

Artículo original

doi: 10.35366/116308

# Mediciones radiográficas de la orientación del componente acetabular con el método de Widmer en la artroplastía total de cadera. Serie de casos descriptiva

*Radiographic measurements of acetabular component orientation with Widmer's method in total hip arthroplasty. Descriptive case series*

Macías-González E,\* Pérez-Alavez JC,\* Contreras-Blancas H,\* Guadalupe-Rojas LE\*

Hospital General Xoco, SS. Ciudad de México, México.

**RESUMEN. Introducción:** la artroplastía total de cadera (ATC) es una de las cirugías más realizadas a nivel mundial, con altos porcentajes de satisfacción. La orientación del componente acetabular tiene impacto directo en el riesgo de luxación; recientemente, con el apoyo de la cirugía robótica, el margen de error en la colocación de los implantes ha disminuido; sin embargo, la técnica convencional, incluso sin apoyo fluoroscópico, continúa teniendo resultados satisfactorios dentro de la zona de seguridad. **Material y métodos:** serie de casos retrospectiva, transversal y descriptiva, de pacientes tratados con ATC en Hospital General Xoco entre 2022 y 2024. Se midieron los grados de anteversión e inclinación con el método de Widmer en las radiografías postoperatorias. **Resultados:** se estudiaron las radiografías de 113 pacientes, 80 mujeres y 33 hombres, con edad media de  $63.2 \pm 13.01$  años (IC95%: 60.6-65.4), se obtuvo una inclinación media de  $42.2^\circ \pm 8.1^\circ$  (IC95%: 40.7-43.2) y anteversión de  $14.3^\circ \pm 8.5^\circ$  (IC95% 12.5-15.4); 76% de la población se encontraba dentro de la zona segura de Lewinnek; por etiología: osteoartritis 74%, secuelas de displasia 68% y fractura intracapsular 82%; diferencia entre los valores del lado afectado: izquierdo 65%, derecho 83%, de  $3.9^\circ$  y  $4.7^\circ/6.4^\circ$  y  $9^\circ$  en relación con los valores globales de la población. **Conclusión:** en nuestra población sometida a ATC, sin uso de técnica robótica o apoyo de estudios de imagen, se registraron

**ABSTRACT. Introduction:** total hip arthroplasty (THA) is one of the most performed surgeries worldwide, with high satisfaction rates. The orientation of the acetabular component has a direct impact on the risk of dislocation, recently with the support of robotic surgery the margin of error in implant placement has decreased; however, the conventional technique even without fluoroscopic support continues to have satisfactory results within the safety zone. **Material and methods:** retrospective, cross-sectional, descriptive case series of patients treated with THA at Hospital General Xoco between 2022 and 2024. Degrees of anteversion and inclination were measured with Widmer's method on postoperative radiographs. **Results:** the radiographs of 113 patients were studied, 80 female and 33 male, with a mean age of  $63.2 \pm 13.01$  years (95% CI: 60.6-65.4), a mean inclination of  $42.2^\circ \pm 8.1^\circ$  (95% CI: 40.7-43.2) and anteversion of  $14.3^\circ \pm 8.5^\circ$  (95% CI: 12.5-15.4); 76% of the population was within Lewinnek safe zone; by etiology: osteoarthritis 74%, sequelae of dysplasia 68% and intracapsular fracture 82%; difference between the values of the affected side: left 65%, right 83%, of  $3.9^\circ$  and  $4.7^\circ/6.4^\circ$  and  $9^\circ$  in relation to the overall values of the population. **Conclusion:** in our population undergoing THA, without the use of robotic technique or support of imaging studies, anteversion and

## Nivel de evidencia: IV

\* Especialidad en Traumatología y Ortopedia. Hospital General Xoco, Módulo de Cadera, Pelvis y Acetábulo. Ciudad de México, México.

### Correspondencia:

Dr. Eduardo Macías-González

Hospital General Xoco. Av. México-Coyoacán S/N. Col. Xoco, C.P. 03330. Alc. Benito Juárez, Ciudad de México, México.

**E-mail:** lalomaciasg@gmail.com

Recibido: 08-01-2024. Aceptado: 28-03-2024.

**Citar como:** Macías-González E, Pérez-Alavez JC, Contreras-Blancas H, Guadalupe-Rojas LE. Mediciones radiográficas de la orientación del componente acetabular con el método de Widmer en la artroplastía total de cadera. Serie de casos descriptiva. Acta Ortop Mex. 2024; 38(4): 226-233. <https://dx.doi.org/10.35366/116308>



cifras de anteversión e inclinación dentro de los parámetros de seguridad de Lewinnek con un método convencional.

**Palabras clave:** artroplastía, cadera, componente acetabular.

inclination figures were recorded within the Lewinnek safety parameters with a conventional method.

**Keywords:** arthroplasty, hip, acetabular component.

#### Abreviaturas:

AR = asistencia robótica.

ATC = artroplastía total de cadera.

DE = desviación estándar.

FT = apoyo fluoroscópico transoperatorio.

IC95% = intervalo de confianza de 95%.

OA = osteoartritis.

TAC = tomografía axial computarizada.

ZSL = zona segura de Lewinnek.

#### Introducción

La artroplastía total de cadera (ATC) es uno de los procedimientos quirúrgicos más realizados a nivel mundial, como tratamiento para las patologías degenerativas, traumáticas y secuelas de alteraciones que afecten la articulación de la cadera;<sup>1,2</sup> brinda niveles altos de satisfacción, mejoría en el dolor, función y adaptación a las actividades de la vida diaria, con excelente pronóstico a largo plazo.<sup>3,4,5,6</sup> La mala orientación del componente acetabular tiene impacto directo en el riesgo de luxación y desgaste del polietileno.<sup>7,8</sup> El método de Widmer es un método reproducible, fácil de usar que sólo requiere una radiografía anteroposterior de pelvis con adecuada técnica;<sup>9,10,11,12</sup> tiene como objetivo cuantificar los grados de anteversión e inclinación del cotilo y determinar si se encuentra dentro de la zona segura de Lewinnek (ZSL) para tratarse de una orientación estable.<sup>13,14</sup>

La complicación más frecuentemente descrita asociada a la orientación del componente acetabular es la luxación de cadera en 2-3% en las primeras semanas y desciende gradualmente conforme al tiempo de sobrevida del implante.<sup>15</sup> Series de casos numerosos han encontrado asociaciones en la orientación del componente y variables como el tipo de abordaje, sexo, edad, estado nutricional y afecciones neuromusculares;<sup>16,17,18</sup> las variables anatómicas toman relevancia en la morfología del paciente ligado al sexo y etnia,<sup>19,20</sup> incluso la casuística quirúrgica del cirujano resulta importante al tratarse de la técnica de colocación.<sup>21</sup> Recientemente, estudios comparativos con diversas metodologías han reportado cifras distintas a las descritas por Lewinnek con diferencias estadísticamente significativas, se han discriminado por grupos en prótesis estables e inestables.<sup>13,14,22</sup> Murphy y Yun concluyen que las ZSL actualmente no pueden ser utilizadas como un predictor de inestabilidad; sin embargo, continúa en debate.<sup>13,23</sup> Trabajos similares suman a lo anterior cortes transversales de tomografía axial computarizada (TAC) en el postoperatorio, permitiendo valorar la versión del componente femoral, que se tomaría como otra variable para predecir un riesgo de luxación;<sup>24,25,26</sup> otros, el balance espinopélvico y los

movimientos de nutación y contra-nutación para la estabilidad protésica.<sup>27,28</sup>

Con el advenimiento de la cirugía robótica para la ATC se ha convertido en un instrumento fiable para disminuir el margen de error al momento de colocar los implantes protésicos.<sup>29</sup> Actualmente se comparan los métodos de medición por TAC y los convencionales; se han encontrado diferencias significativas entre el corte axial y sagital<sup>30</sup> y, al comparar las técnicas empleadas de colocación, la técnica robótica tiene mejores resultados versus técnica convencional sin ningún apoyo.<sup>31</sup> Estudios similares comparan casuísticas de cirujanos experimentados, reportando un margen de error al momento de colocar el componente acetabular (3.8° versus 4.63°) ( $p < 0.01$ ).<sup>32</sup> El desarrollo tecnológico de la industria para implantes ortopédicos tiene, actualmente, un impacto positivo en el resultado final del paciente sometido a ATC. En un metaanálisis con una población numerosa ( $n = 1,801$ ), Migliorini y Cuozzo reportan las ventajas significativas asociadas a la orientación acetabular y la discrepancia de la extremidad.<sup>33</sup> Sin embargo, actualmente en México el acceso a esta tecnología en el sector salud se ve limitado debido a los altos costos. Este artículo tiene como objetivo reportar las mediciones radiográficas de anteversión e inclinación, que comprendan una orientación dentro de los parámetros descritos por Lewinnek y el análisis descriptivo de las frecuencias entre sexo, etiología y lado afectado en un grupo de pacientes operados en un hospital de segundo nivel de la Ciudad de México con una técnica convencional sin apoyo robótico o fluoroscópico, calculando dichas mediciones con el método convencional de Widmer, el cual es fácil de usar y reproducible por la simplicidad en el cálculo con una radiografía anteroposterior de pelvis.

#### Material y métodos

Se trata de una serie de casos descriptiva, retrospectiva y transversal, cuyo objetivo es reportar las mediciones radiográficas asociadas a la orientación de la copa acetabular en un grupo de pacientes donde no se ha utilizado ningún tipo de asistencia transoperatoria. La discriminación por sexo, etiopatogenia y frecuencia de lado afectado mostraron resultados radiológicos considerados dentro de la zona segura de Lewinnek y los que no,

*Criterios de inclusión:* todos los pacientes con diagnóstico de osteoartritis primaria no traumática, fractura intracapsular de cadera y secuelas de displasia Crowe 1 y 2, tratados con ATC no cementada primaria en el Hospital General Xoco, originarios de la zona metropolitana de la

Ciudad de México en el tiempo comprendido del 1 de Enero del 2022 al 31 de Julio del 2023. *Criterios de exclusión:* pacientes con diagnóstico de secuela de displasia de cadera Crowe 3 y 4, quienes presentaran defectos acetabulares o femorales segmentarios, cavitarios o mixtos, donde se utilizaron injertos autólogos, alogénicos o implantes de metal trabecular. Se eliminaron de este estudio todos los casos con diagnóstico de aflojamiento séptico o aséptico que fueron sometidos a cirugía de revisión.

Las imágenes radiográficas se visualizaron en el sistema de imágenes médicas CareStream donde se obtuvieron los ángulos de inclinación y anteversión con el método de Widmer, el cual consiste en la medición del eje corto y largo de hemiesfera acetabular, usando la fórmula  $\arcsin(\text{eje largo}/\text{eje corto})$ ; posteriormente se obtiene la inclinación del componente, tomando como referencia una línea horizontal interlagrimal o interisquiática y el borde externo de la copa, la relación entre estos datos en la tabla de valores establecida nos proporciona el ángulo de anteversión; al no contar con un software, imágenes tridimensionales, navegación, etcétera, no se compara con ningún otro método de obtención de la versión acetabular ni comparación entre mediciones transoperatorias (*Figura 1*), se toma como valores de referencia para definir si se encuentra dentro de la ZSL (inclinación 30°-50°; anteversión 5°-25°).

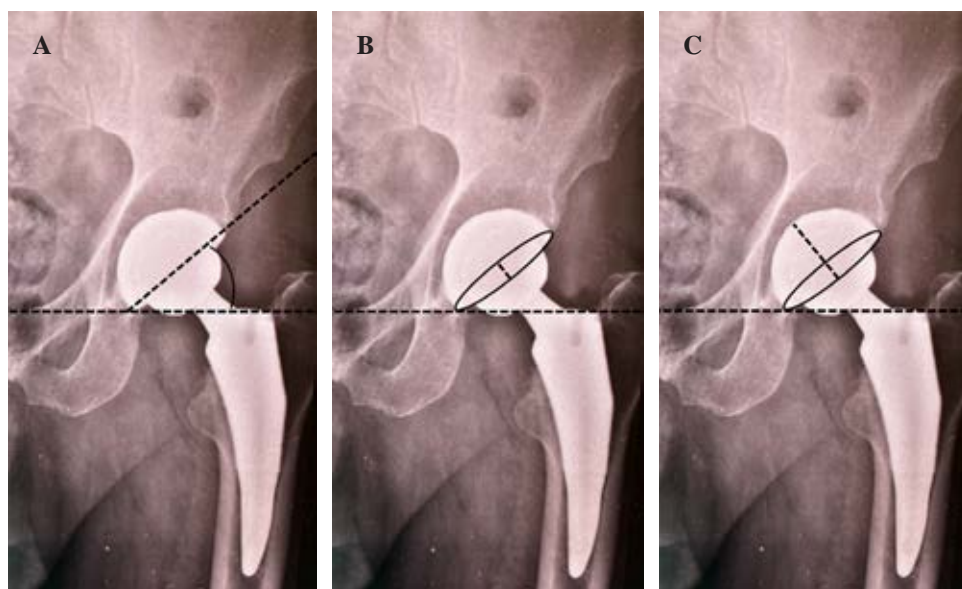
Los datos obtenidos se analizaron mediante cálculos estadísticos de normalidad y tendencia central para variables cuantitativas, frecuencias y porcentajes para cualitativas, con el paquete estadístico IBM SPSS v.23.

## Resultados

Se valoraron 156 pacientes, de los cuales sólo se incluyeron 113 con radiografías postoperatorias de ATC primaria no cementada; 80 fueron del sexo femenino y 33 del masculino; la media de edad fue 63.2 años (desviación estándar

[DE]:  $\pm 13.01$ ; intervalo de confianza de 95% [IC95%]: 60.6-65.4). Se obtuvo una inclinación media de 42.2° (DE:  $\pm 8.1$ ; IC95%: 40.7-43.2) y anteversión 14.3° (DE:  $\pm 8.5$ ; IC95%: 12.5-15.4), 76% del total de la población se encontraba dentro ZSL. La etiología por la cual se realizó la cirugía se distribuyó de la siguiente manera: osteoartrosis (OA) primaria 51% (n = 58), secuelas de displasia en el desarrollo de la cadera 15% (n = 16) y fractura intracapsular 34% (n = 39) (*Tabla 1*).

La población se discriminó por sexo: 90% de los hombres sometidos a ATC se encontraban dentro de ZSL versus 70% de las mujeres; la inclinación obtenida en el sexo masculino fue de 40.9° (DE:  $\pm 5.7$ ; IC95%: 38.2-41.7) y anteversión de 12.3° (DE:  $\pm 7.2$ ; IC95%: 9.6-14.3); en el caso del sexo femenino, la inclinación obtenida fue de 42.7° (DE:  $\pm 8.4$ ; IC95%: 40.2-43.7) y anteversión de 15.1° (DE:  $\pm 8.9$ ; IC95%: 13.2-16.7), con una diferencia de angulaciones de 2.8° para anteversión y 1.8° de inclinación entre ambos sexos; sin embargo, continúan presentándose dentro de los parámetros aceptables ya descritos. Los valores obtenidos por etiología fueron los siguientes; anteversión e inclinación reportadas para fractura intracapsulares de cadera 15.3° (DE  $\pm 7.7$ ; IC95%: 12.8-17.2) y 42.5° (DE:  $\pm 5.9$ ; IC95%: 30.4-43.5), respectivamente; en el caso de osteoartrosis primaria 14.3° (DE:  $\pm 9.08$ ; IC95%: 11.6-16.3) y 41.7° (DE:  $\pm 9.03$ ; IC95%: 38.6-43.3) y para secuelas de displasia de cadera 11.5° (DE:  $\pm 8.5$ ; IC95%: 6.7-15.2) y 43.1° (DE:  $\pm 6.8$ ; IC95%: 39.8-46.2). Al separar por patología, 100% de los hombres que presentaron fractura intracapsular de cadera y secuelas de displasia obtuvieron resultados aceptables dentro ZSL; solo en OA, 18% presentó un valor por fuera de los rangos permitidos. En las mujeres los porcentajes se mostraron de diferente manera; de 30% que está fuera de la ZSL, 51% (n = 12) corresponde a OA, con una diferencia porcentual considerable entre ambos sexos en la misma etiología; el resto corresponde a



**Figura 1:**

**A)** Inclinación. **B)** Eje corto. **C)** Eje largo.

Tabla 1: Lista de pacientes con resultados de método Widmer.

Número	Sexo	Edad (años)	(eL/eC)	Anteversión (grados)	Inclinación (grados)	ZSL	Etiología	Extremidad
1	F	70	0.40	17	38	Dentro	FR	Izq
2	F	60	0.34	15	50	Dentro	OA	Der
3	F	60	0.25	12	67	Fuera	OA	Der
4	F	60	0.09	6	48	Dentro	FR	Izq
5	F	53	0.52	25	49	Dentro	OA	Der
6	F	62	0.11	7	30	Dentro	FR	Izq
7	F	62	0.69	35	33	Fuera	OA	Izq
8	F	55	0.41	17	31	Dentro	OA	Der
9	F	72	0.28	12	37	Dentro	FR	Der
10	M	55	0.07	7	60	Fuera	OA	Der
11	M	55	0.10	7	35	Dentro	OA	Izq
12	M	71	0.47	21	50	Dentro	FR	Der
13	F	79	0.10	7	37	Dentro	OA	Izq
14	F	78	0.14	7	51	Fuera	FR	Izq
15	M	68	0.29	13	42	Dentro	FR	Der
16	M	28	0.07	6	38	Dentro	SD	Der
17	F	70	0.06	6	38	Dentro	FR	Der
18	M	57	0.33	14	42	Dentro	OA	Izq
19	F	69	0.62	30	45	Fuera	OA	Der
20	F	68	0.68	35	30	Fuera	FR	Izq
21	F	63	0.03	5	47	Dentro	OA	Izq
22	F	67	0.62	29	42	Fuera	OA	Der
23	M	95	0.14	8	42	Dentro	FR	Der
24	F	51	0.43	19	45	Dentro	OA	Der
25	M	49	0.20	10	43	Dentro	OA	Izq
26	F	64	0.17	9	60	Fuera	SD	Izq
27	F	87	0.05	5	35	Dentro	OA	Der
28	F	80	0.38	16	37	Dentro	FR	Izq
29	F	77	0.56	26	43	Fuera	FR	Der
30	F	29	0.06	5	43	Dentro	SD	Der
31	F	55	0.26	12	75	Fuera	OA	Izq
32	M	49	0.08	6	38	Dentro	OA	Der
33	M	48	0.02	4	29	Fuera	OA	Izq
34	F	65	0.69	35	40	Fuera	SD	Izq
35	F	50	0.27	12	40	Dentro	SD	Der
36	F	74	0.21	10	57	Fuera	OA	Der
37	F	64	0.42	19	35	Dentro	OA	Der
38	F	81	0.65	33	45	Fuera	OA	Izq
39	F	72	0.37	17	45	Dentro	FR	Der
40	M	56	0.17	8	42	Dentro	FR	Izq
41	M	64	0.75	40	43	Fuera	OA	Izq
42	F	72	0.68	34	46	Fuera	OA	Der
43	F	64	0.12	7	37	Dentro	OA	Der
44	F	75	0.08	6	34	Dentro	OA	Der
45	F	77	0.13	8	34	Dentro	OA	Der
46	F	57	0.42	19	40	Dentro	SD	Izq
47	F	64	0.15	8	42	Dentro	OA	Der
48	F	65	0.03	4	36	Fuera	OA	Izq
49	F	48	0.51	23	37	Dentro	OA	Der
50	F	56	0.47	21	40	Dentro	SD	Izq
51	F	51	0.03	4	43	Fuera	OA	Der
52	F	85	0.40	17	43	Dentro	FR	Izq
53	F	79	0.60	28	48	Fuera	FR	Der
54	M	60	0.16	8	43	Dentro	FR	Der
55	M	75	0.41	17	44	Dentro	FR	Izq
56	F	37	0.05	5	45	Dentro	SD	Der
57	F	59	0.46	20	48	Dentro	OA	Der
58	F	63	0.65	33	55	Fuera	FR	Der
59	F	75	0.48	22	39	Dentro	OA	Izq
60	F	61	0.49	22	39	Dentro	FR	Der
61	F	46	0.17	9	41	Dentro	FR	Der
62	F	75	0.44	20	38	Dentro	FR	Izq
63	M	58	0.05	5	43	Dentro	OA	Der

Continúa Tabla 1: Lista de pacientes con resultados de método Widmer.

Número	Sexo	Edad (años)	eL/eC	Anteversión (grados)	Inclinación (grados)	ZSL	Etiología	Extremidad
64	F	33	0.20	1	45	Fuera	SD	Izq
65	M	62	0.35	16	46	Dentro	FR	Izq
66	M	71	0.40	17	43	Dentro	OA	Der
67	M	33	0.20	10	40	Dentro	SD	Izq
68	F	71	0.18	8	31	Dentro	OA	Der
69	F	60	0.49	23	58	Fuera	OA	Izq
70	F	49	0.31	14	38	Dentro	OA	Der
71	F	67	0.28	14	46	Dentro	OA	Der
72	M	57	0.14	8	34	Dentro	OA	Der
73	F	67	0.48	23	55	Fuera	OA	Izq
74	M	42	0.20	9	32	Dentro	OA	Der
75	F	61	0.09	6	32	Dentro	OA	Der
76	M	83	0.15	8	33	Dentro	FR	Der
77	M	54	0.30	13	38	Dentro	SD	Der
78	F	80	0.33	14	42	Dentro	OA	Der
79	M	73	0.18	9	45	Dentro	OA	Der
80	M	77	0.56	25	40	Dentro	FR	Der
81	F	55	0.58	27	50	Fuera	FR	Der
82	M	75	0.19	9	44	Dentro	FR	Izq
83	F	64	0.21	10	45	Dentro	FR	Izq
84	F	87	0.34	14	38	Dentro	FR	Der
85	M	73	0.44	20	41	Dentro	OA	Izq
86	M	73	0.30	13	38	Dentro	OA	Der
87	F	33	0.03	4	45	Fuera	SD	Izq
88	F	81	0.10	9	59	Fuera	FR	Der
89	F	64	0.34	16	46	Dentro	OA	Der
90	F	52	0.50	25	48	Dentro	OA	Der
91	M	29	0.07	6	38	Dentro	SD	Der
92	F	64	0.03	7	46	Dentro	OA	Izq
93	F	63	0.17	9	59	Fuera	SD	Izq
94	F	62	0.13	7	37	Dentro	OA	Der
95	M	76	0.41	17	45	Dentro	FR	Izq
96	F	62	0.49	22	39	Dentro	FR	Der
97	F	76	0.08	6	35	Dentro	OA	Der
98	M	57	0.10	8	33	Dentro	OA	Izq
99	F	66	0.21	11	45	Dentro	FR	Izq
100	M	71	0.30	13	38	Dentro	OA	Der
101	F	69	0.40	17	40	Dentro	FR	Izq
102	M	72	0.47	21	47	Dentro	FR	Der
103	F	69	0.06	5	38	Dentro	FR	Der
104	F	52	0.52	23	37	Dentro	OA	Der
105	F	64	0.09	5	32	Dentro	OA	Der
106	F	61	0.22	10	45	Dentro	FR	Izq
107	F	59	0.42	19	39	Dentro	SD	Izq
108	F	86	0.32	14	38	Dentro	FR	Der
109	F	63	0.09	6	31	Dentro	OA	Der
110	F	54	0.26	11	41	Dentro	SD	Der
111	M	67	0.28	12	43	Dentro	FR	Der
112	F	65	0.29	14	46	Dentro	OA	Der
113	F	52	0.52	22	38	Dentro	OA	Der

eL = eje largo. eC = eje corto. F = femenino. M = masculino. FR = fractura. OA = osteoartritis. SD = secuela de displasia. Izq = izquierda. Der = derecha.

39 y 20% (n = 7 y 5) para fractura intracapsular y secuelas de displasia, respectivamente.

Tomando en consideración la posición del paciente, se obtuvieron frecuencias del lado operado izquierdo y derecho n = 43 vs 70, respectivamente, donde 35% (n = 15) del lado izquierdo se encontraba fuera y sólo 17% (n = 12) del derecho; al valorar las medias de la inclinación y antever-

sión por lado operado de esos mismos grupos se obtuvo lo siguiente: izquierdo 18.2° (DE: ±14.1; IC95%: 10.2-25.7) y 46.9° (DE: ±12.8; IC95%: 39.3-52.6); derecho 20.7° (DE: ±11.2; IC95%: 13.01-26.9) y 51.2° (DE: ±8.1; IC95%: 45.9-56.08), cifras que se encuentran sobre el límite superior de lo establecido por Lewinnek, existe una diferencia de 3.9° y 4.7° (izquierdo) y 6.4° y 9° (derecho) de inclinación y ante-

versión, respectivamente, en relación con los valores globales de la población y valores similares a los reportados por sexo y etiología fuera ZSL.

## Discusión

La ATC es actualmente un procedimiento quirúrgico seguro y eficaz para el tratamiento de patologías degenerativas o traumáticas de la cadera, con altos porcentajes de satisfacción a largo plazo y niveles altos de supervivencia a más de 20 años.<sup>1,2,3,4,5</sup> La orientación del componente acetabular es un tema ampliamente estudiado; distintos métodos han sido descritos a lo largo de la bibliografía internacional.<sup>8,10,11,12</sup> A diferencia de los métodos actuales que utilizan tomografía axial computarizada para describir el ángulo de abducción acetabular como una referencia para la orientación de la copa acetabular asociado al centro de rotación de la cabeza femoral (CRCF) que sugiere una medición fidedigna sobre la estabilidad protésica, en este estudio no se cuenta con la factibilidad de realizar TAC de forma pre y postoperatoria, por lo que se optó por utilizar el método de Widmer, por su reproducibilidad y fácil aplicación mediante medidas y cálculos matemáticos en una radiografía anteroposterior de pelvis.<sup>9,14,15</sup>

En este estudio no se utilizó el tipo de abordaje como una variable, ya que los autores Callanan y Jarret, en una serie de casos numerosa (n = 1,823), reportaron que sólo 50% de su población se encontraba dentro de la zona segura de Lewinnek, sin encontrar asociación en el tipo de abordaje,<sup>16</sup> la edad, el estado nutricional, las afecciones neuromusculares, entre otras cosas, son factores ampliamente estudiados y asociados a la posición de los implantes que en este caso no se incluyeron.<sup>17,18,20</sup> Respecto al sexo, sí se encontraron diferencias porcentuales considerables en nuestra población donde sólo 70% de la población femenina presentaba una adecuada alineación frente a 90% de hombres, resultados similares a los notificados por Deep and Prabhakara quienes reportaron diferencias de alineación.<sup>19</sup> Incluso la casuística quirúrgica del cirujano toma relevancia al tratarse de la técnica de colocación. Nisshii y Sakai reportaron una variabilidad de 5° al momento de impactar el componente acetabular; en nuestro estudio, valores similares, incluso superiores, se encontraron en el lado operado del paciente 4.7° para inclinación de lado izquierdo y 9° para el derecho, con afección en la versión del mismo lado en 6.4°, lo que sugiere que el cirujano tiene valor agregado para la adecuada colocación al tener maniobras de orientación en aquellos con mayor expertiz.<sup>21</sup>

En nuestra población se obtuvieron grados de inclinación y anteversión similares a los reportados en otras poblaciones 42.2° (DE: ±7.7; IC95%: 40.7-43.2) y 14.3° (DE: ±8.5; IC95%: 12.5-15.4), respectivamente.<sup>6,8,9,10,14,19,21,24,29,32</sup> El efectuar análisis radiográfico es de rigor para todo cirujano ortopédico; en el caso de la cadera, las mediciones para definir la orientación del componente acetabular se han puesto en estudio como un predictor de complicaciones.<sup>15,16</sup> Actual-

mente, hablar de la orientación del componente acetabular como lo propuso Lewinnek,<sup>13</sup> se encuentra en discusión, ya que series de estudios han encontrado cifras distintas a las reportadas sin datos de inestabilidad.<sup>13,22,23,24</sup> Con objetivos similares se han agregado estudios de imagen con software avanzados para evaluar la sumatoria, la anteversión del componente acetabular y femoral; sin embargo, el uso de estas tecnologías es limitado en lo que se refiere a la situación sanitaria de la República Mexicana.<sup>22,25,26,29,30</sup> Lubovsky y Wright realizaron un estudio en el que compararon métodos de medición por TAC, encontrando diferencias estadísticamente significativas entre el ángulo de abducción y anteversión en el plano coronal versus axial, 12.9° y -6.5° versus 0.21° y 9.5° (p < 0.001).<sup>30</sup> Kimara y Robinson efectuaron un estudio retrospectivo y comparativo con el uso de tres técnicas distintas: apoyo fluoroscópico transoperatorio (FT), asistencia robótica (AR) y convencional (C), correlacionando el porcentaje de orientación entre ellas; el uso de robot tuvo mayor tasa de éxito al encontrarse dentro de la zona de Lewinnek (97%) con una menor diferencia entre el ángulo de anteversión e inclinación con 14°/19.5°, en comparación con los otros métodos FT (84%) y convencional (81%), 37.5°/56.3° y 24.5°/54.6°, respectivamente.<sup>31</sup> Nuestro porcentaje global fue de 76% de cotilos dentro ZSL, cifra menor que la notificada; sin embargo, en este estudio al registrar las medias obtenidas por sexo: inclinación 40.9° (DE: ±5.7; IC95%: 38.2-41.7); anteversión 12.3° (DE: ±7.2; IC95%: 9.6-14.3) para hombres y 42.7° (DE: ±8.4; IC95%: 40.2-43.7); 15.1° (DE: ±8.9; IC95%: 13.2-16.7) para mujeres, presentamos diferencias angulares menores a las reportadas con anterioridad. Recientemente, en 2022, Stewart y colaboradores publicaron un estudio de metodología similar al anterior en el que reportan la experiencia de un solo cirujano con el uso de AR y FT teniendo diferencias estadísticamente significativas en el margen de error al momento de colocar el componente acetabular (3.8° versus 4.63°) (p < 0.01);<sup>32</sup> a pesar de no tener este tipo de tecnología para las ATC no se comparó entre una u otra, pero las diferencias en grados fueron considerablemente menores al contrastar los ángulos de anteversión e inclinación según etiología y la media global, 1°-0.29°/0.04°-0.45° para fractura intra-capsular y osteoartritis en nuestra población. Migliorini y Cuzzo, en un metaanálisis con una población numerosa (n = 1,801), reportan las ventajas significativas asociadas a la orientación acetabular y la discrepancia de la extremidad;<sup>33</sup> valdrá la pena valorar si las deformidades acetabulares están previstas por los software y qué tipo de población se somete a estos procedimientos; en el caso de la secuela de displasia, la anatomía cambia drásticamente; en nuestra serie, una tercera parte de los pacientes con este diagnóstico se encontraron fuera de la ZSL, disminuyendo a 66% la población que se encontró dentro de los parámetros, presentando inclinaciones pronunciadas y anteversiones limítrofes entre límite inferior y superior.

Sin embargo, el uso del método de Widmer nos ofrece un acercamiento fidedigno para la evaluación radiográfica

postoperatoria de forma económica, dando la oportunidad de comparar poblaciones de un país en vías de desarrollo con bases de datos publicadas en centros de naciones desarrolladas. Este estudio tiene la limitante de contar sólo con un estudio de imagen (radiografía anteroposterior de pelvis), descartando la anteversión femoral; además por tratarse de una investigación con metodología descriptiva transversal, la identificación y comparación de otras variables funcionales se ven limitadas por el diseño del mismo. Sin embargo, en este estudio el no realizar TAC representa una disminución en la exposición a radiación al paciente, no es meritorio un software especializado y tiene un menor costo asistencial, facilidad en el muestreo de pacientes, por lo que se tiene la oportunidad de incluir una muestra de mayor tamaño en comparación de otros métodos convencionales.

## Conclusión

En nuestra población, la técnica convencional para la ATC, sin uso de sistemas de navegación o apoyo de estudios de imagen transoperatorios, reportó cifras de anteversión e inclinación dentro de los parámetros de seguridad con un método convencional, seguro y efectivo. La presente investigación crea una base de datos para seguimiento, se sugieren estudios prospectivos y comparativos para obtener resultados con mayor peso estadístico.

## Referencias

- Lee JM. The current concepts of total hip arthroplasty. *Hip Pelvis*. 2016; 28(4): 191. Available in: <http://dx.doi.org/10.5371/hp.2016.28.4.191>
- Okafor L, Chen AF. Patient satisfaction and total hip arthroplasty: a review. *Arthroplasty*. 2019; 1(1): 6. Available in: <http://dx.doi.org/10.1186/s42836-019-0007-3>
- Walker RP, Gee M, Wong F, Shah Z, George M, Bankes MJK, et al. Functional outcomes of total hip arthroplasty in patients aged 30 years or less: a systematic review and meta-analysis. *Hip Int*. 2016; 26(5): 424-31. Available in: <http://dx.doi.org/10.5301/hipint.5000376>
- Evans JT, Evans JP, Walker RW, Blom AW, Whitehouse MR, Sayers A. How long does a hip replacement last? A systematic review and meta-analysis of case series and national registry reports with more than 15 years of follow-up. *Lancet*. 2019; 393(10172): 647-54. Available in: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)31665-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(18)31665-9)
- Sloan M, Premkumar A, Sheth NP. Projected volume of primary total joint arthroplasty in the U.S., 2014 to 2030. *J Bone Joint Surg Am*. 2018; 100(17): 1455-60. Available in: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.17.01617>
- Tannast M, Langlotz U, Siebenrock KA, Wiese M, Bernsmann K, Langlotz F. Anatomic referencing of cup orientation in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2005; (436): 144-50. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/01.blo.0000157657.22894.29>
- Cross M, Smith E, Hoy D, Nolte S, Ackerman I, Fransen M, et al. The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*. 2014; 73(7): 1323-30. Available in: <http://dx.doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204763>
- Yao L, Yao J, Gold RH. Measurement of acetabular version on the axiolateral radiograph. *Clin Orthop Relat Res*. 1995; (316): 106-11. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/00003086-199507000-00015>
- Di Maro A, Creaco S, Albini M, Latiff M, Merlo M. Radiographic results on acetabular cup placement with the SuperPath technique: a retrospective study of 756 cases. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021. Available in: <http://dx.doi.org/10.21203/rs.3.rs-952471/v1>
- Burgo FJ, Mengelle DE, Autorino CM. Anteversión del componente acetabular: Evaluación de dos métodos radiológicos actuales de medición. Estudio *in vitro*. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*. 2009; 74: 79-84.
- Widmer KH. A simplified method to determine acetabular cup anteversion from plain radiographs. *J Arthroplasty*. 2004; 19(3): 387-90. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2003.10.016>
- Budzińska MB, Maciag BM, Zarnovsky K, Kordyaczny T, Kowalczyk IM, Adamska O, et al. How to analyze postoperative radiographs after total hip replacement. *Jpn J Radiol*. 2023; 41(1): 14-8. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s11604-022-01332-8>
- Burapachaisri A, Elbuluk A, Abotsi E, Pierrepont J, Jerabek SA, Buckland AJ, et al. Lewinnek safe zone references are frequently misquoted. *Arthroplast Today*. 2020; 6(4): 945-53. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.artd.2020.09.011>
- Park J, Kim GL, Yang KH. Anatomical landmarks for acetabular abduction in adult hips: the teardrop vs. the inferior acetabular rim. *Surg Radiol Anat*. 2019; 41(12): 1505-11. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s00276-019-02329-1>
- Biedermann R, Tonin A, Krismer M, Rachbauer F, Eibl G, Stockl B. Reducing the risk of dislocation after total hip arthroplasty: the effect of orientation of the acetabular component: the effect of orientation of the acetabular component. *J Bone Joint Surg Br*. 2005; 87(6): 762-9. Available in: <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.87B6.14745>
- Callanan MC, Jarrett B, Bragdon CR, Zurakowski D, Rubash HE, Freiberg AA, et al. The John Charnley Award: risk factors for cup malpositioning: quality improvement through a joint registry at a tertiary hospital. *Clin Orthop Relat Res*. 2011; 469(2): 319-29. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-010-1487-1>
- Murphy MP, Schneider AM, LeDuc RC, Killen CJ, Adams WH, Brown NM. A multivariate analysis to predict total hip arthroplasty dislocation with preoperative diagnosis, surgical approach, spinal pathology, cup orientation, and head size. *J Arthroplasty*. 2022; 37(1): 168-75. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2021.08.031>
- Gosthe RG, Suarez JC, McNamara CA, Calvo C, Patel PD. Fluoroscopically guided acetabular component positioning: does it reduce the risk of malpositioning in obese patients? *J Arthroplasty*. 2017; 32(10): 3052-5. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2017.04.045>
- Deep K, Prabhakara A, Mohan D, Mahajan V, Sameer M. Orientation of transverse acetabular ligament with reference to anterior pelvic plane. *Arthroplast Today*. 2020; 7: 1-6. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.artd.2020.11.018>
- Rubalcava J, Gómez-García F, Ríos-Reina JL. Ángulo de anteversión acetabular de la cadera en población adulta mexicana medida por tomografía computada. *Acta Ortop Mex*. 2012; 26(3): 155-61.
- Nishii T, Sakai T, Takao M, Sugano N. Fluctuation of cup orientation during press-fit insertion: a possible cause of malpositioning. *J Arthroplasty*. 2015; 30(10): 1847-51. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2015.04.037>
- Scorcelletti M, Reeves ND, Rittweger J, Ireland A. Femoral anteversion: significance and measurement. *J Anat*. 2020; 237(5): 811-26. Available in: <http://dx.doi.org/10.1111/joa.13249>
- Murphy WS, Yun HH, Hayden B, Kowal JH, Murphy SB. The safe zone range for cup anteversion is narrower than for inclination in THA. *Clin Orthop Relat Res*. 2018; 476(2): 325-35. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-0000000000000051>
- Hernández A, Lakhani K, Núñez JH, Mimendia I, Pons A, Barro V. Can we trust combined anteversion and Lewinnek safe zone to avoid hip prosthesis dislocation? *J Clin Orthop Trauma*. 2021; 21(101562): 101562. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcot.2021.101562>
- Dorr LD, Malik A, Dastane M, Wan Z. Combined anteversion technique for total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467(1): 119-27. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-008-0598-4>
- Pour AE, Schwarzkopf R, Patel KP, Anjaria M, Lazennec JY, Dorr LD. Is combined anteversion equally affected by acetabular cup and femoral stem anteversion? *J Arthroplasty*. 2021; 36(7): 2393-401. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2021.02.017>

27. Ueno T, Kabata T, Kajino Y, Ohmori T, Yoshitani J, Ueoka K, et al. Tilt-adjusted cup anteversion in patients with severe backward pelvic tilt is associated with the risk of iliopsoas impingement: a three-dimensional implantation simulation. *Clin Orthop Relat Res.* 2019; 477(10): 2243-54. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/corr.0000000000000830>
28. Yang G, Li Y, Zhang H. The influence of pelvic tilt on the anteversion angle of the acetabular prosthesis. *Orthop Surg.* 2019; 11(5): 762-9. Available in: <http://dx.doi.org/10.1111/os.12543>
29. Stem ES, O'Connor MI, Kransdorf MJ, Crook J. Computed tomography analysis of acetabular anteversion and abduction. *Skeletal Radiol.* 2006; 35(6): 385-9. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s00256-006-0086-4>
30. Lubovsky O, Wright D, Hardisty M, Kiss A, Kreder H, Whyne C. Acetabular orientation: anatomical and functional measurement. *Int J Comput Assist Radiol Surg.* 2012; 7(2): 233-40. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s11548-011-0648-3>
31. Kamara E, Robinson J, Bas MA, Rodriguez JA, Hepinstall MS. Adoption of robotic vs fluoroscopic guidance in total hip arthroplasty: is acetabular positioning improved in the learning curve? *J Arthroplasty.* 2017; 32(1): 125-30. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2016.06.039>
32. Stewart NJ, Stewart JL, Brisbin A. A comparison of component positioning between fluoroscopy-assisted and robotic-assisted total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2022; 37(8): 1602-5.e3. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2022.03.056>
33. Migliorini F, Cuzzo F, Oliva F, Eschweiler J, Hildebrand F, Maffulli N. CT-based navigation for total hip arthroplasty: a meta-analysis. *Eur J Med Res.* 2023; 28(1): 443. Available in: <https://doi.org/10.1186/s40001-023-01437-4>