

## Offset femoral en los resultados clínicos y funcionales de los pacientes

Femoral offset in the clinical and functional results of patients

Le déport fémoral dans les résultats cliniques et fonctionnels des patients

Roxana Elena López-Trabucco<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1792-5731>

José Manuel Pelayo-de-Tomás<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2158-6947>

Carlos Daniel Novoa-Parra<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2093-8402>

María Morales Suárez-Varela<sup>2,3</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0785-1492>

José Luis Rodrigo-Pérez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5838-9544>

<sup>1</sup>Hospital Universitario Doctor Peset. Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Valencia, España.

<sup>2</sup>Unidad de Salud Pública, Higiene y Sanidad Ambiental. Departamento de Medicina Preventiva. Universidad de Valencia, España.

<sup>3</sup>Consortio de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública. Madrid, España.

\*Autor para correspondencia: [roxanalopeztrabucco@gmail.com](mailto:roxanalopeztrabucco@gmail.com)

### RESUMEN

**Introducción:** La restauración de las fuerzas biomecánicas a través del ajuste del offset y la longitud de miembros se ha convertido en un objetivo importante cuando el cirujano busca un buen resultado funcional postoperatorio. Sin embargo, las ventajas clínicas de la restauración del offset femoral y las complicaciones del fallo en la restauración no han sido claramente establecidas.

**Objetivo:** Evaluar el efecto del offset o voladizo femoral en los resultados clínicos y funcionales de los pacientes.

**Adquisición de la evidencia:** Se realizó una exploración en la base de datos Pubmed, con las palabras clave: “artroplastia de cadera”, “prótesis de cadera”, “resultado clínico” y “resultado funcional”. Se buscaron artículos publicados entre 2008 y 2018, basados en humanos y escritos en inglés, español o francés. Se seleccionaron seis artículos que ncluían

la presencia de una medición radiológica del offset femoral claramente explicada, escalas validadas y análisis comparativo.

**Resultados:** La literatura consultada reflejó resultados heterogéneos. En el grupo de pacientes con offset disminuido, un artículo mostró menos función. En otro estudio se observó mejor puntuación en el grupo de enfermos con offset aumentado. A su vez, en una investigación se comprobó menos dolor en el grupo de offset disminuido.

**Conclusiones:** Debido a la inconsistencia en los resultados y en las metodologías empleadas, no ha sido posible reconocer el beneficio clínico y funcional de la restauración del offset. Algunos autores incluidos en esta revisión, después de no encontrar diferencias estadísticamente significativas, afirmaron que la restauración o el aumento del offset femoral aportó buenos resultados, sin efectos negativos.

**Palabras clave:** prótesis total de cadera; artroplastia total de cadera; offset.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** The restoration of biomechanical forces through offset adjustment and limb length has become an important objective when the surgeon seeks a good postoperative functional result. However, the clinical advantages of femoral offset restoration and complications of restoration failure have not been clearly established.

**Objective:** To evaluate the effect of offset or femoral cantilever on the clinical and functional results of the patients.

**Acquisition of evidence:** An exploration was carried out in the Pubmed database, with the keywords: “hip arthroplasty”, “hip prosthesis”, “clinical result” and “functional result”. We searched for articles published from 2008 to 2018, based on humans and written in English, Spanish or French. Six articles were selected because they clearly explained the presence of a radiological measurement of the femoral offset, including validated scales and comparative analysis.

**Results:** The literature consulted reflected heterogeneous results. In the group of patients with decreased offset, one article showed less function. In another study, a better score was observed in the group of patients with increased offset. In turn, one investigation reported less pain was found in the reduced offset group.

**Conclusions:** Due to the inconsistency in the results and the methodologies used, it has not been possible to recognize the clinical and functional benefit of offset restoration. Some

authors included in this review, after not finding statistically significant differences, stated that the restoration or increase of the femoral offset provided good results, without negative effects.

**Keywords:** total hip prosthesis; total hip arthroplasty; offset.

## **RÉSUMÉ**

**Introduction:** La restauration des forces biomécaniques par ajustement du déport et la longueur des membres est devenue un objectif important lorsque le chirurgien cherche un bon résultat fonctionnel postopératoire. Cependant, les bénéfices cliniques de la restauration du déport fémoral et les complications dues aux troubles de cette restauration n'ont pas été clairement définis.

**Objectif:** Évaluer l'effet du déport fémoral (offset) sur les résultats cliniques et fonctionnels des patients.

**Acquisition des données:** Une exploration a été effectuée dans la base de données PubMed, en utilisant les mots clés «artroplastia de cadera», «prótesis de cadera», «resultado clínico» et «resultado funcional». On a cherché des articles publiés entre 2008 et 2018, basés sur des études chez les humains et écrits en anglais, espagnol ou français. Six articles comprenant la présence d'une mesure radiologique du déport fémoral clairement expliquée, des échelles validées et une analyse comparative ont été sélectionnés.

**Résultats:** La littérature consultée a montré des résultats hétérogènes. Un article a mis en évidence une faible fonction dans un groupe de patients ayant un déport diminué. Dans une autre étude, on a trouvé une meilleure ponctuation dans un groupe de malades ayant un déport augmenté. Au même temps, on a pu constater dans une recherche qu'il y a eu moins douleur dans un groupe ayant un déport diminué.

**Conclusions:** Due à l'inconsistance des résultats et des méthodologies employées, il a été impossible de démontrer le bénéfice clinique et fonctionnel de la restauration du déport. Malgré l'impossibilité de trouver de différences statistiquement significatives, quelques auteurs inclus dans cette revue de littérature ont affirmé que la restauration ou augmentation du déport fémoral a donné de bons résultats, sans effets indésirables.

**Mots clés:** prothèse totale de hanche; arthroplastie totale de hanche; déport.

Recibido: 28/08/2019

Aprobado: 13/09/2019

## INTRODUCCIÓN

La cirugía de prótesis total de cadera es considerada uno de los procedimientos quirúrgicos con más éxito en la cirugía ortopédica. Durante años, los cirujanos han estado buscando mejoras en los diseños y biomateriales empleados en los implantes ortopédicos con el objetivo de reproducir la biomecánica nativa de la cadera, y maximizar la función y longevidad de la prótesis.

En 1961, Weber desarrolló el primer diseño que incluía el concepto de modularidad a través de un encaje cabeza-cuello. Al principio, los vástagos no modulares o monobloque convencionales no restauraban adecuadamente el offset en aproximadamente dos tercios de los casos, por lo que se introdujeron los vástagos lateralizados.<sup>(1,2)</sup> No fue hasta 1985, cuando Cremascoli diseñó el primer vástago con doble encaje, cabeza-cuello y cuello-vástago, e introdujo así el concepto de bimodularidad. Estos vástagos tenían la ventaja teórica de permitir un ajuste más certero del centro de rotación de la cadera, y proveían al cirujano de un sistema más versátil.<sup>(3,4)</sup>

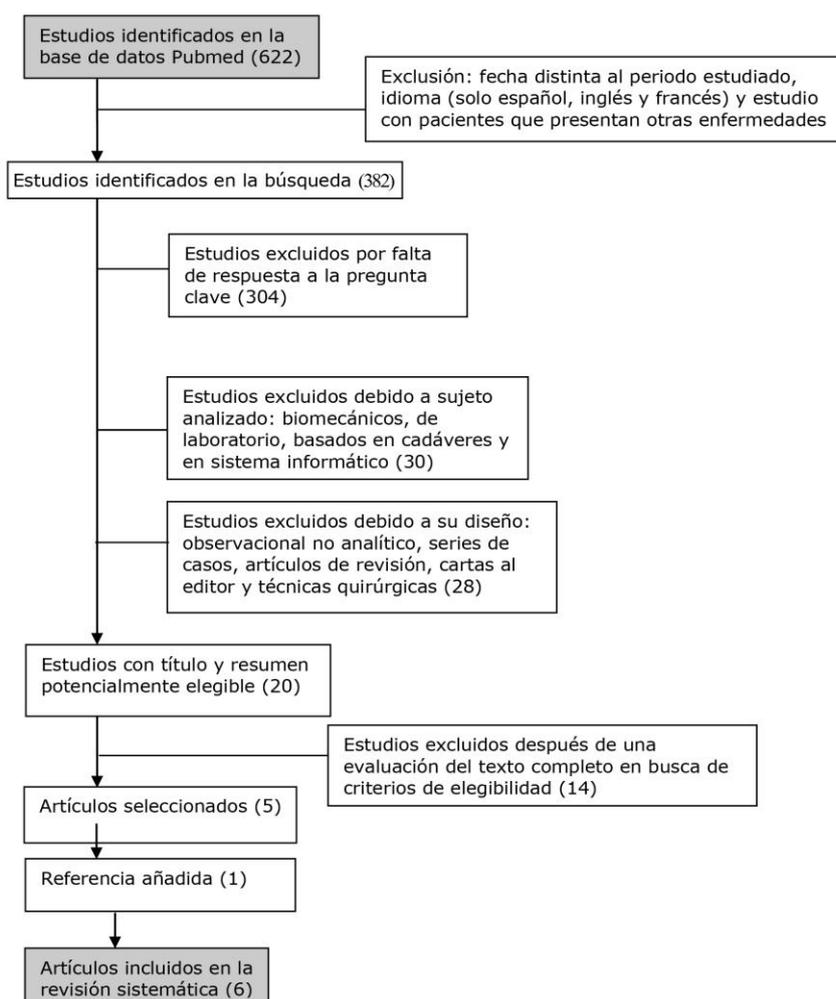
A parte del alivio del dolor, la restauración de las fuerzas biomecánicas a través del ajuste del offset y la longitud de miembros se ha convertido en un objetivo importante cuando el cirujano busca un buen resultado funcional postoperatorio. Sir J. Charnley fue el primero en reconocer la importancia de la restauración del offset femoral y su repercusión en el brazo de momento abductor, así como, en la tensión de los tejidos blandos.<sup>(5,6)</sup> Un aumento del offset femoral supone un mayor brazo de palanca y una mayor fuerza abductora, lo que significa en un contexto clínico, menor energía requerida para la marcha normal, menor marcha en Trendelenburg, menos cojera, menos fatiga y menor dependencia de ayudas.<sup>(7,8,9)</sup> A pesar de ello, la controversia está siempre presente. Según *Berstock* y otros, la restauración del offset femoral es fundamental para la supervivencia a largo plazo de la prótesis.<sup>(9)</sup>

Sin embargo, las ventajas clínicas de la restauración del offset femoral y las complicaciones del fallo en la restauración no han sido claramente establecidas. Actualmente, en las publicaciones se están analizando los resultados funcionales. A pesar de ello, la literatura actual no ha sido capaz de homogeneizar los resultados.<sup>(10)</sup> El objetivo de este estudio, luego de revisar la literatura, es evaluar el efecto de la restauración del offset femoral en los resultados tanto clínicos como funcionales.

## MÉTODOS

### Estrategia de búsqueda y criterios de elegibilidad

De acuerdo con las recomendaciones PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses),<sup>(11)</sup> se llevó a cabo una revisión sistemática en la base de datos Pubmed en julio de 2017 por uno de los autores. Esta búsqueda se basó en artículos que incluían la asociación entre las siguientes palabras clave: “prótesis total de cadera”, “artroplastia total de cadera”, “offset femoral”, “resultado clínico” y “resultado funcional”. La figura 1 muestra la estrategia de búsqueda.



**Fig 1** - Estrategia de búsqueda basada en las recomendaciones PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).<sup>(11)</sup>

Se realizó un escrutinio inicial para evaluar la presencia de revisiones sistemáticas que analizaran la asociación entre offset y resultados clínicos. Se buscaron artículos publicados entre 2008 y 2018, basados en humanos, y escritos en inglés, español o francés.

El primer análisis dirigido a la selección de artículos consistió en una evaluación independiente del título y resumen por dos de los autores. Si había alguna duda sobre la inclusión, un tercer autor solucionaba el problema. Los artículos que no eran claramente relevantes para la pregunta clave (resultados clínico-funcionales de la restauración del offset femoral en la artroplastia total de cadera) fueron retirados.

En un análisis secundario fueron considerados los criterios de exclusión para la selección final.

Los contenidos del texto completo de las publicaciones restantes fueron analizados para asegurar la presencia de los siguientes criterios de elegibilidad.

1. Medición radiológica del offset femoral, claramente explicada
2. Escalas validadas
3. Análisis comparativo

Finalmente, fueron seleccionados un total de seis artículos.<sup>(12,13,14,15,16,17)</sup>

### **Validez interna**

Con el objetivo de realizar una selección más segura y guiar la evaluación de los datos, los seis artículos seleccionados fueron clasificados según la escala propuesta por la Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN 2008) para establecer los niveles de evidencia y el grado de recomendación.<sup>(18)</sup>

La fuerza de la evidencia aportada por un estudio está influenciada por el diseño del mismo y depende de la habilidad de ese estudio para minimizar la posibilidad de sesgos.<sup>(19)</sup> Para puntuar el diseño del estudio, esta escala emplea números del 1 al 4 y signos (++, + y -) para representar el riesgo de sesgos analizado. Basado en esta evaluación de la calidad de la evidencia en los artículos, se emplean grados (A-D) para clasificar la fuerza de la recomendación asociada.

Esta escala fue seleccionada siguiendo los principios de la medicina basada en la evidencia que implican una toma de decisiones fundamentada en dar un valor, adecuado y explícito, a toda la información relevante disponible, integrando así las conclusiones con la experiencia clínica y las preferencias del paciente. El correcto seguimiento de estos principios y el

empleo de la escala SING, permite una evaluación sobre la apropiada inclusión de cada artículo, y finalmente, nos permite estar seguros del peso y validez de las conclusiones en la medida en que derivan de la mejor evidencia disponible actualmente.

### **Obtención de datos**

Los artículos seleccionados fueron analizados de acuerdo con el año de publicación, el periodo de estudio, el diseño, las características demográficas, las características del implante, la medición de offset femoral, el nivel de evidencia y el grado de recomendación (Tabla 1).

### **Evaluación estadística**

Hay mucha heterogeneidad de datos en los artículos analizados. Esta variabilidad solo permite un análisis cualitativo; de hecho, la evaluación estadística de los datos se rechazó, debido a la heterogeneidad de los subgrupos y la variabilidad de parámetros.

## **RESULTADOS**

### **Resultados de la búsqueda**

Inicialmente fueron identificados un total de 622 artículos. Luego de excluir artículos que no se ajustaban al periodo de publicación y a los idiomas consultados, se seleccionaron un total de 382 publicaciones. Se obtuvo un total de 78 estudios que resultaron relevantes para nuestra pregunta clave. Fueron elegidos un total de 5 artículos<sup>(12,14,15,16,17)</sup> después de la aplicación de los criterios de exclusión y elegibilidad. Se revisaron manualmente las referencias de estos manuscritos y se añadió un sexto artículo.<sup>(13)</sup> Finalmente, fueron incluidos un total de 6 estudios.

### **Características de los estudios**

De los seis artículos consultados, cinco fueron estudios de cohortes; y uno, un ensayo clínico prospectivo aleatorizado.<sup>(17)</sup> Todos los estudios incluyen información detallada sobre los valores del offset femoral y de las escalas de estado de salud. Un artículo incluía información indirecta sobre el offset femoral a través del brazo de momento abductor.<sup>(14)</sup>

Todas las investigaciones toman en consideración, en diferente grado, la presencia de factores de confusión, como diagnóstico, edad, género e índice de masa corporal (IMC). La

población investigada era comparable con sus características basales en todos los artículos, excepto, en dos.<sup>(12,13)</sup>

El análisis de poder estuvo presente en 3 artículos.<sup>(12,15,16)</sup> Todos los artículos incluidos establecen el nivel de significación estadística en un  $P < 0,05$ . En la **tabla 1** se pueden observar estos datos.

Los datos sobre los resultados de la escala Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), aportados por *Mahmood* y otros,<sup>(15)</sup> fueron ajustados con la intención de presentar una información más homogénea y normalizada. Se tomó 100 como el valor más alto.

## **Población**

El tamaño muestral oscilaba entre 60-362 al considerar los artículos incluidos.

## **Offset femoral y resultados clínicos**

Los resultados están presentados en la **tabla 2** (Offset y resultados de escalas de salud).

Los cuestionarios de salud genéricos empleados en estos estudios fueron: Short-Form Health Survey (SF-12),<sup>(12,16)</sup> Short-Form Health Survey (SF-36)<sup>(13)</sup> y el EQ-5D.<sup>(15,16,17)</sup> Los específicos fueron: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC),<sup>(12,13,15)</sup> Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS),<sup>(14,17)</sup> Harris Hip Score (HHS)<sup>(14,17)</sup> y Oxford Hip Score (OHS).<sup>(16)</sup>

*Cassidy* y otros encontraron una diferencia estadísticamente significativa en los valores postoperatorios de la subescala de “función del cuestionario WOMAC”, debido a un peor resultado en el grupo con el offset disminuido.<sup>(12)</sup> *Liebs* y otros calcularon el offset femoral esperado tras un ajuste por altura.<sup>(13)</sup> Este estudio muestra una diferencia estadísticamente significativa en la subescala de dolor del cuestionario WOMAC, debido a que hubo menos dolor en el grupo con el offset disminuido.

*Bjørndal* y otros basaron su estudio en la relación entre el offset femoral aumentado, el brazo de palanca abductor elevado y la tensión de los músculos abductores.<sup>(14)</sup> En cualquier caso, esta publicación fue incluida dada la correlación directa conocida entre estos parámetros. Ellos midieron el brazo de palanca abductor como la distancia desde el centro de la cadera a la línea de acción de los músculos abductores. Según sus resultados, los pacientes con ese brazo de palanca restaurado, con una diferencia menor de 5mm en sentido positivo o

negativo respecto a la cadera nativa, no experimentaron un resultado clínico significativamente mejor en comparación con pacientes que tenían el brazo de palanca aumentado.

*Mahmood* y otros midieron el offset global sumando el offset acetabular (distancia desde el centro de la cabeza femoral a una línea perpendicular que pasa a través del borde medial de la lágrima ipsilateral de la pelvis) al offset femoral.<sup>(15)</sup> Los resultados brutos mostraban una diferencia estadísticamente significativa en la subescala de “función del cuestionario WOMAC”, debido a menor función en el grupo con el offset disminuido. Sin embargo, cuando estos resultados se ajustaron por edad, sexo y WOMAC preoperatorio, la asociación ya no estaba presente. En un análisis secundario los autores afirmaron que: 1) hay una menor fuerza abductora, estadísticamente significativa, en el grupo con menor offset ( $P < 0,001$ ); 2) el uso de ayudas fue más común en el grupo del offset disminuido ( $P = 0,04$ ), aunque la asociación no existe tras ajustar por factores de confusión; 3) no había una diferencia estadísticamente significativa en el dolor residual alrededor de la cadera; y 4) no había una diferencia estadísticamente significativa en el uso de analgésicos.

*Clement* y otros midieron la longitud de miembros, el offset femoral y el offset acetabular.<sup>(16)</sup> El offset femoral fue la única medida radiológica que alcanzó una significación estadística. Se encontró una correlación positiva, estadísticamente significativa, entre el offset femoral y la escala OHS y la subescala física del cuestionario SF-12. Al evaluar el efecto de la medición radiológica en el cambio de la escala OHS, se observó que aumentar el offset global se asociaba con una mejoría del OHS ( $r = 0,10$ , 95 % CI 0,01 - 0,19,  $P = 0,04$ ), pero no era tan significativo como el offset femoral ( $r = 0,198$ , 95 % CI 0,063 - 0,333,  $P = 0,004$ ).

*Renkawitz* y otros analizaron la influencia de restaurar la longitud de miembros y el offset femoral en los resultados clínicos y el rango de movilidad.<sup>(17)</sup> El autor no encontró una diferencia estadísticamente significativa en los resultados de las escalas de salud. Sin embargo, sí detectó una mayor flexión y rotación interna ( $P = 0,006$ ) en pacientes con un offset restaurado dentro de 5 mm.

## DISCUSIÓN

La cirugía de prótesis total de cadera es una de las intervenciones quirúrgicas más prevalentes del mundo. Es considerada como uno de los procedimientos ortopédicos de más

éxito y con mejores resultados en términos de supervivencia, satisfacción y costo-efectividad.<sup>(20,21)</sup>

La restauración de la biomecánica de la cadera se percibe, generalmente, como el objetivo más importante de cara a obtener una nueva articulación con una función adecuada. En este contexto, el offset femoral tiene un papel primordial<sup>10,22</sup> y está influenciado por el diseño del implante, tamaño de la cabeza, longitud del cuello, posición lateral o medial del cuello en el vástago, tamaño del implante y posición del vástago dentro del canal femoral.<sup>(9,12)</sup>

Los vástagos con cuellos modulares fueron introducidos con la ventaja teórica de optimizar la biomecánica de la cadera y restaurar su centro de rotación.<sup>(4,23)</sup> Los beneficios clínicos teóricos de la restauración del offset femoral deberían ser claramente probados y puestos en una balanza frente al potencial de generar iones metálicos. No se encontró ningún artículo que incluyera vástagos modulares en ese estudio.

Un aspecto que se debe tomar en consideración es la controversia que existe actualmente sobre el cálculo del offset femoral. La medida del offset femoral empleada con mayor frecuencia fue propuesta por Steingberg and Harris<sup>(10,24)</sup> y se calcula como la distancia perpendicular entre el centro de la cabeza femoral y el eje anatómico del fémur.

En la práctica clínica, la evaluación preoperatoria se realiza en radiografías anteroposteriores rutinarias de pelvis que no han sido específicamente preparadas para un análisis del offset femoral. La medición está influenciada por el ángulo cuello-diáfisis, los grados de rotación de la cadera en la radiografía y la asimetría con el lado contralateral.<sup>(1,25,26,27)</sup> Esto podría hacernos dudar sobre la precisión de la medición, sin embargo, la validez y fiabilidad de las radiografías han sido correctamente documentadas. Algunos estudios han mostrado mayor precisión con el empleo de la tomografía computarizada (TC);<sup>(28,29,30,31)</sup> sin embargo, la alta radiación asociada, el alto coste y la disponibilidad limitada hacen que su uso resulte inviable y no-ético; está limitado para casos seleccionados.<sup>(26,32,33,34)</sup> Algunos estudios emplean un TC de baja dosis de radiación equivalente a dos radiografías de cadera.<sup>(33,35)</sup> En esta revisión sistemática todos los artículos utilizaron radiografías de pelvis anteroposteriores para evaluar el offset femoral.

Todos los autores incluidos, excepto *Liebs* y otros,<sup>(13)</sup> usan la cadera contralateral para calcular del offset femoral. En los estudios de *Franco-Ferrando* y otros,<sup>(36)</sup> y *Gallart* y otros<sup>(37)</sup> se empleó la cadera contralateral en la planificación preoperatoria de una cirugía de reemplazo protésico de cadera. Esto podría ser una fuente de variables de confusión, debido a la alta probabilidad de artrosis en el lado opuesto.<sup>(34,38)</sup>

De acuerdo con *Bonin* y otros,<sup>(39)</sup> el concepto de offset de la cadera no se puede limitar al de offset femoral. *Mahmood* y otros<sup>(15)</sup> evaluaron el offset global y afirmaron que la combinación del offset acetabular y femoral toma en cuenta los cambios en el centro de rotación del acetábulo, causado por la implantación del cotilo. *Clement* y otros no encontraron una diferencia estadísticamente significativa en los resultados cuando se medía el offset global y el femoral, y concluyeron que el offset global no es tan importante como el femoral.<sup>(16)</sup>

Esta revisión sistemática intenta resumir la evidencia que concierne a la influencia real de la restauración del offset femoral en los resultados clínicos y funcionales. No hay muchos artículos que hayan investigado la relación entre el offset femoral y el dolor, y la función postoperatoria.

El cuestionario genérico empleado más frecuentemente fue el SF12; y el específico, el WOMAC. El SF12 es una versión reducida del SF-36; mide ocho aspectos de la salud: funcionamiento físico, limitaciones debidas a problemas de salud física, dolor, salud general, vitalidad (energía/fatiga), funcionamiento social, limitaciones debidas a problemas emocionales y salud mental. Las puntuaciones más altas indican una mejor condición. El cuestionario WOMAC es desarrollado para la evaluación de pacientes con artrosis de cadera o rodilla y es cumplimentado por el propio encuestado. Evalúa tres conceptos de salud: dolor, rigidez y funcionamiento físico. Las puntuaciones más altas indican peor condición. Sin embargo, *Cassidy* y otros otorgaron peores resultados a valores más bajos y no aportaron una explicación a dicha interpretación.<sup>(12)</sup>

Según las conclusiones de *Cassidy* y otros,<sup>(12)</sup> se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la subescala “física del cuestionario WOMAC” con menos función en el grupo con offset disminuido; los autores asocian este resultado a una debilidad en la musculatura abductora. *Flecher* y otros afirmaron que un aumento del offset conllevó a una percepción de una mayor longitud de la pierna, debido a una excesiva tensión abductora, que normalmente se resuelve en unos meses.<sup>(25)</sup> *Bjørndal* y otros,<sup>(14)</sup> *Mahmood* y otros,<sup>(15)</sup> y *Renkawitz* y otros<sup>(17)</sup> no encontraron una diferencia estadísticamente significativa en los resultados clínicos. *Judge* y otros<sup>(40)</sup> evaluaron los resultados clínicos y funcionales a través de la escala OHS e identificaron al offset femoral como predictor de los resultados postoperatorios, en tanto detectaron una mejor condición en mujeres con offset femoral aumentado. *Clement* y otros observaron mejores resultados en el grupo con offset aumentado.<sup>(16)</sup> Por el contrario, *Liebs* y otros encontraron una menor puntuación,<sup>(13)</sup>

estadísticamente significativa, de la subescala de dolor del cuestionario WOMAC en el grupo con el offset disminuido; aunque no se aportó ninguna explicación para dichos resultados. De acuerdo con *Cassidy* y otros, aumentar el offset femoral no se correlaciona con aumento del dolor.<sup>(12)</sup> Por su parte, *Mahmood* y otros no observaron diferencias en el dolor alrededor de la cadera entre los grupos.<sup>(15)</sup> *Flecher* y otros no detectaron una asociación significativa entre el offset y el dolor trocantérico lateral después de una artroplastia total de cadera.<sup>(25)</sup> Opuesto a esto, *Incavo* y otros reportaron una incidencia de 15 % de dolor lateral trocantérico y en glúteo en pacientes con vástago con offset aumentado.<sup>(41)</sup>

Biomecánicamente, un offset femoral aumentado se ha correlacionado con aumento de la fuerza abductora, así como con un mejor rango de movilidad.<sup>(5,25,42,43,44,45)</sup> Esta circunstancia biomecánica tiene una importante influencia en la función. Según los resultados de *Mahmood* y otros,<sup>(15)</sup> existe de una forma estadísticamente significativa una menor fuerza en la musculatura abductora de la cadera en el grupo con menor offset global. *Sarijali* y otros encontraron una menor abducción pasiva, estadísticamente significativa, en el grupo con offset femoral disminuido.<sup>(37)</sup> *Renkawitz* y otros muestran una mayor flexión de cadera en pacientes con el offset restaurado dentro de 5 mm<sup>(17)</sup> *Bjørddal* y otros,<sup>(14)</sup> y *Mahmood* y otros<sup>(15)</sup> sugieren que los cirujanos deberían buscar un brazo de palanca igual o ligeramente aumentado después de considerar las desventajas potenciales de disminuir el offset en la fuerza de la musculatura abductora.

Algunos estudios han intentado establecer una relación entre el offset femoral y algunas complicaciones. Se ha reportado que disminuir el offset y acortar el brazo de palanca podría provocar una debilidad en la musculatura abductora y, secundariamente, una menor estabilidad de la prótesis.<sup>(25,46)</sup> Sin embargo, *De Fine* y otros,<sup>(10)</sup> *Liebs* y otros,<sup>(13)</sup> *Mahmood* y otros,<sup>(15)</sup> y *Caeiro* y otros<sup>(47)</sup> no detectaron relación entre la restauración del offset y la tasa de luxaciones. Además, según los resultados de *De Fine* y otros,<sup>(10)</sup> resulta imposible averiguar cuál es la verdadera influencia del offset femoral en el aflojamiento.

En base a los trabajos recogidos, es imposible brindar una recomendación o una conclusión definitiva. Además, la prevalencia de estudios clasificados como 2+ y 2- limitan la fuerza de la recomendación asociada a C.

Las ventajas teóricas de la modularidad vástago-cuello sobre los vástagos no modulares, en relación con una reconstrucción más ajustada de la anatomía y una mejoría de la estabilidad, deberían ser confirmados, especialmente en los casos donde restaurar el offset femoral

supone un reto y estos diseños podrías ser una alternativa. *Duwelius* y otros no encontraron una diferencia estadísticamente significativa en la restauración del offset femoral entre los vástagos modulares y monobloque, lo que significa que la capacidad de los vástagos modulares para reconstruir la geometría de la cadera de una forma más precisa resultó cuestionable.<sup>(48)</sup> Debería llevarse a cabo más estudios que comparen la restauración del offset femoral entre los vástagos modulares y monobloque y su repercusión en los resultados clínicos y funcionales, tomando siempre en consideración la potencial liberación de iones, metalosis y efectos para la salud del paciente a medida que añadimos encajes. Esta relación entre modularidad y sus efectos adversos debería ser evaluada para cada diseño y modelo protésico.<sup>(49)</sup> De acuerdo con *Pelayo de Tomás* y otros, cada combinación de materiales y cada diseño tiene su propia probabilidad de fracturas inducidas por desgaste y de producción de iones metálicos.<sup>(50)</sup>

Este estudio presenta una serie de limitaciones tales como, el idioma (solo artículos en español, inglés y francés), solo se incluyó un ensayo clínico, en la mayoría de las publicaciones hay una asignación consecutiva de pacientes en lugar de una aleatorización, sesgo de publicación (los resultados significativamente positivos están más ampliamente distribuidos); solo tres artículos presentaban un análisis de poder estadístico bien estructurado. El método y la presentación de datos son heterogéneos, lo que imposibilita una comparación estadística de los artículos seleccionados. Además, fueron incluidos pacientes con diferentes diagnósticos y tiempos de seguimiento. Un artículo presenta los resultados como offset global y otro como brazo de fuerza abductora. Seis artículos emplean la cadera contralateral como referencia. Finalmente, no se midieron otros factores claramente asociados a los resultados de una cirugía, como la vía de abordaje quirúrgica y la experiencia.

Las diferencias metodológicas tienden a disminuir la significación global de nuestros resultados. Sin embargo, el riguroso método seguido y el diseño de los estudios aseguran su significación.

## CONCLUSIONES

Recientemente, ha aumentado la cantidad de información sobre la relación entre el offset femoral, la función y el dolor postoperatorios. El offset femoral se ha considerado como un objetivo importante para la restauración de la función de la cadera. Sin embargo, como hemos podido observar, los resultados son muy dispares cuando se tiene en consideración los diferentes cuestionarios de salud. La literatura muestra que no restaurar el offset podría tener un efecto negativo o positivo en el estado de salud de los pacientes. Incluso, algunos autores, después de no haber encontrado diferencias estadísticamente significativas, afirman que la restauración o el aumento del offset femoral aporta buenos resultados, sin efectos negativos. Dada esta situación, no hemos sido capaces de reconocer claramente los beneficios clínicos de la restauración del offset femoral.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Krishnan H, Krishnan SP, Blunn G, Skinner JA, Hart AJ. Modular neck femoral stems. *Bone Joint J.* 2013;95-B(8):1011-21.
2. Massin P, Geais L, Astoin E, Simondi M, Lavaste F. The anatomic basis for the concept of lateralized femoral stems: a frontal plane radiographic study of the proximal femur. *J Arthroplasty.* 2000;15(1):93-101.
3. Traina F, De Fine M, Biondi F, Tassinari E, Galvani A, Toni A. The influence of the centre of rotation on implant survival using a modular stem hip prosthesis. *Int Orthop.* 2009;33(6):1513-8.
4. Traina F, De Fine M, Tassinari E, Sudanese A, Calderoni PP, Toni A. Modular neck prostheses in DDH patients: 11-year results. *J Orthop Sci.* 2011;16(1):14-20.
5. McGrory JB, Morrey BF, Cahalan TD, An KN, Cabanela ME. Effect of femoral offset on range of motion and abductor muscle strength after total hip arthroplasty. *J. Bone Joint Surg Br.* 1995;77(6):865-9.
6. Bourne RB, Rorabeck CH. Soft tissue balancing: the hip. *J Arthroplasty.* 2002;17(4Suppl1):17-22.
7. Harles MN, Bourne RB, Davey JR, Greenwald AS, Morrey BF, Rorabeck CH. Soft-tissue balancing of the hip: the role of femoral offset restoration. *Instr Course Lect.* 2005;54:131-41.

8. Tezuka T, Inaba Y, Kobayashi N, Ike H, Kubota S, Kawamura M, et al. Effects of hip joint center location and femoral offset on abductor muscle strength after total hip arthroplasty. *Mod Rheumatol*. 2015;25(4):630-6.
9. Berstock JR, Hughes AM, Lindh AM, Smith EJ. A radiographic comparison of femoral offset after cemented and cementless total hip arthroplasty. *Hip Int*. 2014;24(6):582-6.
10. De Fine M, Romagnoli M, Toscano A, Bondi A, Nanni M, Zaffagnini S. Is there a role for femoral offset restoration during total hip arthroplasty? A systematic review. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017;103(3):349-55.
11. Urrútia G, Bonfill X. PRISMA declaration: a proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Med Clin (Barc)*. 2010 Oct 9;135(11):507-11.
12. Cassidy KA, Noticewala MS, Macaulay W, Lee JH, Geller JA. Effect of femoral offset on pain and function after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2012;27(10):1863-9.
13. Liebs TR, Nasser L, Herzberg W, Rütther W, Hassenpflug J. The influence of femoral offset on health-related quality of life after total hip replacement. *Bone Joint J*. 2014;96-B(1):36-42.
14. Bjørndal F, Bjørgul K. The role of femoral offset and abductor lever arm in total hip arthroplasty. *J Orthop Traumatol*. 2015;16(4):325-30.
15. Mahmood SS, Mukka SS, Crnalic S, Wretenberg P, Sayed-Noor AS. Association between changes in global femoral offset after total hip arthroplasty and function, quality of life, and abductor muscle strength. *Acta Orthop*. 2015;87(1):36-41.
16. Clement ND, Patrick-Patel R, MacDonald D, Breusch SJ. Total hip replacement: increasing femoral offset improves functional outcome. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2016;136(9):1317-23.
17. Renkawitz T, Schuster T, Grifka J, Kalteis T, Sendtner E. Leg length and offset measures with a pinless femoral reference array during THA. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468(7):1862-8.
18. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN 2008). A guideline developer's handbook. Edinburgh: SIGN; 2001.
19. Harbour R, Miller J. A new system for grading recommendations in evidence based guidelines. *BMJ*. 2001;323(7308):334-6.
20. Vierra BM, Blumenthal SR, Amanatullah DF. Modularity in Total Hip Arthroplasty: Benefits, Risks, Mechanisms, Diagnosis, and Management. *Orthopedics*. 2017;9:1-12.

21. Badge R, Divecha H, Sochart D. Early periprosthetic metastasis following total hip replacement in a patient with breast carcinoma: a case report and review of literature. *J Clin Med Res.* 2011;3(4):203-6.
22. Arnould A, Boureau F, Benad K, Pasquier G, Migaud H, Girard J. Computed tomography evaluation of hip geometry restoration after total hip resurfacing. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015;101(5):571-5.
23. Duwelius PJ, Hartzband MA, Burkhart R, Carnahan C, Blair S, Wu Y, et al. Clinical results of a modular neck hip system: hitting the "bull's-eye" more accurately. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2010;39(10suppl):2-6.
24. Steinberg B, Harris WH. The offset problem in total hip arthroplasty. *Contemp Orthop.* 1992;24:556-62.
25. Flecher X, Ollivier M, Argenson JN. Lower limb length and offset in total hip arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016;102(1Suppl):S9-20.
26. Lecerf G, Fessy MH, Philippot R, Massin P, Giraud F, Flecher X, et al. Femoral offset: anatomical concept, definition, assessment, implications for preoperative templating and hip arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009;95(3):210-9.
27. Dimitriou D, Tsai TY, Yue B, Rubash HE, Kwon YM, Li G. Side-to-side variation in normal femoral morphology: 3D CT analysis of 122 femurs. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016;102(1):91-7.
28. Merle C, Waldstein W, Pegg E, Streit MR, Gotterbarn T, Aldinger PR, et al. Femoral offset is underestimated on anteroposterior radiographs of the pelvis but accurately assessed on anteroposterior radiographs of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94(4):477-82.
29. Sariali E, Mouttet A, Pasquier G, Durante E. Three-dimensional hip anatomy in osteoarthritis: analysis of the femoral offset. *J Arthroplasty.* 2009;24(6):990-7.
30. Sariali E, Mouttet A, Pasquier G, Durante E, Catone Y. Accuracy of reconstruction of the hip using computerised three-dimensional pre-operative planning and a cementless modular neck. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91(3):333-40.
31. Sariali E, Mauprivez R, Khiami F, Pascal-Mousselard H, Catonné Y. Accuracy of the preoperative planning for cementless total hip arthroplasty. A randomized comparison between three-dimensional computerized planning and conventional templating. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98(2):151-8.

32. Pasquier G, Ducharme G, Ali ES, Giraud F, Mouttet A, Durante E. Total hip arthroplasty offset measurement: is C T scan the most accurate option? *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010;96(4):367-75.
33. Huppertz A, Radmer S, Asbach P, Juran R, Schwenke C, Diederichs G, et al. Computed tomography for preoperative planning in minimal invasive total hip arthroplasty: Radiation exposure and cost analysis. *Eur J Radiology.* 2011;78(3):406-13.
34. Hodge WA, Andriacchi TP, Galante JO. A relationship between stem orientation and function following total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1991;6(3):229-35.
35. Sariali E, Klouche S, Mouttet A, Pascal-Moussellard H. The effect of femoral offset modification on gait after total hip arthroplasty. *Acta Orthop.* 2014;85(2):123-7.
36. Franco-Ferrando N, Malik A, González-Della Valle A, Salvati EA. La planificación preoperatoria del reemplazo protésico en las fracturas de cadera del anciano. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2010;54(2):136-45.
37. Gallart X, Daccach JJ, Fernández-Valencia JA, García S, Bori G, Rios J, et al. Estudio de la concordancia de un sistema de planificación preoperatoria digital en artroplastia total de cadera. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2012;56(6):471-7.
38. Krishnan SP, Carrington RW, Mohiyaddin S, Garlick N. Common misconceptions of normal hip joint relations on pelvic radiographs. *J Arthroplasty.* 2006;21(3):409-12.
39. Bonnin MP, Archbold PH, Basigliani L, Fessy MH, Beverland DE. Do we medialise the hip centre of rotation in total hiparthroplasty? Influence of acetabular offset and surgical technique. *Hip Int.* 2012;22(4):371-8.
40. Judge A, Arden NK, Batra RN, Thomas G, Beard D, Javaid MK, et al. The association of patient characteristics and surgical variables on symptoms of pain and function over 5 years following primary hip-replacement surgery: a prospective cohort study. *BMJ Open.* 2013;3(3). pii: e002453.
41. Incavo SJ, Havener T, Benson E, McGrory BJ, Coughlin KM, Beynnon BD. Efforts to improve cementless femoral stems in THR: 2- to 5-year follow-up of a high-offset femoral stem with distal stem modification (Secur-Fit Plus). *J Arthroplasty.* 2004;19(1):61-7.
42. Husby VS, Bjorgen S, Hoff J, Helgerud J, Benum P, Husby OS. Unilateral vs. bilateral total hip arthroplasty - the influence of medial femoral head offset and effects on strength and aerobic endurance capacity. *Hip Int.* 2010;(2):204-14.

43. Yamaguchi T, Naito M, Asayama I, Ishiko T. Total hip arthroplasty: the relationship between posterolateral reconstruction, abductor muscle strength, and femoral offset. *J Orthop Surg.* 2004;12(2):164-7.
44. Asayama I, Chamnongkich S, Simpson KJ, Kinsey TL, Mahoney OM. Reconstructed hip joint position and abductor muscle strength after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2005;20(4):414-20.
45. Kiyama T, Naito M, Shinoda T, Maeyama A. Hip abductor strengths after total hip arthroplasty via the lateral and posterolateral approaches. *J Arthroplasty.* 2010;25(1):76-80.
46. Robinson M, Bornstein L, Mennear B, Bostrom M, Nestor B, Padgett D, et al. Effect of restoration of combined offset on stability of large head THA. *Hip Int.* 2012;22(3):248-53.
47. Caeiro JR, Riba J, Gomar F, Grupo de Estudio Español del Sistema Acetabular Trident<sup>®</sup> de Cerámica. Incidencia y factores de riesgo de luxación tras artroplastias totales de cadera con sistema acetabular de cerámica. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2011;55(6):437-45.
48. Duwelius PJ, Burkhart B, Carnahan C, Branam G, Ko LM, Wu Y, et al. Modular versus nonmodular neck femoral implants in primary total hip arthroplasty: which is better? *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472(4):1240-5.
49. Carothers JT, Archibeck MJ, Tripuraneni KR. Modular versus nonmodular femoral necks for primary total hip arthroplasty. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2015;44(9):411-4.
50. Pelayo de Tomás JM, Rodrigo Pérez JL, Novoa Parra CD, Lizaur Utrilla A, Morales Suárez VM, Blas-Dobón JA. Cementless modular neck stems: are they a safe option in primary total hip arthroplasty? *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2018 Apr;28(3):463-9.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### **Contribución de los autores**

*Roxana Elena López-Trabucco.* Búsqueda y análisis de datos. Redacción del artículo

*José Manuel Pelayo-de-Tomás.* Revisión del artículo

*Carlos Daniel Novoa-Parra.* Revisión del artículo

*María Morales Suárez-Varela.* Revisión del artículo

*José Luis Rodrigo-Pérez.* Revisión del artículo