



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
SECRETARIA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN
Luis Guillermo Ibarra Ibarra ESPECIALIDAD EN:
ORTOPEDIA

Evaluación clínico-radiológica de pacientes pediátricos postoperados de osteotomía periacetabular tipo Ganz con diagnóstico de displasia del desarrollo de cadera en el Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra

T E S I S
PARA OBTENER EL GRADO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:
ORTOPEDIA

P R E S E N T A:
Mauricio Cámara Fernández-Montilla

PROFESOR TITULAR
Juan Antonio Madinaveitia Villanueva

DIRECTOR DE TESIS
Luis Eduardo Loyo Soriano



Ciudad de México

Junio 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Evaluación clínico-radiológica de pacientes pediátricos postoperados de osteotomía periacetabular tipo Ganz con diagnóstico de displasia del desarrollo de cadera en el Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra

DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA
PROFESOR TITULAR

DR. LUIS EDUARDO LOYO SORIANO
DIRECTOR DE TESIS

DR. JOSE ANTONIO MARTÍNEZ JUNCO
JEFE DE DIVISIÓN DE ORTOPEDIA PEDIÁTRICA

Evaluación clínico-radiológica de pacientes pediátricos postoperados de osteotomía periacetabular tipo Ganz con diagnóstico de displasia del desarrollo de cadera en el Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra”

**DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD**

**DR. HUMBERTO VARGAS FLORES
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA**

**DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL
JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA DE POSGRADO**

DEDICATORIA

A mis padres, por todo el apoyo y amor incondicional que me han otorgado desde el día que nací, llegando al día en que decidí convertirme en médico y continuando hasta el día de hoy. Por todos aquellos mensajes, llamadas y pensamientos de motivación en los momentos en los que los necesitaba. Se que sin ellos a mi lado y empujandome a mejorar dia con dia, nada de esto sería posible.

A mi esposa, siempre estaré eternamente agradecido contigo por haber decidido embarcarte en este viaje conmigo. Por acompañarme en este largo camino, haciendome compañía y motivandome día con día a ser mejor persona, esposo y médico. Gracias por ser mi mejor amiga y la mujer con la cuál he creado una familia.

A mis hermanos, por todas sus enseñanzas a lo largo de los años, por todas las risas y momentos de aprendizaje que me han otorgado. Gracias por siempre cuidar de mi y procurar mi bienestar, buscando mi beneficio muchas veces antes que el suyo.

A mis compañeros de facultad y de residencia, por siempre motivarnos unos a otros buscando superarnos, por ser mis amigos y compañeros a lo largo de todos estos años, haciendome compania lejos de mi hogar y haciendome sentir como parte de su familia.

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis, el Dr. Luis Eduardo Loyo Soriano, por su apoyo, asesoría y acompañamiento en el desarrollo de este trabajo.

A el Dr. Saúl Renán León Hernández, por su innegable ayuda y asesoría en desarrollo y análisis metodológico de este proyecto.

A mis maestros y profesores, estaré eternamente agradecido por todo el tiempo, paciencia y conocimientos invertidos en estos 4 años.

Al Instituto, por ser mi casa 4 años, portaré orgullosamente su escudo por el resto de mi vida profesional.

ÍNDICE

- Resumen..... 8.
- Introducción 8.
- Objetivos 9.
- Hipótesis 10.
- Marco Teórico 11.
- Justificación 21.
- Planteamiento del problema 22.
- Operacionalización de las variables 23.
- Materiales y métodos 26.
- Resultados 28.
- Discusión 31.
- Conclusión..... 33.
- Limitantes..... 34.

- Bibliografía 35.
- Anexos 36.

RESUMEN

Antecedentes: La displasia del desarrollo de cadera (DDC) es una patología común e infradiagnosticada en nuestra población, con secuelas importantes en la funcionalidad y la calidad de vida de los pacientes de no ser tratada a tiempo. La osteotomía periacetabular de Ganz (OPAG), desde su descripción, ha sido de utilidad en el tratamiento de esta enfermedad, para pacientes pediátricos y adultos por igual, con resultados reproducibles a lo largo del tiempo y por diferentes cirujanos. **Objetivo:** Evaluar la efectividad del procedimiento en mejorar sintomatología, calidad de vida y parámetros radiográficos en pacientes pediátricos con DDC. **Materiales y métodos:** Estudio de revisión de expedientes clínicos y radiográficos de 10 casos operados de DDC con OPAG de los años 2018 a 2022 con una evolución mínima de 6 meses atendidos en este Instituto. Se evaluó dolor y limitación funcional con el SF-36 y discapacidad con Harris Hip Score (HHS); y parámetros radiográficos con los ángulos center-edge de Wilberg (CE) y el índice acetabular (IA). **Resultados:** El HHS, se incrementó en 24.2% al pasar de 74.8 a 60.2 puntos ($p = 0.01$). El SF-36 se incrementó en un 42% (65 puntos), al ascender a 92.4 puntos ($p = 0.01$). El CE prequirúrgico se incrementó 227% al finalizar en 27.2 grados ($p < 0.001$) y, por último, el IA disminuyó significativamente de 50.2 a 41.0 puntos (22%). **Discusión:** Se demostró la efectividad del procedimiento en el tratamiento de DDC, así como el riesgo de complicaciones que pudiera existir. Es relevante señalar que en este estudio se evaluaron únicamente pacientes pediátricos. Sería de interés el seguimiento a largo plazo de estos pacientes para evaluar la necesidad de un tratamiento protésico en su vida adulta. **Conclusiones:** La OPAG es efectiva en mejorar sintomatología y parámetros radiográficos en pacientes pediátricos de población mexicana con DDC.

Palabras clave: displasia, osteotomía periacetabular, pediátrico, Wiberg, Harris Hip Score.

INTRODUCCIÓN

La displasia del desarrollo de cadera es una patología frecuente en el mundo de la ortopedia, que se caracteriza por una malformación en la articulación de la cadera, que puede causar dolor, limitación de movimientos y discapacidad. Cuenta con una incidencia elevada, de 1-2/1000 nacidos vivos, esto en poblaciones no tamizadas como la nuestra, haciéndonos cuestionar la verdadera tasa de presentación si contáramos con un sistema de tamizaje efectivo.

Uno de los tratamientos más efectivos para la displasia de cadera y sus secuelas, es la osteotomía periacetabular de Ganz, una cirugía que permite corregir la deformidad de la cadera y mejorar significativamente la calidad de vida del paciente. Esta técnica quirúrgica se basa en la realización de varias osteotomías alrededor de la articulación de la cadera, lo que permite reposicionar la cabeza femoral en el acetábulo y mejorar la cobertura de la cabeza femoral por el acetábulo.

A pesar de la efectividad de este procedimiento quirúrgico, se considera una cirugía técnicamente demandante, con una curva de aprendizaje pronunciada y por ende, con una falta de reportes en la literatura ortopedica mexicana sobre su efectividad y su utilidad.

En esta tesis, se pretende profundizar en la relación entre la displasia de cadera y la osteotomía periacetabular tipo Ganz, evaluando a los pacientes atendidos con esta técnica quirúrgica en este instituto del año 2018 a 2022; y su evolución, tanto clínica como radiográfica. Para ello, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de la literatura científica existente, revisando los estudios y artículos más relevantes sobre el tema.

Se pretende demostrar la efectividad clínica-radiográfica de la osteotomía periacetabular tipo Ganz para tratar pacientes pediátricos mexicanos con diagnóstico de displasia del

desarrollo de cadera y sus secuelas. Así como la relación que existe en los factores de riesgo típicos de esta enfermedad, incidentes transquirúrgicos y infradiagnóstico de la enfermedad, con la calidad de vida de los pacientes y su evolución a largo plazo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Evaluar la efectividad del procedimiento en mejorar sintomatología, calidad de vida y parámetros radiográficos en pacientes con displasia del desarrollo de cadera.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar la relación que existe entre:
 - Momento de cirugía y tiempo esperado para resultados significativos.
 - Procedimientos quirúrgicos previos y osteotomía periacetabular tipo Ganz.
 - Edad del paciente y resultados clínicos y radiográficos obtenidos.
 - Parámetros radiográficos prequirúrgicos y tiempo quirúrgico.
 - Lateralidad de la displasia y la severidad de los síntomas.
 - Osteotomía periacetabular tipo Ganz y mejoría en la calidad de vida.

HIPÓTESIS

La osteotomía periacetabular tipo Ganz mejora la calidad de vida, la sintomatología y los parámetros radiográficos de los pacientes pediátricos mexicanos con displasia del desarrollo de la cadera operados con esta técnica.

MARCO TEÓRICO

La displasia del desarrollo de la cadera encapsula dentro de su definición, un amplio espectro de alteraciones en dicha articulación, en la cual la cabeza femoral y el acetábulo, así como la laxitud de los ligamentos coxales presentan una evolución anormal durante la infancia y el crecimiento temprano (1–4). Estas anomalías pueden variar desde una displasia leve asociada a una cadera pediátrica estable; o, dicho en otras palabras, una ligera incongruencia entre las superficies articulares del iliaco y del fémur; hasta variaciones en la estabilidad coxal neonatal y displasia de cadera establecida con o sin subluxación o luxación posterior de la articulación (5,6).

Se conoce actualmente que la prevalencia de dicha enfermedad en poblaciones no tamizadas es de 1-2/1000 personas, y en poblaciones tamizadas de 5-30/1000, personas o bien del 1 al 3% (1,5). La incidencia global de la enfermedad se encuentra alrededor de 0.1-6.6 por cada 1000 nacidos vivos (2). De acuerdo al estudio realizado por Méndez-Domínguez et al. en el estado de Yucatán, la incidencia de displasia del desarrollo de cadera en esta población era de 17.13/10,000 nacidos vivos. Es importante mencionar las características sociodemográficas que pudieran influenciar en la prevalencia de la enfermedad. Entre las principales se encuentran la etnicidad, hablantes de lengua indígena y la presencia o ausencia de centros médicos de atención primaria en comunidades apartadas de las metrópolis (7).

De igual manera, dicha prevalencia puede verse influenciada por el método diagnóstico utilizado en el tamizaje. En poblaciones estudiadas con maniobras de Ortolani y Barlow, esta puede variar alrededor de 1.6-28.5/1000 (5); pudiendo ser aún mayor en pacientes tamizados mediante ultrasonido, ya que las anomalías morfológicas pueden no estar asociadas con maniobras de Ortolani y Barlow positivas (8). Sin embargo, es imperativo

recalcar que la verdadera incidencia de esta enfermedad puede verse afectada por el momento y el método diagnóstico utilizado (7).

Gyurkovitz et al. reportan una prevalencia de 21.4/1000 o 2.14%, resaltando la importancia del diagnóstico guiado por ultrasonido mediante el método de Graf (9); al encontrar que únicamente en el 20% de pacientes positivos mediante ultrasonido, se encontraron alteraciones en la exploración física; mientras que en el 80% restante no se encontraron datos clínicos patológicos (8). Esto en pacientes tamizados en la primera semana de vida. Una vez más, demostrando la poca sensibilidad (20%) que tiene la exploración física aislada en comparación con un estudio de gabinete, en este caso, guiado por ultrasonido. En cuanto al método ideal para tamizaje, es un tema debatido en la actualidad. Se busca que se trate de instrumento que sea de utilidad para diagnosticar casos no detectados y que permita tratamientos tempranos y menos agresivos (3). Sin embargo, el establecimiento de un *screening* masivo sigue siendo un tema en boga a nivel internacional. Se cuenta con suficiente evidencia de ambas partes para aceptar o refutar dichas estrategias. Como se mencionó previamente, hay diversos estudios que validan y fomentan establecer protocolos completos multipoblacionales para la detección temprana de la displasia del desarrollo de cadera. En contraparte, se han hecho una igual cantidad de estudios cuestionando la utilidad de dichas estrategias, encontrando evidencia que no justifique el gasto de recursos, tiempo invertido correlacionados con mejoría en los resultados clínicos a largo plazo de estos pacientes. Una revisión Cochrane del año 2013, realizada por Shorter y cols, concluyó que actualmente no existe evidencia suficiente para recomendar un tamizaje generalizado de la población guiado por ultrasonido, en comparación con exploración clínica aislada o el uso dirigido de ultrasonido en casos sospecha (10).

Previo a los algoritmos de diagnóstico y tratamiento actuales, se consideraba que la displasia del desarrollo de cadera se resolvía espontáneamente en los primeros días de nacido en el 60% de los pacientes y dentro de los dos primeros meses en el 88% (4,11).

Actualmente, son ampliamente conocidos los protocolos diagnósticos y terapéuticos de esta enfermedad, buscando dentro de lo posible evitar la progresión de la misma y mejorar resultados funcionales al hacerlo.

La displasia del desarrollo de la cadera, de no tratarse de manera oportuna, es responsable del 29% de las artroplastias primarias de cadera en pacientes menores de 60 años (1,2,5); llegando a ser hasta el 60% dependiendo de la literatura consultada (6). Esto asociado al desbalance entre las fuerzas de carga y cizallamiento en la cadera pediátrica y la presentación temprana de coxartrosis en estos pacientes (2,3,8). En casos en los cuáles, además de presentar displasia acetabular, se asocian la inestabilidad y subluxación de la cadera, la presencia de coxartrosis en grados avanzados se ha encontrado hasta en el 100% de estos pacientes (12). Es por eso que, un diagnóstico oportuno es fundamental para una evolución satisfactoria y sin necesidad de intervenciones quirúrgicas. Ya que un diagnóstico posterior a las 6-8 semanas se asocia a un mal pronóstico con tratamiento conservador (5). Un tratamiento ofrecido por un personal médico no capacitado se ha asociado con un incremento en la incidencia de necrosis avascular de la cabeza femoral, parálisis nerviosas y otros defectos musculoesqueléticos (7,13). Desafortunadamente, el encontrarnos en un país con un sistema de salud en condiciones subóptimas y sin un programa de tamizaje claramente establecido y aplicado; nos vemos en la tarea de conocer, practicar y dominar intervenciones quirúrgicas útiles y con buenos resultados a largo plazo, para atender al alto porcentaje de pacientes que evolucionan de manera tórpida al no contar con un diagnóstico temprano; y así poder ofrecer una mejoría en la calidad de vida.

La etiología específica de la displasia del desarrollo de cadera no está del todo comprendida; sin embargo, si se tiene un amplio conocimiento de los factores de riesgo asociados a la misma. Los tres principalmente asociados son: sexo femenino, presentación pélvica e historia familiar positiva para la enfermedad (1-5, 8, 10, 11). Dentro de los que se han estudiado ampliamente, conocemos:

- Sexo femenino: riesgo 7-9 veces mayor con respecto a hombres (80%) (2,5).
- Lateralidad izquierda: la cadera izquierda es la más afectada, siendo bilateral en el 20% de los casos (2,5).
- Embarazos post-término: esto asociado a oligohidramnios (2,6).
- Presentación pélvica: en pacientes nacidos vía vaginal, el riesgo aumenta 17x; en cambio, en pacientes nacidos vía abdominal, el riesgo aumenta 7x (1,2,5,6).
- Historia familiar: incrementa en 10 a 25% el riesgo de presentar la enfermedad, llegando a ser un riesgo 12 veces mayor dependiendo de la población (1,2,4-6).
- *Swaddling*: un arropamiento excesivo en algunas culturas se ha asociado a una incidencia mayor (2,3).
- Otros: movilidad fetal disminuida intraútero; malformaciones asociadas; altitud; madre menor a 18 años o recién nacido macrosómico (>4 kg), ascendencia europea (2,4,6).

Aunque en la práctica clínica diaria, el componente genético de esta enfermedad pueda no tener un valor pronóstico significativo y una relación costo-beneficio válida, en el ámbito de la investigación se han realizado numerosos avances en la secuenciación e identificación de los genes asociados a la displasia del desarrollo de la cadera. Dentro de las alteraciones genéticas asociadas a esta enfermedad se encuentran aquellas ligadas a los siguientes genes: ASPN, BMS1, COL1A1, CX3CR1, DKK1, FRZB, HOXD9, TGFB1, TENM3; entre otros (2).

El espectro de manifestaciones clínicas en pacientes con displasia del desarrollo de cadera es muy variable y amplio. Dependiendo de la edad al momento del diagnóstico, lateralidad y ocupación o estilo de vida, estas pueden variar y limitar en distintos grados la funcionalidad de los pacientes. En pacientes dentro de la edad neonatal hasta los primeros 3-5 años de vida, la principal evidencia se encuentra a la exploración física. Mediante maniobras de Ortolani y Barlow en pacientes neonatos; limitación en los arcos de movilidad,

principalmente en la abducción ($<60^\circ$) y flexión ($<90^\circ$); signo de Galeazzi positivo; asimetría en pliegues cutáneos, principalmente glúteos y en pacientes quienes deambulan de manera autónoma encontramos discrepancia de miembros pélvicos y signo de Trendeleburg positivo (3–5,13). Sin embargo, estos pacientes, se encontrarían dentro de un rango de edad en el cual una intervención pronta, sin importar que esta sea quirúrgica, se podrían esperar resultados funcionales aceptables a largo plazo. Aquellos pacientes los cuáles son diagnosticados cuando se encuentran cercanos a la madurez esquelética, o más concretamente, aquellos en los cuáles el cartílago trirradiado de la pelvis se ha cerrado o se encuentra próximo a cerrarse; siendo en las mujeres a los 12 años y los hombres a los 14 años aproximadamente (14), son quienes su pronóstico funcional y calidad de vida a largo plazo son desfavorables. Esto debido a la aparición precoz de coxartrosis, y junto a esta patología, síntomas que pudieran llegar a ser altamente limitantes, como el dolor, limitación para la marcha o claudicación y una marcada limitación funcional y en los arcos de movilidad. La displasia de cadera clínicamente sintomática, principalmente en adolescentes y adultos jóvenes, se caracteriza por coxalgia de inicio insidioso asociado a la actividad física (88%), localizado en la ingle (72%) o cadera (66%), dolor de intensidad moderada o severa (77%), marcha claudicante (48%), signo de Trendelenburg positivo (38%) y un test de pinzamiento positivo (97%) (15). En cuanto a los parámetros radiográficos sugestivos de displasia de cadera, se encuentra un ángulo centro-borde de Wiberg $<20^\circ$, un ángulo centro-borde anterior de Lequesne $<18^\circ$ y un índice acetabular $>10^\circ$ (15–17).

En cuanto al tratamiento disponible actualmente para estos pacientes, varía en un rango considerable, dependiendo del momento de atención, edad, sintomatología presente y comorbilidades asociadas. Desde un tratamiento conservador o un seguimiento estrecho, hasta cirugías correctivas complejas que implican osteotomías tanto de pelvis como del fémur proximal.

El principal objetivo que se busca al momento de ofrecer y planificar una cirugía para un paciente con diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera, es obtener una cadera estable, congruente y concéntrica lo más temprano posible; así como limitar la aparición de complicaciones posibles como la necrosis avascular de la cabeza femoral, reluxación o reaparición de la displasia (18,19). Esto a su vez, retrasaría la aparición de coxartrosis en estos pacientes y la consiguiente necesidad de una artroplastia total de cadera en edad temprana. Ha sido comprobado que existe una relación directa entre el grado radiográfico de displasia y la edad al momento de diagnóstico en los adultos (20). Es por eso que un tratamiento quirúrgico debería ser ofrecido lo más pronto posible fuera a ser necesario por las características de cada paciente.

Se ha determinado que la edad límite para esperar una remodelación acetabular en pacientes con distintos grados de displasia son los 4 años (18). Esto no significa que todos los pacientes deberían ser intervenidos quirúrgicamente pasados los 4 años. Únicamente que la cirugía planeada y ofrecida a cada paciente dependerá del grado de displasia acetabular en estudios de imagen, la cobertura de la cabeza femoral y el porcentaje de remodelación esperado. Es por esto que la edad estándar para realizar una osteotomía acetabular o acetabuloplastía, con o sin osteotomías femorales, sigue siendo un debate actualmente. Es generalmente aceptado que la displasia de cadera en un niño quien ya realiza deambulación, requerirá una osteotomía (18). Charki y cols. (19), en su estudio monocéntrico retrospectivo de 414 caderas, se dieron a la tarea de comparar los resultados y la evolución de los pacientes operados de displasia de cadera y los distintos procedimientos posibles, desde una reducción abierta aislada hasta la combinación de osteotomías pélvicas y femorales asociados a la misma. La edad media de su población en estudio fue de 34.6 meses de edad y la media de seguimiento fue de 6.5 años. Dentro de sus resultados encontraron una disminución en la aparición de necrosis avascular de la cabeza femoral en aquellos pacientes en los cuáles se realizó acortamiento femoral; así como, una disminución en la frecuencia de aparición de displasia residual en aquellas

caderas en las cuáles se realizó osteotomía pélvica con un índice acetabular mayor a 25°. Estos autores concluyen y recomiendan lo siguiente: 1) Acortamiento femoral por luxaciones elevadas (Tönnis 3 o 4) en pacientes mayores de 18 meses y 2) Osteotomía pélvica en pacientes mayores de 18 meses o 36 meses, con un índice acetabular mayor a 25°. Como regla general, es importante recalcar que no es el objetivo de una acetabuloplastía conseguir una reducción adecuada de la articulación coxofemoral, esta debe conseguirse previo a realizar la osteotomía correspondiente.

Actualmente, existe un amplio espectro de osteotomías pélvicas descritas para tratar distintos grados de displasia acetabular, esto dependiendo del porcentaje de descubertura de la cabeza femoral y el segmento acetabular mayormente afectado. Pudiendo ser anterolateral, la más común; lateral o posterosuperior. Estas osteotomías se pueden agrupar en 3 clases: de reorientación, *reshaping* o restricción de volumen y de salvamento o aumento de volumen (12,18).

- Osteotomías de reorientación:
 - Osteotomía de Salter: descrita originalmente en 1961, esta utiliza la sínfisis del pubis como una bisagra rotatoria para redireccionar el acetábulo y cubrir la deficiencia anterolateral. Indicada en pacientes de 18 meses a 8 años de edad. Se trata de una osteotomía transversa del hueso iliaco que inicia por encima de la espina iliaca anteroinferior y transcurre hasta la escotadura ciática (18,21).
 - Osteotomía triple acetabular: descrita originalmente por Le Coeur en 1965 y posteriormente modificada por Steele en 1973, Tönnis en 1981 y Carliz en 1982; siendo la modificación de Tönnis una osteotomía que inicia justo por debajo del acetábulo en dirección hacia la espina ciática, terminando

- proximal a esta, permitiendo una cobertura lateral con desplazamiento medial. Está indicada en pacientes prepúberes o adolescentes. (18,22).
- Osteotomía periacetabular de Ganz: fue descrita por el doctor Reinhold Ganz en 1988. Consistente en 4 cortes alrededor del acetábulo permitiendo una corrección en la versión y cobertura anterolateral. Mantiene la integridad de la columna posterior del acetábulo, así como una adecuada irrigación del fragmento acetabular. (18,23). Está indicada una vez se haya presentado el cierre del cartílago de crecimiento.
 - Osteotomías de restricción de volumen:
 - Osteotomía de Pemberton: descrita en 1965, se recomienda en pacientes mayores de 1 año o aquellos quienes ya logran la deambulaci3n, hasta los 12-14 a1os dependiendo del estado del cartílago trirradiado. Consistente en una osteotomía iliaca bicortical, iniciando proximal a la espina iliaca anteroinferior en direcci3n a la columna posterior, entre la escotadura ciática y el reborde acetabular posterior, deteniéndose justo por encima de la rama ilioisquiática del cartílago trirradiado. Pasa 1 cm por encima de la capsula articular (18,24).
 - Osteotomía de Dega: originalmente descrita en 1964 por el doctor Wiktor Dega y revisada por el mismo en 1974; se trata de una osteotomía que inicia anteriormente en la cresta entre la espina iliaca anteroinferior y la espina iliaca anterosuperior, se dirige de manera curva cefálica y posterior para terminar a 1-1.5 cm frente a la escotadura ciática. Provee adecuada cobertura anterior y lateral dependiendo de la necesidad de cada paciente (18,25).
 - Acetabuloplastía tipo San Diego: descrita por el doctor Mubarak y colaboradores en 1992, se trata de una modificaci3n de la osteotomía tipo

Dega para mejorar la cobertura lateral y posterior de la cabeza femoral. Se diferencia en que la cortical interna del hueso iliaco se mantiene intacta, excepto anterior y posteriormente, donde se realiza una osteotomía bicortical a nivel de la espina iliaca anteroinferior y la escotadura ciática. La bisagra se localiza en los bordes anterior y posterior del cartílago trirradiado (18).

- Osteotomías de salvamento o aumento de volumen:
 - Osteotomía de Chiari: originalmente descrita en 1974, dirigido a pacientes esqueléticamente maduros sin límite superior de edad, consiste en una osteotomía curva a través del istmo iliaco cerca de la inserción superior de la cápsula. Se busca construir una repisa congruente por encima de la articulación intacta sin requerir injerto óseo y sus riesgos inherentes (12,26).
 - Osteotomía de Staheli: primera vez publicada en 1981, como una variación de las osteotomías de tipo repisa que se viene realizando desde principios del siglo veinte. Indicada en acetábulos deficientes que no son candidatos a corrección mediante una osteotomía de reorientación. La repisa debe colocarse justo en el margen acetabular, de 1 cm de diámetro, con el borde inferior siendo cartílago articular con poco hueso cortical y el superior, de hueso esponjoso. El injerto es tomado de la superficie lateral del ilion (12,27).

Dentro de la amplia gama de osteotomías disponibles para el tratamiento quirúrgico de la displasia del desarrollo de cadera y sus secuelas, una de las que mejores resultados funcionales y radiográficos ha demostrado, con capacidad para realizarse en pacientes de un gran rango de edad y como una excelente medida de protección contra la coxartrosis de aparición temprana, es la osteotomía periacetabular bernesa o tipo Ganz.

Originalmente descrita por el doctor Reinhold Ganz en 1988 en Berna, Suiza como una “osteotomía periacetabular” para tratar la displasia del desarrollo de la cadera y sus secuelas en pacientes adolescentes y adultos, quienes requieren corrección en la congruencia y la contención articular (23). Este autor y sus colaboradores, se dieron a la tarea de desarrollar una nueva técnica quirúrgica, la cuál no se viera afectada por las limitaciones encontradas en procedimientos previamente descritos, como la corrección de la descobertura limitada por inserciones ligamentarias; defectos óseos significativos asociados a correcciones exageradas; osteotomías intraarticulares y alteración en la vascularidad de los fragmentos osteotomizados. En el artículo original, Ganz (23) reporta que determinar el límite de edad superior para pacientes candidatos a esta cirugía resulta un desafío, no obstante, el individuo de mayor edad incluido en la serie de casos tenía 56 años. Sin embargo, algunos autores reportan que está indicado en pacientes con cartílago trirradiado cerrado (>10 años) y menores de 40 años debido a las características articulares más cercanas a la artrosis (28). Dentro de las indicaciones actuales para esta cirugía se encuentran: displasia del desarrollo de cadera y sus secuelas en pacientes con cierre de cartílago trirradiado, retroversión acetabular, sobrecobertura anterior, enfermedad de Legg-Calvé-Perthes residual con subluxación de la cabeza femoral (12,17). En cuanto a las contraindicaciones y factores predictores negativos para el éxito de la cirugía se encuentran: coxartrosis avanzada (Tönnis 2 o mayor), obesidad (IMC >30), índices funcionales preoperatorios no favorables, edad elevada, marcha claudicante preoperatoria, entre otros (15,17,29).

Dentro de las principales ventajas reportadas originalmente en este procedimiento se encuentran: 1) Practicidad de poder realizarlo a través de un solo abordaje; 2) Corrección amplia conseguida en todas las direcciones, incluidos los planos medial y lateral; 3) Preservación de la vascularidad sanguínea al acetábulo; 4) Integridad de la columna posterior del acetábulo, propiciando apoyo parcial inmediato y 5) La anatomía normal de la

pelvis nativa no se ve alterada, permitiendo la posibilidad de partos por vía vaginal en pacientes femeninas (23).

Este procedimiento está definido por aspectos de tecnicidad, es por eso que se considera relevante describir la técnica en esta sección. Inicialmente propuesta a través de un abordaje de Smith-Petersen, con una desinserción subperióstica del tensor de la fascia lata a nivel del hueso iliaco hasta el tubérculo del glúteo medio. Se libera la cápsula en su porción cefálica de la inserción del glúteo menor, permitiendo una visualización de la porción superior de la cápsula y la palpación de la porción posterior y la zona de transición al borde óseo posterior del acetábulo. Se exponen la porción anteroinferior de la cápsula y el pubis, con la cadera en ligera flexión y abducción. Se liberan los músculos iliaco y sartorio por debajo del periostio de la espina iliaca anterosuperior y el ala del iliaco. La descripción original de Ganz indicada realizar una osteotomía de la espina iliaca anterosuperior, esto fue modificado posteriormente por Siebenrock. Originalmente se describió la desinserción del tendón del recto femoral de la espina iliaca anteroinferior; sin embargo, actualmente solo se realiza en caso de ser necesaria una artrotomía (17). Las fibras del músculo iliaco que se insertan en la porción anterior de la cápsula son liberadas hasta permitir la visualización del psoas iliaco y el cuerpo del pubis, más allá de la línea ileopectínea. Por último, se realiza una disección entre el tendón del psoas y la porción distal de la cápsula articular (23). Siguiendo estas indicaciones, los vasos obturadores medialmente y la arteria circunfleja medial posteromedialmente, no se ven comprometidos.

Como se mencionó previamente, esta osteotomía se caracteriza por realizar 4 cortes alrededor del acetábulo, permitiendo una mejor corrección rotacional y vectorial. La técnica empleada para realizar dichas osteotomías descrita por Ganz (23) consiste en lo siguiente:

- Primer paso: se coloca el osteotomo (angulado a 30º) en el espacio entre el tendón del psoas y la cápsula articular distal. Se realiza una osteotomía incompleta de

posterior a anterior, de alrededor 5-10 mm, procurando no romper el fragmento óseo. La utilidad de este primer corte es asegurar que la última osteotomía, a nivel de la lámina cuadrilátera, no se prolongue hasta la tuberosidad isquiática, si no, que avance en dirección al reborde infra acetabular.

- Segundo paso: se realiza una osteotomía transversa a nivel de la rama iliopúbica justo adyacente al acetábulo. Se protegen el músculo iliopsoas y las estructuras neurovasculares femorales al flexionar ligeramente y aducir la cadera y colocar un retractor de tejidos. Es importante recordar proteger el nervio obturador al momento de la realizar la disección.
- Tercer paso: este corresponde al corte supraacetabular de la osteotomía. A su vez, se subdivide en dos cortes, previa marcación de la pared interna y externa del hueso iliaco. Para el corte exterior, la pierna del paciente debe estar extendida y ligeramente abducida y para el interior, ligeramente flexionada. Es importante que esta osteotomía se mantenga a 1 cm del borde posterior de la pelvis en la porción interna. El primer corte, que sería el anterior, se inicia proximal a la espina iliaca anteroinferior y se dirige posterior, poco más allá de la inserción capsular. El segundo corte, en dirección posteroinferior, se realiza con una sierra oscilante, en dirección a la tuberosidad isquiática, formando un ángulo de 110º-120º.
- Cuarto paso: antes de realizar la cuarta y última osteotomía, se tiene que verificar la adecuada colocación del clavo Schanz en el fragmento óseo supraacetabular, sin ingresar a la articulación. Este servirá de palanca para lograr la corrección posterior. Se visualiza la lámina cuadrilátera y el agujero obturador. Se realiza una osteotomía 4 cm por debajo del reborde pélvico, orientada 50º en dirección a la lámina cuadrilátera. Bajo extrema precaución y control ejercido a través del clavo Schanz, esta osteotomía se extiende hasta el primer corte hecho en borde infraacetabular.

Se realiza una fijación preliminar con clavillos Kirschner y se evalúan los arcos de movilidad. El grosor mínimo del fragmento acetabular es de 1.5 cm para evitar necrosis del mismo, considerablemente mayor que en otro tipo de osteotomías (12). Es importante evitar un desplazamiento excesivo del fragmento acetabular y modificar el eje de rotación. Una corrección rotacional alrededor del centro de la cabeza femoral generalmente es suficiente. Sin embargo, en algunos pacientes, es necesario realizar la rotación en un eje más proximal, permitiendo desplazamiento medial del fragmento. Se recomienda una fijación definitiva con dos o tres tornillos 4.5 mm de cortical.

En sus resultados iniciales, Ganz (23) realizó 75 osteotomías periacetabulares, con una media de edad de 29 años; la distribución en cuanto a sexo era de 3:1 mujeres/hombres; siendo el 69% debido a displasia del desarrollo de la cadera. Sus pacientes presentaron mejoría de 31º en promedio, en el ángulo centro-borde de Wiberg y de 26º en el ángulo centro-borde anterior de Lequesne. En cuanto a complicaciones, se presentaron osteotomías intraarticulares en dos pacientes, uno de los cuales ultimadamente requirió una artroplastia total de cadera; desplazamiento lateral excesivo en un paciente; resubluxación en dos pacientes; sobrecorrección en un paciente; retraso en la consolidación en dos pacientes y formación de hueso heterotópico que limitó la flexión en cuatro ocasiones. Posteriormente, Hussell y Ganz (30) reportaron las complicaciones presentes en las primeras 508 cirugías realizadas. Entre las principales se encontraron: parálisis transitoria de los nervios femoral y ciático en el 0.6% y 1% respectivamente; osteotomías intraarticulares en el 2.5%; osteotomía o fractura de la columna posterior en el 1.2%; pérdida de la fijación o no unión en 2.2% y formación de hueso heterotópico sintomático en 5.3%, principalmente en el origen del músculo recto femoral.

La literatura científica que respalda y valida esta intervención quirúrgica es extensa, debido al amplio número de cirujanos alrededor del mundo los cuales han adoptado esta técnica y publicado su experiencia. (12,15,17,20,29,31–38). Ahmad y cols. (34), en un meta-análisis

publicado en 2021, realizaron un cálculo de las estimaciones combinadas de pacientes menores de 40 años con diagnóstico de displasia del desarrollo de cadera, con un ángulo de Sharp $<25^\circ$ y cambios degenerativos iniciales postoperados con esta técnica. Se encontró que la supervivencia a 5 años esperada es el 96%, del 91% a 10 años, 85% a 15 años y del 68% a 20 años. Zanotti y cols. (28) analizaron a 44 pacientes, con una media de edad de 30 años, los cuales presentaron una mejoría en los parámetros radiográficos de 11° en el índice acetabular y de 16° en el ángulo centro-borde de Wiberg; y en los funcionales de 26 puntos en el Harris Hip Score (HHS) y de 1 punto en la escala de UCLA. En cuanto a complicaciones, las cuales se presentaron en el 11% de los casos, consistieron en un caso de fractura incompleta de la pared posterior del acetábulo, dos casos de meralgia parestésica del nervio femorocutáneo y dos casos de infección superficial de tejidos blandos, todos los cuales, remitieron sin necesidad de nueva intervención quirúrgica. Rodrigues y cols. (20) estudiaron a 12 pacientes (14 caderas), con una edad media de 27.8 años. En este estudio se compararon los parámetros radiográficos pre y postquirúrgicos únicamente, tomando en consideración el índice acetabular y el ángulo centro-borde de Wiberg. Los valores prequirúrgicos en caderas derechas fueron de 16° y de 23.1° de media, y en las izquierdas de 7.3° y 30.8° , en el ángulo centro-borde y el índice acetabular respectivamente. Los valores postquirúrgicos obtenidos fueron de 31° y 14.8° en las caderas derechas, y de 23° y 17.7° en las izquierdas, en los ángulos de centro-borde e índice acetabular respectivamente. Ambas diferencias estadísticamente significativas. Clohisy y cols. (35), estudiaron a 16 caderas en 13 pacientes diagnosticadas como displasia severa (subluxación de la cabeza femoral o la presencia de un neoacetábulo) con grado IV o V en la clasificación de Severin (16), con una edad promedio de 17.6 años al momento de la cirugía y un seguimiento de 51 meses en promedio. Todos los pacientes contaban con más de 110° de flexión y una cadera congruente previo al procedimiento quirúrgico. La mejoría clínica se evaluó a través de la escala Harris Hip Score, en la cual se encontró una mejoría de 73.4 puntos prequirúrgico a 91.3 puntos postquirúrgico. En los resultados radiográficos, en promedio, se observó una mejoría en el ángulo centro-borde de Wiberg 44.6° , en el ángulo

centro-borde anterior de Lequesne de 44.6°, en la oblicuidad del techo acetabular de 25.9° y el centro de la articulación se trasladó medialmente 10 mm. Steppacher y cols. (29) en un seguimiento retrospectivo de 20 años, estudiaron a los primeros 63 pacientes (75 caderas) postoperados de este procedimiento en la institución en la cual fue desarrollado. La edad promedio fue de 29 años y el 24% de estos, presentaba grados elevados de coxartrosis al momento de la cirugía. Demostraron una supervivencia del 60%, tomando como falla la necesidad una artroplastia total de cadera. Klit y cols. (32) , en un estudio de cohorte histórica, de caderas postoperados de osteotomía periacetabular con un seguimiento promedio de 9-12 años, demostraron la mejoría percibida por los pacientes en cuanto a funcionalidad, actividad física, deporte y vida sexual. Evaluaron a 52 pacientes (68 caderas), con un promedio de edad de 31 años al momento de la cirugía. Se administró un cuestionario de 11 items, cada uno con un valor de 1 a 5: 1) Satisfacción con el resultado de la cirugía; 2) Calidad de vida; 3) Habilidad social; 4) Actividad diaria; 5) Vida laboral; 6) Vida sexual; 7) Actividad física y deporte; 8) Dolor; 9) Marcha claudicante; 10) Estabilidad en la cadera y 11) Disposición a repetir la cirugía. Encontraron mejoría significativa en los ítems relacionados con calidad de vida, deportes, habilidad social y vida sexual ($p < 0.001$). Sucato y cols. (38) estudiaron los resultados en cuanto análisis de marcha, Harris Hip Score, fuerza de abductores y flexores de cadera en seguimiento de 6 meses y 1 año, en 21 pacientes (24 caderas) en los cuales se realizó una osteotomía periacetabular debido a displasia del desarrollo, con una edad promedio de 16.1 años. Observaron mejoría en ciertos parámetros radiográficos, dentro de los cuáles destacan el ángulo centro-borde de 5.5° a 33° y índice acetabular de 29° a 10.5°. En la escala de Harris Hip Score se observó mejoría de 64.6 a 74.5 al año de seguimiento. Y en cuanto a la fuerza muscular se encontró mejoría en los músculos abductores de 62 Nm/kg a 64 Nm/kg y en la fuerza de despegue de flexores de 1.35 Watts/kg a 1.29 Watts/kg. Wyles y cols. (39) evaluaron, a través de un estudio de cohortes multicéntrico, la evolución natural radiográfica de caderas postoperadas de osteotomía periacetabular. Un total de 288 pacientes, 83% mujeres y 17% hombres, con una edad media de 29 años y un IMC de 25, con un seguimiento promedio de 9.3 años. Determinaron

la evolución de la coxartrosis a través de la escala de Tönnis. En el último seguimiento, 144 pacientes (50%) habían progresado por lo menos un grado en la clasificación de Tönnis; con 42 de ellos (14.2%), requiriendo una artroplastia total de cadera. Se encontró que la probabilidad de progresión de la coxartrosis hasta requerir artroplastia total de cadera era directamente proporcional al grado inicial en la clasificación de Tönnis, siendo en grado 1 de 2% y 11% a 5 y 10 años respectivamente; y de 23% y 25% en el grado 2.

Diversos autores concuerdan en que existen dos ventajas principales que destacan esta cirugía: la capacidad de mantener la integridad la columna posterior y la preservación de una adecuada vascularidad al sitio de la osteotomía y el fragmento acetabular (15,17,20). La primera permite realizar una cirugía con mayor solidez estructural, así como la capacidad de iniciar una rehabilitación y apoyo temprano. La segunda favorece la consolidación ósea y evita la aparición de necrosis avascular.

Esta técnica ha evolucionado a lo largo de los años, a través de modificaciones en los abordajes y el sitio de posicionamiento para realizar las osteotomías, todo esto con la finalidad de preservar de mejor manera la vascularidad y proteger estructuras neurovasculares (12,15). Uno de los hallazgos más importantes, es la necesidad de realizar una capsulotomía y corregir el offset en pacientes con deformidad tipo cam para prevenir la aparición de pinzamiento femoroacetabular posterior al procedimiento (40). Zou y cols. (36), a través de un estudio en el cual utilizaron el modelo de elementos finitos en escala 3-D, para simular una osteotomía periacetabular en 5 caderas displásicas de 4 pacientes femeninas. Estos modelos fueron rotados en intervalos de 5° en el plano coronal a partir del valor del ángulo centro-borde de Wiberg original, con la finalidad de identificar la relación entre el área de contacto/presión/tensión de Von Mises. Fueron capaces de determinar el grado de rotación preciso del fragmento de la osteotomía, representado en un ángulo de centro-borde, en la cual el área de contacto era la mayor posible mientras que

la presión de contacto y la tensión de Von Mises eran lo menor posible en los cartílagos articulares femoral y acetabular.

En cuanto a los abordajes quirúrgicos para realizar esta cirugía, se han propuesto distintas variantes novedosas, que han ofrecido buenos resultados y ventajas a comparación del abordaje de Smith-Peterson, con el que históricamente se describió esta técnica. Baraka y cols. (33) recientemente describieron la utilidad del abordaje intrapélvico anterior (Stoppa modificado) para realizar este procedimiento, como una alternativa mínima invasiva, con exposición directa de la lámina cuadrilátera que permite realizar las osteotomías con visión directa, menor tiempo quirúrgico, pérdida de sangre y exposición a radiación por estudios de imagen. Se trataron 9 pacientes (9 caderas), con una edad media de 22.4 años, 2 hombres y 7 mujeres. El seguimiento fue a 3.2 años en promedio. Se encontró una mejoría en el HHS de 70.8 a 90.1 puntos. El ángulo centro-borde mejoró de 8.2° a 32.7°, con una media de 24.5°. El índice acetabular mejoró de 28.4° a 3.8°. Con un tiempo quirúrgico promedio de 116.6 +/- 37 minutos y sangrado transquirúrgico de 253.3 +/- 79 ml. Dienst y cols. (37) describieron los beneficios de un doble abordaje en este procedimiento. A través de un abordaje posterior, es posible realizar la osteotomía parcial del isquion y la porción caudal de la osteotomía retroacetabular bajo visualización directa; mientras que, la osteotomía del pubis, ilio y la porción craneal de la osteotomía retroacetabular se realizan en un abordaje ilioinguinal, como se describió originalmente. Ellos reportan los resultados de 34 pacientes (37 caderas) postoperados con esta técnica, con un seguimiento promedio de 20.4 meses y una edad al momento de la cirugía de 29 +/- 5 años. En cuanto al ángulo centro-borde, presentó una mejoría de 13.2° +/- 7.5° preoperatoriamente a 26.5° +/- 6.7° postquirúrgico. El índice acetabular redujo de 13.8° +/- 6.5° a 3.4° +/- 4.4°. En el aspecto clínico, encontraron un HHS de 87.6 +/- 13.9 puntos y un score de Merle d' Aubigne y Postel de 16.5 +/- 1.4 puntos al momento de la última revisión. Y en cuanto a tiempo quirúrgico fue de 213 +/- 29 minutos y el sangrado transquirúrgico fue determinado a través de la

hemoglobina pre y postoperatoria, siendo 13.7 +/- 1.2 mg/dL y 10.1 +/- 1.6 mg/dL respectivamente.

Ningún procedimiento quirúrgico se encuentra absento del riesgo de complicaciones trans y postoperatorias. En cuanto a la osteotomía periacetabular, la más común es la neuropraxia del nervio femorocutáneo lateral, que resulta en una hiposensibilidad en la cara lateral del muslo (41), generalmente relacionado con una inadecuada identificación de las estructuras neurovasculares al momento de realizar el abordaje quirúrgico. Otras complicaciones que se han reportado en menor proporción son: parálisis de nervio ciático, lesion de nervio femoral, fracturas intraarticulares, extensión de la osteotomía intraarticular, eventos tromboembólicos y no unión (17). Esto asociado a la dificultad técnica inherente de este procedimiento. En algunas series se han reportan complicaciones hasta en el 30% de los casos (12). Multiples artículos se ha escrito sobre la curva de aprendizaje de esta operación, al tratarse de una cirugía técnicamente demandante. A manera de consenso global se considera que a partir de las 30-50 cirugías, comienza la disminución en el porcentaje de complicaciones (12,17,28,29).

JUSTIFICACIÓN

La prevalencia de la displasia del desarrollo de cadera en poblaciones tamizadas es de 5 a 30 pacientes por cada 1000 sujetos; en comparación con poblaciones no tamizadas, de la cual nuestro país forma parte, de 1 a 2 por cada 1000 sujetos, una diferencia significativa. La osteotomía periacetabular tipo Ganz representa el 7.5% de los procedimientos quirúrgicos realizados a pacientes con este diagnóstico en la consulta de Clínica de Cadera de este instituto. Es imperativo fomentar la práctica de la técnica quirúrgica, al contar con altos índices de éxito, y ventajas clínicas y funcionales en comparación con otros procedimientos quirúrgicos. De igual manera, se realizó la búsqueda de información en Pubmed y Google Scholar con los términos “developmental dysplasia of the hip” + “ganz osteotomy”, “periacetabular osteotomy” y “outcome”; no se encontraron estudios que evalúen la evolución clínica y radiográfica de estos pacientes en México; ni ningún estudio que se enfoque en este tipo de pacientes en nuestro país. Se trata de un protocolo sencillo de realizar, sin necesidad de emplear amplios recursos físicos, económicos o sociales; y con una amplia capacidad de crecimiento y expansión.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La displasia del desarrollo de cadera, se trata de una una patología con una probabilidad de secuelas y morbilidad elevada si no se realiza un diagnóstico oportuno, siendo este el caso en nuestro país, al no contar con un sistema de tamizaje adecuado. Debido a que se trata de un procedimiento quirúrgico poco frecuente y con indicaciones específicas, no se cuenta con un registro de la evolución clínica y radiográfica de los pacientes pediátricos que son candidatos a la misma y su evolución; por ello nuestra **pregunta de investigación** es: ¿Existe mejoría en los parámetros clínicos y radiográficos en los pacientes pediátricos postoperados de osteotomía periacetabular tipo Ganz en el Instituto Nacional de Rehabilitación?; y nuestras preguntas complementarias: ¿La curva de aprendizaje del cirujano tiene influencia en los resultados en los pacientes?, ¿Las posibles complicaciones transquirúrgicas tienen influencia en la evolución posterior de los pacientes? y, finalmente, ¿La mejoría en los parámetros radiográficos se relaciona con la mejoría en sintomatología?.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN
Edad	Tiempo que ha pasado desde el nacimiento de una persona	Cuantitativa, discreta.	De intervalo: Años
Sexo	Conjunto de cualidades fisicoquímicas que define a hombres y mujeres	Categórica	Nominal: Hombre, Mujer
Antecedente familiar de DDC	Presencia de la enfermedad en un miembro de la familiar nuclear del paciente	Categórica	Nominal: Si, No
Presentación pélvica	Posición del feto al momento del parto en la cual el polo pélvico o caudal de este, está en relación directa con el estrecho superior de la pelvis materna	Categórica	Nominal: Si, No
Clasificación de Severin	Escala radiográfica que evalúa la displasia acetabular, la deformidad de la cabeza femoral y la subluxación de la articulación de la cadera en pacientes con displasia del desarrollo de cadera	Categórica	Ordinal: I-VI

Cirugías previas	Procedimientos quirúrgicos previos a los cuales el paciente fue sometido previamente en tratamiento de la displasia de cadera	Categórica	Nominal: Si, No
Acetabuloplastías previas	Acetabuloplastías previas a las cuales fue sometido previamente el paciente en tratamiento de la displasia de cadera	Categórica	Nominal: Si, No
Lateralidad	Preferencia espontánea de la patología del segmento afectado del cuerpo en relación a la línea media	Categórica	Nominal: Derecha, Izquierda, Bilateral
Incidentes transquirúrgicos	Presencia de eventos no esperados o planificados durante el procedimiento quirúrgico, que podrían modificar el pronóstico final del paciente	Categórica	Nominal: Si, No
Tiempo quirúrgico	Tiempo total que transcurre desde que se incide la piel del paciente hasta que se sutura una vez terminado el procedimiento.	Cuantitativa, continua	De razón: minutos
Sangrado transquirúrgico	Cantidad total de sangre pérdida por el paciente	Cuantitativa, continua	De razón: mililitros

	durante el tiempo quirúrgico.		
Harris Hip Score	Cuestionario de 7 ítems, diseñado para evaluar discapacidad en patologías relacionadas con la cadera, relacionado con el dolor, distancia caminada, apoyo, movilidad y potencia muscular, cuidado de los pies, claudicación y el uso de escaleras.	Cuantitativa, continua	De intervalo, discreta
SF-36	Estudio en salud, pequeño, multiusos que consiste en 36 preguntas. Arroja un perfil de 8 escalas y al mismo tiempo resume las medidas en cuanto a salud mental y física. Se estableció una calificación para cada tema que va de 0-100 correspondiendo el 100 al mejor estado de salud.	Cuantitativa, continua	De intervalo, discreta
CE de Wiberg	Ángulo radiográfico que mide la cobertura ósea superolateral de la cabeza femoral por el acetábulo	Cuantitativa, continua	De intervalo, continua: grados

Índice acetabular	Ángulo radiográfico que mide la inclinación del techo acetabular.	Cuantitativa, continua	De intervalo, continua: grados
Flexión de cadera	Acción y efecto de doblar la cadera en el eje longitudinal	Cuantitativa, continua	De intervalo, continua: grados
Abducción de cadera	Movimiento de la cadera al separarse de la línea media del cuerpo	Cuantitativa, continua	De intervalo, continua: grados
Rotación externa de cadera	Movimiento de la cadera que permite, a partir de su posición anatómica y el centro articular, girar hacia afuera o externo.	Cuantitativa, continua	De intervalo, continua: grados
Rotación interna de cadera	Movimiento de la cadera que permite, a partir de su posición anatómica y el centro articular, girar hacia dentro o interno.	Cuantitativa, continua	De intervalo, continua: grados

MATERIAL Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio de revisión de expedientes clínicos y radiográficos de casos (cohorte histórica, retrolectiva y prolectiva) operados de DDC con OPAG de los años 2018 a 2022 con una evolución mínima de 6 meses.

UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes del servicio de ortopedia pediátrica en el Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra” con diagnóstico de Displasia del Desarrollo de Cadera y sus secuelas, mayores de 10 años, que han sido tratados mediante osteotomía periacetabular tipo Ganz.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Edad entre 10- 17 años al momento de la cirugía.
- Género femenino y masculino.
- Operados entre los años 2018 y 2022.
- Seguimiento postquirúrgico mínimo de 6 meses.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Expediente incompleto para las variables de interés.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Menos de 6 meses de evolución postquirúrgica.
- Enfermedad neuromuscular asociada.
- TAC simple de cadera que demuestre anatomía anormal o insuficiente del acetábulo.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se tomaron en cuenta los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión previamente descritos, con un total de 10 caderas operadas.

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

El marco teórico se basa en artículos publicados en revistas indexadas en el buscador PUBMED y Google Scholar, con los términos “developmental dysplasia of the hip” + “ganz osteotomy”, “periacetabular osteotomy” y “outcome”. La fuente principal de información será indirecta a través de los expedientes clínicos (en físico o electrónicos) de los casos que cumplan los criterios de inclusión.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Análisis descriptivo. Se describieron las variables cualitativas en escalas nominales u ordinales. Las variables cuantitativas se describieron con medidas de resumen de tendencia central y de dispersión; se analizaron resultados pre y postoperatorios mediante un análisis bivariado utilizando el test de Wilcoxon, con el programa SPSS® versión 17. Se tomó el valor

de $p = 0 < 0.05$ como estadísticamente significativo. Se utilizaron las escalas Harris Hip Score y SF-36 como parámetros a estudiar.

Análisis radiográfico: Se utilizó el programa Visualizador de imágenes DICOM INR®, para analizar parámetros radiográficos pre y postquirúrgicos, realizado por un médico residente de 4º año de ortopedia y un médico subespecialista; con un ICC de 0.90. Se tomaron los ángulos Center-Edge de Wiberg e índice acetabular como parámetros a estudiar.

COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

APROBADO: INRLGII 20/23 AC.

RESULTADOS

De un total de 12 pacientes (12 caderas), se incluyeron 10 casos de DDC, operados con osteotomía periacetabular tipo Ganz. Dos fueron eliminados, uno por no cumplir con los 6 meses postquirúrgicos necesarios en los criterios de inclusión y otro, por no contar una reserva ósea suficiente y una arquitectura del cótilo favorable para la cirugía al ser valorado en tomografía axial. La edad quirúrgica promedio fue de 13.4 años \pm 1.57 (11-16 años) y la edad al momento de las valoraciones es de 15.4 años \pm 1.64 (13-19 años). El seguimiento promedio fue a 2.06 años \pm 1.15 (0.6-4 años). El 100% de los pacientes era de sexo femenino; sólo un caso (10%) tenía antecedentes familiares de DDC y ninguno de los pacientes tiene antecedente de producto pélvico. Por su lateralidad 3 eran caderas derechas (30%), 5 izquierdas (50%) y 2 eran bilaterales (20%); de las cuales, un paciente se operó la derecha y en otro la izquierda. En relación a la clasificación de Severin, 6 pacientes eran grado IV (60%), 3 eran grado III (30%) y uno, grado V (10%). El 100% de los pacientes habían sido intervenidos previamente a algún procedimiento quirúrgico en dicha cadera, siendo únicamente uno de ellos, quien había recibido una acetabuloplastía previa en la misma cadera tratada en el presente estudio.

En cuanto a resultados transquirúrgicos, se reportó un tiempo promedio de cirugía 301 minutos \pm 120.34 (180-500 minutos). En cuanto a sangrado transquirúrgico, la media fue de 1030 mililitros (ml) \pm 372.08 (600-1800 ml) (Figura 1). Como se observa en la Figura 1, ambos valores muestran una clara tendencia descendente directamente proporcional a la experiencia del cirujano y la curva de aprendizaje.

Se reportaron 3 incidentes relevantes: un paciente con choque hipovolémico grado II por lesión de arteria obturatriz que se resolvió en sala de quirófano con la infusión de concentrados eritrocitarios; un colapso de la osteotomía en el seguimiento inmediato y un caso de lesión de nervio femoral al momento de realizar el último corte de la osteotomía,

situación que se trató con la toma y aplicación de injerto de nervio sural ipsilateral en el mismo tiempo quirúrgico. De estos 3 pacientes, se realizaron procedimientos quirúrgicos complementarios en dos: en un paciente se realizó retiro de material de osteosíntesis de cirugía previa y una osteotomía varodesrotadora de femur proximal ipsilateral; y en otro, osteotomía varizante de femur proximal, reducción abierta y reparación de labrum acetabular con anclas. En un tercer paciente, en el cual no se reportaron complicaciones transquirúrgicas pero sí un tiempo quirúrgico elevado (420 min), se realizó de manera complementaria el retiro de material de osteosíntesis de un procedimiento previo y una osteotomía varodesrotadora de femur proximal.

En relación a los incidentes transquirúrgicos, el tiempo quirúrgico fue significativamente mayor en los casos que sufrieron incidentes transquirúrgicos con una media de 435.0 ml versus sólo 243.5 de los casos sin incidentes ($p = 0.009$); correlativamente, el sangrado fue mayor en los primeros con 133.3 ml versus 875.0 ml de los segundos ($p = 0.05$); el CE postquirúrgico de los casos que tuvieron incidentes finalizó en 12.1° versus 34.3° de los casos sin incidentes ($p = 0.002$); el índice acetabular post quirúrgico (58.1° y 33.6°) y el porcentaje cambio del índice acetabular (10.6% y -31.4%) también fueron significativamente diferentes entre los casos sin versus con incidentes (Cuadro 1).

Se observó mejoría en cuanto a el Harris Hip Score cuyo promedio basal de 60.2 puntos se incrementó en 24.2%, al pasar a 74.8 puntos ($p = 0.01$). El cambio también fue significativo en el SF-36, en su componente físico, con un incremento de 42% en la media prequirúrgica (65 puntos) al ascender a 92.4 en el postquirúrgico ($p = 0.01$). El CE medio prequirúrgico de 8.3°, se incrementó 227% al finalizar en 27.2° ($p < 0.001$) y, por último, el índice acetabular disminuyó significativamente de 50.2° a 41°, equivalente a -22% de porcentajes de cambio ($p = 0.02$). No se encontraron cambios significativos en los arcos de movilidad de cadera pre y postquirúrgicos; sin embargo, se encontró una relación entre el porcentaje de cambio de HHS con el porcentaje de cambio en la abducción (OR 0.649, $p = 0.04$) (Figura 2).

En relación a la escala de Severin, el 100% de los casos se encontraban en los grado III-V en su estado basal, posterior al procedimiento quirúrgico y su evolución, se encontró mejoría suficiente en los parametros radiográficos para reclasificar los casos, encontrando unicamente un paciente en grado IV y el 90% restante, en grados 2 y 3 ($p = 0.01$). No se encontró una relación significativa entre los porcentajes de cambio en los parámetros clínicos y radiográficos con la lateralidad de la patología (Cuadro 2).

Se observó una correlación estadísticamente significativa entre el índice acetabular prequirúrgico y el sangrado transoperatorio (OR 0.825, $p = 0.003$), esto en referencia al mayor grado de corrección necesario en las osteotomías para lograr un resultado satisfactorio y la necesidad de realizar cortes en el cotilo más complejos.

DISCUSIÓN

La displasia del desarrollo de cadera es una patología frecuente, con excelentes resultados mediante el tratamiento conservador en caso de ser detectada a tiempo y con complicaciones, potencialmente discapacitantes de lo contrario. Es una enfermedad ampliamente conocida y estudiada; y, sin embargo, infradiagnosticada y muchas veces, mal tratada, en nuestro país, provocando una incidencia elevada de secuelas a largo plazo en un amplio número de pacientes. El objetivo primordial de la cirugía de preservación de cadera, es evitar la aparición precoz de coxartrosis secundaria en pacientes con patologías previas de cadera; y con esto, la necesidad de realizar una artroplastía de cadera en edad temprana.

La osteotomía periacetabular es ampliamente reconocida como un tratamiento efectivo para la displasia de cadera en pacientes seleccionados. Varios estudios han informado una mejora significativa en el dolor, la función y la calidad de vida después de la cirugía (12, 15, 17, 20, 28-29, 33-35). Es importante resaltar que, si bien la OPAG ha demostrado resultados prometedores a nivel global en un amplio rango de edades, existen factores que pudieran influir en su efectividad y los resultados a largo plazo. La selección adecuada de los pacientes es fundamental para el éxito de la cirugía. Diversos estudios han reportado que aquellos pacientes con un grado de displasia menos severo y sin signos de osteoartritis avanzada tienden a obtener mejores resultados (12, 29, 35, 39). De igual manera, es imperativa, la necesidad de contar con una cadera congruente previo a la realización de la cirugía. Además, la habilidad y experiencia del cirujano en la realización de la osteotomía, también juegan un papel importante en los resultados postoperatorios.

Los factores de riesgo asociados con la aparición de la displasia del desarrollo de cadera han sido estudiados ampliamente (42). Sin embargo, a lo largo de la última década, se han realizado estudios en los cuales se ha reportado una dismunción en los mismos; o, más bien

una proporción menor en comparación con la literatura histórica (43). Lo que en el pasado era considerado prácticamente dogmático, actualmente ha perdido fuerza. En este estudio, de los 10 pacientes analizados, ninguno de ellos contaba con antecedente familiar de displasia de cadera y, únicamente uno de ellos, tenía un antecedente de parto pélvico. Estos dos factores de riesgo, junto con el sexo femenino, se han considerado históricamente como los que mayor factor pronóstico representan. En nuestro estudio, los 10 pacientes eran del sexo femenino.

Al tratarse de una cirugía técnicamente compleja y con indicaciones específicas, los incidentes transquirúrgicos y las complicaciones postoperatorias han sido reportadas y estudiadas desde su primera descripción. Estas pueden incluir la lesión de estructuras vasculares o nerviosas, infección, fractura del hueso, aflojamiento de los implantes y persistencia del dolor postquirúrgico (12, 15, 17, 20, 28-29, 33-35, 41). El doctor Ganz (23) en 1988 reportó la presencia de calcificaciones heterotópicas, neuropraxias, retardo en la consolidación y osteotomías intraarticulares. Sin embargo, es importante destacar que la tasa de complicaciones graves es relativamente baja, especialmente cuando la cirugía se realiza por cirujanos experimentados en centros especializados. En esta serie se reportaron 3 complicaciones significativas, una lesión de arteria obturatriz resuelta en sala de operaciones; una lesión de nervio femoral resuelta en sala de operaciones y un colapso de la osteotomía durante el seguimiento postoperatorio, paciente quien al día de hoy continúa asintomática y sin datos radiográficos de coxartrosis. De acuerdo a nuestra serie inicial, la tasa de complicaciones fue el 30%, esta cifra se espera que disminuya a medida que avanza la experiencia del cirujano y la curva de aprendizaje disminuye, concordando con lo reportado en bibliografía internacional (12, 28, 29, 35). No se reportó ningún caso de retardo en la consolidación, calcificaciones heterotópicas, lesión de nervio femorocutáneo lateral e osteotomías intraarticulares. Estos incidentes se relacionan de igual manera con la experiencia propia del cirujano, al tratarse dentro de los primeros 5 casos revisados en esta serie. De igual manera, en relación al sangrado transquirúrgico y el tiempo operatorio, se

observó una clara tendencia a la baja, a medida de que la experiencia del cirujano fue aumentando, reportando tiempos iniciales y finales comparativos con otros estudios internacionales (12, 23, 28, 29, 33, 44).

En cuanto a la evaluación clínica y radiográfica de las mediciones angulares postoperatorias, se observó una mejoría en los parámetros radiográficos (IA y CE) y clínicos (HHS y SF-36) en toda la serie. Estos resultados se mantuvieron constantes en el tiempo, sin sufrir cambios significativos en los controles postoperatorios subsecuentes. Es importante la relación encontrada en cuanto al porcentaje de cambio en el center-edge con el cambio en el grado de abducción de la cadera, esto resaltando la importancia de la segunda en la percepción funcional del paciente y en su calidad de vida. No se reportaron cambios significativos en los arcos de movilidad de la cadera; esto al no contar con limitación en los mismos. Recordando que este estudio se practico exclusivamente en pacientes pediátricos, sin incluir pacientes adultos, algo demostrado por el doctor Ganz en su descripción original y una situación que practicamente la totalidad de la literatura internacional incluye, la muestra representada en este pudiera considerarse reducida, una cuestión inegable pero debatible, debido a que abrimos la puerta a otro panorama aplicable de esta cirugía. Es por eso que este estudio pudiera servir como piedra angular en la evaluación de pacientes pediátricos sometidos a esta cirugía y su seguimiento a largo plazo, pudiendo tomar en consideración aspectos propios de cada paciente como actividad física, potencial de crecimiento, peso y actividad laboral en su vida adulta.

En conclusión, tanto este estudio como la bibliografía analizada en esta revisión respaldan la efectividad de la osteotomía periacetabular en el tratamiento de la displasia de cadera. Esta técnica quirúrgica ha demostrado su eficacia y reproductibilidad en pacientes seleccionados. Sin embargo, es necesario tener en cuenta los factores de selección del paciente, la habilidad del cirujano y el riesgo de complicaciones al considerar la osteotomía periacetabular como opción de tratamiento.

CONCLUSIONES

Los primeros resultados de los pacientes pediátricos tratados mediante osteotomía periacetabular tipo Ganz en nuestra institución, muestran resultados significativamente favorables, tanto en parámetros radiográficos como en calidad de vida, con una tasa de complicación dentro de parámetros aceptables. Los autores, consideran este estudio como un parte aguas en las publicaciones futuras al respecto de la osteotomía periacetabular en nuestro país. Es imperativo contar con mayor número de pacientes para continuar con mayor difusión e investigación del procedimiento, sin embargo, la muestra utilizada se considera significativa al compararla con literatura internacional, tomando en cuenta que estudio se realizó en su totalidad en pacientes pediátricos menores de 17 años. Es de interés la mayor difusión y enseñanza del procedimiento a nivel nacional, fomentando su realización y entrando cirujanos para realizarla. La literatura mexicana al respecto de la osteotomía periacetabular es prácticamente nula, aun tratándose de un procedimiento altamente replicado a nivel internacional y con excelentes resultados a largo plazo. Al tratarse de un estudio realizado en su totalidad en pacientes pediátricos, desde el momento de cirugía hasta el seguimiento promedio de 2 años, sería de relevancia el seguimiento clínico-radiográfico de estos pacientes hasta la vida adulta, determinado el grado de desgaste articular y la necesidad posterior de una cirugía protésica de cadera.

De igual manera, es relevante la ausencia en nuestro país de un sistema de tamizaje adecuado para los pacientes en riesgo de padecer displasia del desarrollo de cadera. Es responsabilidad de los médicos especialistas en pediatría, medicina familiar, ginecología y ortopedia, estar a la vanguardia en métodos de detección temprana, factores de riesgo y sistemas de cribaje útiles y oportunos; evitando la progresión de casos hasta grados catastróficos, con secuelas funcionales y emocionales significativas.

LIMITANTES

Se consideran como limitantes de este estudio las siguientes situaciones:

- La pandemia mundial de COVID-19, que provocó la disminución de cirugías correctivas de cadera en pacientes en nuestro Instituto, enfocándose en su mayoría por 2 años, en el tratamiento de urgencias ortopédicas pediátricas.
- La necesidad de valorar en un mismo tiempo la sintomatología pre y postquirúrgica de los paciente, al no contar con acceso de escalas prequirúrgicas actualizadas.
- Este estudio se enfoca en evaluación de pacientes pediátricos, en su mayoría con sintomatología leve, sería de interés realizar el seguimiento de los mismos hasta su vida adulta.

REFERENCIAS

1. Zhang S, Doudoulakis KJ, Khurwal A, Sarraf KM. Developmental dysplasia of the hip. Vol. 81, British Journal of Hospital Medicine. MA Healthcare Ltd; 2020.
2. Harsanyi S, Zamborsky R, Krajciova L, Kokavec M, Danisovic L. Developmental dysplasia of the hip: A review of etiopathogenesis, risk factors, and genetic aspects. Vol. 56, Medicina (Lithuania). MDPI AG; 2020.
3. Yang S, Zusman N, Lieberman E, Goldstein RY. Developmental Dysplasia of the Hip. Pediatrics [Internet]. 2018 Dec 26;143(1):e20181147
4. Young JR, Anderson MJ, O'Connor CM, Kazley JM, Mantica AL, Dutt V. Team Approach: Developmental Dysplasia of the Hip. Vol. 8, JBJS Reviews. Journal of Bone and Joint Surgery Inc.; 2020.
5. Sewell MD, Rosendahl K, Eastwood DM. Developmental dysplasia of the hip. Vol. 339, BMJ (Online). 2009. p. 1242–8.
6. Cymet-Ramírez J, Álvarez-Martínez MM, García-Pinto G, et al. El diagnóstico oportuno de la displasia de cadera. Enfermedad discapacitante de por vida. Consenso del Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología. Acta Ortop Mex. 2011 Sep-Oct;25(5):313-322
7. Mendez-Dominguez N, Alvarez-Baeza A, Estrella-Castillo D, Lugo R, Villasuso-Alcocer V, Azcorra H. Ethnic and sociodemographic correlates of developmental dysplasia of the hip in newborns from Yucatan, Mexico. American Journal of Human Biology. 2022 Jun 1;34(6).
8. Gyurkovits Z, Sohár G, Baricsa A, Németh G, Orvos H, Dubs B. Early detection of developmental dysplasia of hip by ultrasound. HIP International. 2021 May 1;31(3):424–9.
9. Graf R. Archives of Orthopaedic and Traumatic Surgery: The Diagnosis of Congenital Hip-Joint Dislocation by the Ultrasonic Compound Treatment. Vol. 97, Arch Orthop Traumat Surg. 1980.
10. Shorter D, Hong T, Osborn DA. Cochrane Review: Screening programmes for developmental dysplasia of the hip in newborn infants. Vol. 8, Evidence-Based Child Health. 2013. p. 11–54.

11. Barlow TG. Early Diagnosis and Treatment of Congenital Dislocation of the Hip. *J Bone Jt Surg.* 1962. 44B,292
12. Büchler L, Beck M. Periacetabular osteotomy: A review of swiss experience. Vol. 7, *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine.* Humana Press Inc.; 2014. p. 330–6.
13. Shaw BA, Segal LS, Otsuka NY, Schwend RM, Ganley TJ, Herman MJ, et al. Evaluation and referral for developmental dysplasia of the hip in infants. *Pediatrics.* 2016 Dec 1;138(6).
14. Parvaresh KC, Pennock AT, Bomar JD, Wenger DR, Upasani V V. Analysis of Acetabular Ossification from the Triradiate Cartilage and Secondary Centers. *Journal of Pediatric Orthopaedics.* 2018;38(3):e145–50.
15. Coobs BR, Xiong A, Clohisy JC. Contemporary Concepts in the Young Adult Hip Patient: Periacetabular Osteotomy for Hip Dysplasia. *Journal of Arthroplasty.* 2015 Jul 1;30(7):1105–8.
16. Ali AM, Angliss R, Fujii G, Smith DM, Benson MKD. Reliability of the Severin Classification in the Hip Assessment of Developmental Dysplasia of the Hip. *Journal of Pediatric Orthopaedics Part B.* 2001 Oct; 10(4):293-297.
17. Ahmad SS, Haertlé M, Konrads C, Derksen A, Windhagen H, Wirries N. The Scientific Evolution of Periacetabular Osteotomy: A Global Review. Vol. 11, *Journal of Clinical Medicine.* MDPI; 2022.
18. Venkatadass K, Prasad VD, Al Ahmadi NMM, Rajasekaran S. Pelvic osteotomies in hip dysplasia: why, when and how? *EFORT Open Rev.* 2022 Feb 1;7(2):153–63.
19. Tazi Charki M, Abdellaoui H, Atarraf K, Afifi MA. Surgical treatment of developmental dysplasia of the hip in children-A monocentric study about 414 hips. *SICOT J.* 2022;8.
20. Rodrigues V de B, Valério J, Zaniolo F, Deeke M, Pedroni M, Schuroff A. Periacetabular hip osteotomy for residual dysplasia treatment: preliminary results. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition).* 2018 May;53(3):332–6.
21. Salter RB. Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *J Bone Jt Surg.* 1961 Aug, 43B(3); 518-539.

22. Tonnis D, Behrens K, Tucharani F. A Modified Technique of the Triple Pelvic Osteotomy: Early Results. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1981 Nov;1(3):241-249.
23. Ganz R, Klaue K, Vinh TS, Mast JW. A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasias. Technique and preliminary results. *Clin Orthop Relat Res*. 1988;(232):26-36.
24. Eyre-Brook A, Jones D, Harris F. Pemberton's acetabuloplasty for congenital dislocation or subluxation of the hip. *The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*. 1978 Feb;60-B(1): 18-24
25. El-Sayed MMH, Hegazy M, Abdelatif NM, ElGebeily MA, ElSobky T, Nader S. Dega osteotomy for the management of developmental dysplasia of the hip in children aged 2–8 years: results of 58 consecutive osteotomies after 13–25 years of follow-up. *J Child Orthop*. 2015 Jun 23;9(3):191–8).
26. Chiari K. Medial Displacement Osteotomy of the Pelvis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1974 Jan;98: 55-71.
27. Staheli LT. Slotted Acetabular Augmentation. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1981 Nov;1(3): 321-327.
28. Zanotti G, Lucero CM, Díaz Dilernia F, Slullitel P, Comba F, Piccaluga F, et al. Osteotomía periacetabular de Ganz para el tratamiento de la displasia del desarrollo de la cadera: experiencia inicial y resultados de los primeros 44 casos. *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*. 2021 Dec 16;86(6):727–36.
29. Steppacher SD, Tannast M, Ganz R, Siebenrock KA. Mean 20-year followup of bernese periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466(7):1633–44.
30. Hussell JG, Rodriguez JA, Ganz R. Technical Complications of the Bernes Periacetabular Osteotomy. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1999 Jun;363:81-92.
31. Cantrell CK, Goedderz CJ, Selley RS, Sink EL, Stover MD. Highly Cited Articles in Periacetabular Osteotomy Research. *Hip Pelvis*. 2022 Jun 1;34(2):87–95.

32. Klit J, Hartig-Andreasen C, Jacobsen S, Søballe K, Troelsen A. Periacetabular osteotomy: Sporting, social and sexual activity 9-12 years post surgery. *HIP International*. 2014;24(1):27–31.
33. Baraka MM, Sallam HE, Abdelwahab MM. Periacetabular osteotomy: A novel application of modified Stoppa approach. *SICOT J*. 2022;8:33.
34. Ahmad SS, Giebel GM, Perka C, Meller S, Pumberger M, Hardt S, et al. Survival of the dysplastic hip after periacetabular osteotomy: a meta-analysis. *HIP International*. 2021 Sep 27; 112070002110484.
35. Clohisy JC, Barrett SE, Gordon JE, Delgado ED, Schoenecker PL, Clohisy JC, et al. Periacetabular osteotomy for the treatment of severe acetabular dysplasia Recommended Citation Periacetabular Osteotomy for the Treatment of Severe Acetabular Dysplasia [Internet]. Vol. 87, *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 2005;87(2): 254-259.
36. Zou Z, Chávez-Arreola A, Mandal P, Board TN, Alonso-Rasgado T. Optimization of the position of the acetabulum in a ganz periacetabular osteotomy by finite element analysis. *Journal of Orthopaedic Research*. 2013 Mar;31(3):472–9.
37. Dienst M, Goebel L, Birk S, Kohn D. Bernese periacetabular osteotomy through a double approach: Simplification of a surgical technique. *Operative Orthopädie und Traumatologie*. 2018 Aug;10(5): 342–58.
38. Sucato DJ, Tulchin K, Shrader MW, Delarocha A, Gist T, Sheu G. Gait, Hip Strength and Functional Outcomes After a Ganz Periacetabular Osteotomy for Adolescent Hip Dysplasia. *Journal Of Pediatric Orthopaedics*. 2010 Jun;30(4): 344-50.
39. Wyles CC, Vargas JS, Heidenreich MJ, Mara KC, Peters CL, Clohisy JC, et al. Natural History of the Dysplastic Hip Following Modern Periacetabular Osteotomy. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume*. 2019 May 15;101(10):932–8.
40. Albers CE, Steppacher SD, Ganz R, Tannast M, Siebenrock KA. Impingement adversely affects 10-year survivorship after periacetabular osteotomy for DDH hip. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471(5):1602–14.

41. Cates RA, Boon AJ, Trousdale RT, Douge A, Sierra RJ. Prospective evaluation of lateral femoral cutaneous nerve injuries during periacetabular osteotomy. *J Hip Preserv Surg.* 2019 Jan 1;6(1):77–85.
42. Xiao H, Tang Y, Su Y. Risk factors of developmental dysplasia of the hip in a single clinical center. *Scientific Reports.* 2022 Nov 14;12(1).
43. Sink EL, Ricciardi BF, Katrina Dela Torre, Price CC. Selective ultrasound screening is inadequate to identify patients who present with symptomatic adult acetabular dysplasia. *Journal of Children’s Orthopaedics.* 2014 Nov 6;8(6):451–5.
44. Ali M, Malviya A. Complications and outcome after periacetabular osteotomy - influence of surgical approach. *HIP International.* 2019 Sep 16;30(1):4–15.

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1. RESULTADOS SEGÚN INCIDENTES TRANSQUIRÚRGICOS			
Variables	Incidentes		p
	SI (n = 3)	NO (n = 7)	
Tiempo quirúrgico	435.0 +/- 59.9 min	243.5 +/- 87.9 min	0.009
Sangrado	1333.3 (450.5) mil	875.0 (261.8) mil	0.05
CE postquirúrgico	12.1º +/- 11.2º	34.4º +/- 5.4º	0.002
IA postquirúrgico	58.1º +/- 6.5º	33.6º +/- 7.2º	0.001
% cambio de IA	10.6% +/- 20.6%	-31.4% +/- 7.9%	0.001

CUADRO 2. ANÁLISIS BIVARIADO DE PARÁMETROS CLÍNICOS Y RADIOGRÁFICOS			
Variables	Media	Desviación Estándar	p
HHS prequirúrgico	60.20	21.77	0.01
HHS postquirúrgico	74.80	7.46	
SF-36 (F) prequirúrgico	65.00	35.66	0.01
SF-36 (F) postquirúrgico	92.40	9.9	
SF-36 (E) prequirúrgico	66.80	25.23	0.41
SF-36 (E) postquirúrgico	72.30	22.60	
CE prequirúrgico	8.38º	5.59º	<0.001
CE postquirúrgico	27.75º	12.83º	
IA prequirúrgico	50.25º	7.24º	0.02
IA postquirúrgico	41.09º	13.4º	
Flexión prequirúrgica	119º	11º	0.12
Flexión postquirúrgica	129.50º	16.06º	
Abducción prequirúrgica	46º	12.20º	0.29
Abducción postquirúrgica	51.60º	11.64º	

RE prequirúrgica	40°	7.45°	0.10
RE postquirúrgica	45.90°	7.54°	
RI prequirúrgica	30.50°	14.23°	0.40
RI postquirúrgica	36.40	13.15°	

LISTA DE FIGURAS

