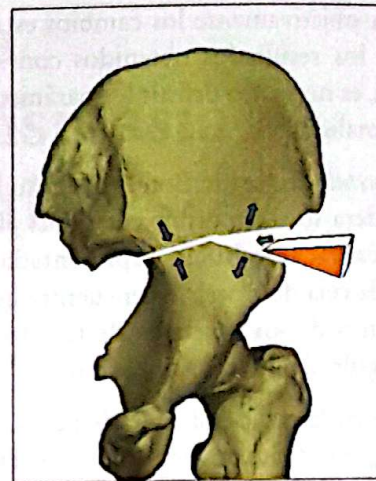


Figura 3. Desplazamiento del fragmento.

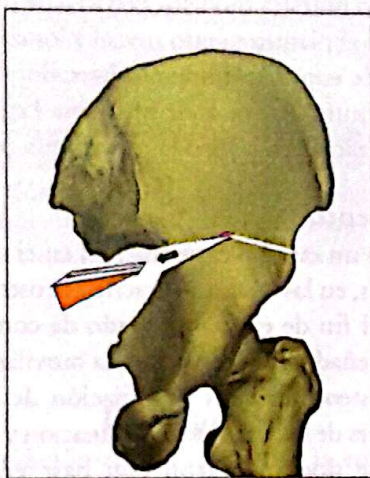


Figura 2. Extracción de la cuña.

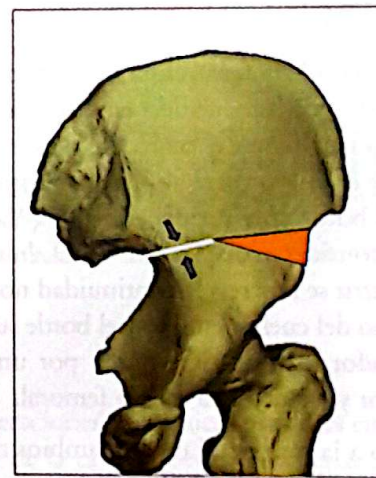


Figura 4. Colocación de la cuña.

Una vez realizados los cortes y extraída la cuña posterior (figura 2), se procede con ayuda de un osteótomo a abrir el corte anterior llevando el fragmento distal abajo y afuera hasta cerrar la brecha posterior y permitir la introducción de la cuña en la parte anterior (figura 3 y 4).

Una vez realizada la corrección y desplazamiento del fragmento osteotomizado (figura 5) se realiza la estabilización y fijación de la osteotomía con una placa de compresión dinámica (DCP) de 4,5 mm angosta de 4 orificios y tornillos de cortical.

Plan de análisis

La prueba estadística a utilizar en este caso es la distribución *t* de Student, mediante el uso de la prueba *t* - pareada puesto que esta es una prueba sobre las medias, al estar las observaciones pareadas.

Tomamos un valor radiográfico de CE y de Sharp pre-procedimiento a las caderas, una vez realizada la osteotomía se toman radiografías de control con la misma técnica de donde se obtienen nuevos valores (post-procedimiento). De esta manera cada sujeto (hueso, cadáver), forma un par y esto hace posible una comparación válida de valores de inclinación o de cubrimiento pre y post.

Esta estadística se hace bajo la hipótesis nula: $H_0: \mu D = 0$ (M.D = 0), donde μD es la diferencia media en el hueso pre y post-procedimiento como consecuencia de la osteotomía realizada. Contra la hipótesis alternativa $H_1: \mu D > 0$ (M.D > 0). Así es que existen dos posibles decisiones con respecto a H_0 . Rechazar H_0 o equivocarse al rechazar H_0 . Para el análisis estadístico de las observaciones obtenidas nos remitiremos a el uso de la hipótesis



Figura 5. Resultado en modelo óseo.

nula en donde $H_0: \mu D = \delta_0$ y la hipótesis alternativa en donde $H_1: \mu D > \delta_0$ lo que hace rechazar H_0 cuando:

$$t \geq t_{1-\alpha, n-1}$$

Donde α será igual a 0,05 escogido la prueba t -Pareada y n será el número de observaciones. Sabiendo que t será:

$$t = \frac{D - \delta_0}{S_D / \sqrt{n}}$$

Donde D_i es la diferencia entre la observación post y pre es decir: post menos pre. Y D es la sumatoria de las diferencias dividida por el un número de observaciones:

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{D_i}{n}$$

Y δ_D es la raíz de la sumatoria de la diferencia entre D_i y D al cuadrado sobre el número de observaciones n menos 1.

$$\delta_D = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - D)^2}{(n-1)}}$$

Una vez se sabe si la hipótesis nula se rechaza o no, es decir una vez encuentro t obtengo los resultados del estudio y así encuentro la probabilidad p .

Consideraciones éticas

Los procedimientos realizados en el Instituto Nacional de Medicina Legal fueron realizados previa autorización del Departamento de Patología. De acuerdo a sus requerimientos, se entregó una solicitud escrita por parte de los autores que hacen parte del programa de Postgrado de Ortopedia y Traumatología de la Universidad el Bosque. La solicitud fue estudiada y posteriormente se asignaron cupos de trabajo con horario establecido por el anfiteatro del Instituto Nacional de Medicina Legal. De esta forma se realizaron los procedimientos en cadáveres cumpliendo con los requisitos exigidos por el anfiteatro.

Análisis de los resultados

Se llevaron a cabo los diseños de la osteotomía en cinco modelos plásticos, en tres huesos de esqueleto humano y en cinco cadáveres (dos de sexo masculino y tres de sexo femenino) del Instituto Nacional de Medicina Legal.

Se tomaron rayos x pre y postosteotomía en los modelos de esqueleto humano y en los cadáveres, y se hicieron las mediciones del índice de inclinación acetabular (Sharp) y de cubrimiento (Center Edge CE). Para la medición del ángulo de inclinación acetabular se hace la medida de la horizontal tomando como referencia el borde inferior de las articulaciones sacroilíacas, por cuanto en la osteotomía el borde inferior del isquion se modifica y la línea biisquiática se altera (tabla 1):

Del análisis de los anteriores datos se obtuvieron los siguientes resultados:

El procedimiento es posible de realizar en un tiempo de sesenta a noventa minutos, se obtuvo una exposición quirúrgica completa del sitio de la osteotomía en el iliaco, con la única dificultad de completar la osteotomía en el

Tabla 1. Resultados angulares de corrección

Número	Sharp Pre	Sharp Post	CE Pre	CE Post
Hueso 1	40	40	36	46
Hueso 2	38	36	32	44
Hueso 3	42	43	22	34
Cadáver 1	34	34	46	48
Cadáver 2	42	43	25	32
Cadáver 3	40	42	25	28
Cadáver 4	40	40	30	38
Cadáver 5	52	50	22	31

margen posterior del iliaco pues por precaución se evita lesionar la arteria glútea superior. El instrumental requiere de los instrumentos convencionales para realizar un abordaje quirúrgico, osteótomos rectos, una sierra de Gigly y placas de compresión dinámica de 4,5 mm con su respectivo instrumental.

Una vez realizados los cortes y al completar la osteotomía, la movilización del fragmento osteotomizado (teniendo como fulcro el pubis) permitió la corrección de los índices descritos. Solamente en un cadáver muy rígido la movilización fue laboriosa y el desplazamiento obtenido fue mínimo. Posiblemente sea más fácil la movilización del pubis en las mujeres ya que el cadáver antes mencionado era masculino y en los tres femeninos no hubo ninguna dificultad.

La medida del índice de inclinación acetabular (Sharp) no varía sustancialmente por cuanto la osteotomía permite un desplazamiento posterior de la cabeza femoral así como del acetábulo, sobre un eje que es muy similar a la recta trazada sobre los labios acetabulares, dando como resultado un mayor cubrimiento anterior, un ligero aumento del cubrimiento lateral y un desplazamiento medial del centro de rotación de la cabeza femoral (figura 6).

La estabilización de la osteotomía con la placa DCP de 4 orificios es suficiente y permite una fijación sólida de esta y del autoinjerto. El ángulo Center Edge (CE) mejoró en promedio 12 grados. Así es que según el análisis estadístico sí puede rechazarse a H_0 con $\alpha=0,05$, entonces existe una razón para creer que la osteotomía de la pelvis sí funciona.

Discusión

Existen muchas alternativas para el tratamiento de la displasia acetabular residual del adulto, desde la simple observación hasta el reemplazo total de cadera, pasando por los diferentes tipos de osteotomía.^{11, 8} El reemplazo total de cadera, considerado en algún momento una solución adecuada por los buenos resultados a corto plazo, ha demostrado una alta incidencia de aflojamiento aséptico, osteolisis y necesidad de revisión de los componentes en pacientes jóvenes. Por tal razón, los esfuerzos en dichos pacientes deben dirigirse a disminuir, en lo posible, este tipo de procedimientos. Con este propósito han sido desarrollado diversos tipos de osteotomías pélvicas que mejoran el cubrimiento acetabular.^{4, 11, 12, 8} Los procedimientos de elección en pacientes jóvenes con grados leves a moderados de osteoartrosis deben ser las osteotomías reorientadoras, sin embargo por su dificultad técnica y exigencia carecen de popularidad.

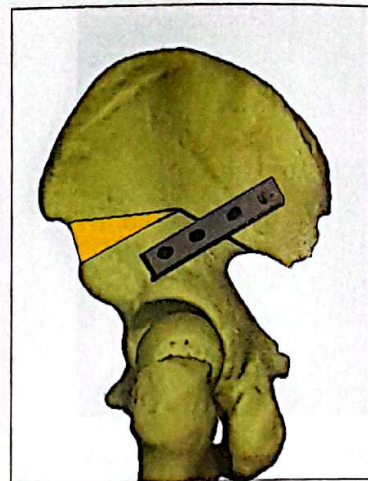


Figura 6. Osteosíntesis.

Las osteotomías reorientadoras acetabulares buscan una corrección más fisiológica al problema y han demostrado buenos resultados clínicos en seguimientos a mediano plazo⁴.

Después de analizar los datos de los resultados logrados se cree que este nuevo diseño de osteotomía de pelvis es útil, siendo necesario contar con una mayor experiencia en cadáveres para luego, y con indicaciones claras, poderse realizar el ensayo clínico en pacientes. Los cortes propuestos dan un área de contacto extensa lo que garantiza su estabilidad, igualmente no se modifica la longitud de la extremidad.

Se logró un desplazamiento notorio en el ángulo CE cuyo valor promedio fue de 12 grados de corrección, y debido a que el eje de giro de la osteotomía es cercano al eje longitudinal del acetábulo, no se logró mayor corrección en el índice de Sharp pues el promedio fue de 2 grados.

Posiblemente, al realizar el corte del iliaco más alto y alejado del borde acetabular, el riesgo de necrosis avascular del fragmento osteotomizado sea menor; así mismo, disminuiría el riesgo de lesiones intraarticulares. Con los presentes resultados no es posible asegurar que se corrijan en su totalidad las deficiencias de una cadera displásica, pero con mayor experiencia en los cortes será posible obtener resultados que permitan esclarecer el camino en la búsqueda de mejorar la morfología articular y su funcionamiento.

Debido a los múltiples inconvenientes en Medicina Legal para obtener cadáveres, tomarles radiografías adecuadas antes y después de practicada la osteotomía y conseguir los elementos de osteosíntesis adecuados y el instrumental quirúrgico, sólo fue posible obtener los datos anteriormente consignados.

Conclusiones

Pese a las dificultades mencionadas, se concluye que este nuevo diseño es útil, y de poder contar con una mayor experiencia en cadáveres, sólo quedaría restando el ensayo clínico en pacientes.

La única dificultad de la técnica con respecto a las osteotomías periacetabulares es el hecho de tener un punto fijo a nivel del pubis, lo cual limita evidentemente la corrección de deformidades mayores en las cuales se justificaría el "riesgo" de una de ellas. Por tener un eje de giro muy cercano al eje mecánico de la articulación de la cadera, no modifica ni la longitud de la extremidad, ni los brazos de palanca musculares, ni la transmisión de las cargas a través del iliaco.

No fue posible concluir respecto a las posibles complicaciones debido al tipo de modelos que se utilizaron; es factible que al realizar el corte del iliaco más alto y alejado del borde acetabular, el riesgo de necrosis avascular del fragmento osteotomizado sea menor. De la misma manera, se evitará el riesgo de lesión directa por invasión articular.

Con respecto a la pérdida de la corrección, a la falla de la fijación y a la consolidación, no fue posible obtener resultados, pues se trabajó sobre estructuras inertes.

Bibliografía

1. Aronson J: Osteoarthritis of the young adult hip: etiology and Treatment. Instructional Course Lectures, 1986, 35, 118-128.
2. Bombelli, Renato: Artrosis de la Cadera. Clasificación y patogenia. Función de la Osteotomía Terapéutica consiguiente. Berlin: Springer-Verlag, 1985.
3. Callagan J.J, Rosemberg Aa.G., Rubash H.E.: The adult hip. 1988 Lippincot Raven Publishers.
4. Mankinn H.J.: Current Concepts Review the Response of articular cartilage to mechanical injury. J. Bone Joint Surg, 64 a; 460-466, 1982.
5. Pérez, J Murcia, M: Resultados del tratamiento de la displasia acetabular de la cadera utilizando una modificación de la osteotomía de Ganz. Rev Col Ort VI10 N°2 Julio 1996.
6. Trousdale R., Ekkernkamp A., Ganz R.: Periacetabular and Intertrochanteric Osteotomy for the tratament of Osteoathrosis in the dysplasia Hips. J. Bone joint Surg 77 A: 73-85, 1995.
7. Weinstein SL: Natural history of congenital hip dislocation and hip dysplasia. Clin Orthop1987;225:62-76.
8. Salter R.B.: Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. J. Bone, Joint. Surg 43 B: 5 18,1961.
9. Staheli L.: Surgical management of acetabular dysplasic. Clin Orthop. No 264, 1991.
10. Callaghan, J.J, Brand, R.A., Pedersen, D.R.: Hip arthrodesis. A long term follow up. J. Bone Joint Surg. 1985: 67A 1328.
11. Chiari K.: Medial displacement osteotomy of the pelvis. Clin. Ortop. 1974; 98; 55-71.
12. Klaue K., Wallin A., Ganz, R.: CT evaluation of Coverage and congruency of the hip prior to osteotomy. Clin. Orthop. 1988. 232: 15-25.
13. Sutherland D.H.: Double innominate osteotomy. J. Bone. Joint. Surg. 59 A 1082, 1977.
14. Colton C.L.: Chiari osteotomy for acetabular dysplasia in young subjects. J. Bone. Joint. Surg., 54- B.578-589. 1972.
15. Millis M, Poss. R, and Murphy S.: Osteotomies of the hip in the prevention and treatment of osteoarthritis. En Instructional Course Lectures 1992, Volume 41: 145.
16. Murphy S, Kijewsky P., Millis M.: Acetabular Dysplasia in the adolescent and young adult. Clin. Orthop N° 261. 1990.
17. Callaghan, J.J. et al: Hip and Knee reconstruction. Orthopaedic Knowledge Update. AAOS. 1995, p.109.
18. Ganz, R. Et al: A New Periacetabular Osteotomy for the treatment of hip dysplasic. Clin Orthop. 1988, 232: 26.
19. White R.E. Jr. And Sherman F.C.: The hip shelf procedure. A long term evaluation. J. Bone, Joint surg, 62 A: 928-932, Sept. 1980.