

## Contribuciones Originales

# ANATOMÍA QUIRÚRGICA DEL NERVIO GLÚTEO SUPERIOR EN EL ABORDAJE TRANSGLÚTEO A LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL

Valentín Thomas, Guillermina Pérez Gómez, Brisa de L. Perez Muquini, Juan I. Rossone, Carlos M. Quinteros

*Cátedra de Anatomía Normal, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina*

## RESUMEN

**Objetivos:** Evaluar la longitud femoral como predictor en la localización del nervio glúteo superior en el abordaje transglúteo a la articulación coxofemoral. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio de disección cadavérica en 15 regiones glúteas correspondientes a especímenes cadavéricos adultos formolizados al 10%. Por abordaje transglúteo se identificó el NGS y sus ramos terminales superior e inferior. Se midió la distancia entre la punta del trocánter mayor (TM) y el ramo terminal inferior del NGS, así como también la longitud femoral. Se realizó análisis de varianza (ANOVA) para determinar diferencias significativas entre la distancia del TM-NGS según sexo y regresión múltiple para establecer si la longitud femoral y el sexo son predictores significativos de la distancia TM-NGS. **Resultados:** La distancia TM-NGS promedio fue de 49,05 mm (rango 39,2 a 59,7 mm) y la longitud femoral media para ambos sexos fue de 41,92 cm. El análisis de varianza no mostró diferencias significativas en la distancia TM-NGS según sexo ( $p=0,82$ ) y el análisis de regresión múltiple no encontró relación significativa entre longitud femoral y la distancia TM-NGS ( $p=0,93$ ). **Conclusiones:** Los resultados del presente estudio no establecieron correlación significativa entre longitud femoral y la distancia entre el nervio glúteo superior y el trocánter mayor en el abordaje transglúteo a la articulación coxofemoral.

**Palabras clave:** Nervio glúteo superior; Articulación coxofemoral; Zona segura; Longitud femoral.

## ABSTRACT

**Objectives:** To evaluate the femoral length as a predictor in the location of the superior gluteal nerve in the transgluteal approach to the hip joint. **Materials and methods:** A cadaveric dissection study was carried out in 15 gluteal regions corresponding to 10% formalized

adult cadaveric specimens. Through the transgluteal approach, the SGN and its superior and inferior terminal branches were identified. The distance between the apex of the greater trochanter (GT) and the inferior terminal branch of the SGN was measured, as well as the femoral length. Analysis of variance (ANOVA) was performed to determine significant differences between the GT-SGN distance according to gender and multiple regression to establish whether femoral length and gender are significant predictors of the GT-SGN distance. **Results:** The mean GT-SGN distance was 49.05 mm (range 39.2 to 59.7 mm) and the mean femoral length for both genders was 41.92 cm. The analysis of variance did not show significant differences in the GT-SGN distance according to sex ( $p=0.82$ ) and the multiple regression analysis found no significant relationship between femoral length and the GT-SGN distance ( $p=0.93$ ). **Conclusions:** The results of this study did not establish a significant correlation between femoral length and the distance between the superior gluteal nerve and the greater trochanter in the transgluteal approach to the hip joint.

**Keywords:** Superior gluteal nerve; Hip; Safe zone; Femoral length.

## INTRODUCCIÓN

El acceso quirúrgico a la articulación coxofemoral puede ser tratado mediante diferentes abordajes, dependiendo de la patología por resolver y las características anatómicas individuales.

\* Correspondencia a: Dr. Carlos Mauricio Quinteros dr.quinterosmauricio@gmail.com

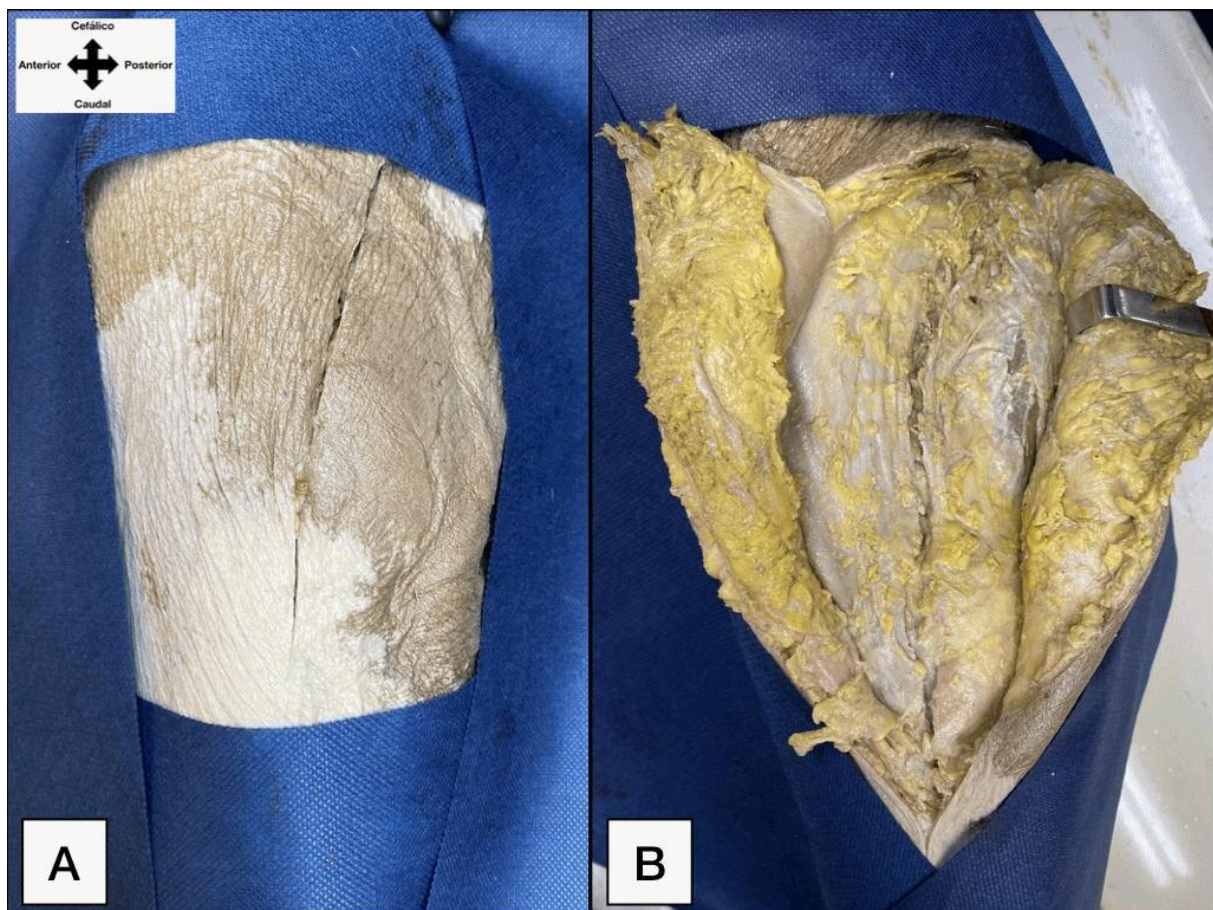
**Recibido:** 13 de Marzo, 2023. **Revisado:** 25 de Abril, 2023. **Aceptado:** 20 de Junio, 2023.

Entre los abordajes quirúrgicos más utilizados se describen los abordajes anteriores (directo y anterolateral) y el posterolateral (Rodríguez et al., 2014). El abordaje posterolateral o de Kocher-Langenbeck se considera que tiene menos efecto secuelares sobre la marcha al transcurrir por un plano intermuscular, pero se ha asociado con un mayor riesgo de luxaciones y de lesión nerviosa (Lohana et al., 2010; Shaw, 1991). Con los abordajes previamente descritos se puede resolver satisfactoriamente la mayoría de las patologías de la articulación coxofemoral, no obstante, en situaciones determinadas como en revisiones quirúrgicas puede ser necesario extender el abordaje hacia la región glútea proximal o distalmente al muslo.

La ampliación proximal del abordaje posterolateral (abordaje transglúteo), ofrece una excelente exposición de la articulación coxofemoral, la articulación sacroilíaca y la columna acetabular posterior. Durante la ejecución del procedimiento, es fundamental que se preste especial atención a los reparos óseos- como

puntos de referencia fijos-, entre los que se incluyen el trocánter mayor, el reborde acetabular, la espina ilíaca anterosuperior y posteroinferior, la cresta ilíaca y el isquion. La identificación precisa de estos reparos minimiza los riesgos de lesión nerviosa o vascular.

Durante el abordaje transglúteo, es esencial considerar la relación anatómica del músculo piriforme con las estructuras vasculonerviosas adyacentes. A nivel suprapiriforme, discurre el paquete vasculonervioso glúteo superior, mientras que a nivel infrapiriforme encontramos al nervio ciático y a la arteria glútea inferior. Una lesión vascular podría desencadenar un sangrado intenso y difícil de controlar en caso de retracción intrapélvica del vaso afectado. Por otra parte, una lesión del nervio glúteo superior podría generar un déficit funcional abductor con marcha disbásica. Estudios clínicos y electromiográficos han demostrado que el nervio glúteo superior se compromete frecuentemente en la cirugía de cadera (Bhatia et al., 2018).



**Figura 1-** Visión posterolateral región glútea. A: incisión cutánea proximal al trocánter mayor, B: disección de piel, tejido celular subcutáneo y fascia.

El nervio glúteo superior es una rama colateral posterior del plexo sacro que tiene su origen en dos raíces: una superior, que se origina en la cara posterior del tronco lumbosacro, y otra inferior, que proviene de la cara posterior de S1. Abandona la pelvis a través de la escotadura ciática mayor, situado por encima del músculo piriforme y compartiendo este espacio con la arteria y las venas homónimas. Se proyecta hacia arriba y adelante, entre los planos musculares de los músculos glúteo medio y menor. En este punto, se divide en sus dos ramas terminales: una superior, que se distribuye para inervar los músculos glúteo medio y glúteo menor; y otra inferior, que emite ramos que se dirigen hacia los músculos glúteos mencionados anteriormente y termina inervando el músculo tensor de la fascia lata.

Considerando lo expuesto previamente, es fundamental destacar que el nervio glúteo superior es una estructura anatómica en riesgo durante los abordajes ampliados a la región glútea. Por esta razón, se identifica como "zona segura" a la región situada entre la rama inferior

del nervio glúteo superior y la punta del trocánter mayor, cuya medida varía entre 2 y 5 centímetros según diferentes autores (Dujardin et al., 2007; Jacobs et al., 1989; Nazarian et al., 1987). La importancia de esta zona segura radica en que permite la divulsión o sección del músculo glúteo medio sin poner en riesgo la integridad del nervio glúteo superior.

Dado que la zona segura puede variar individualmente, se estudian parámetros morfométricos que permitan determinar con mayor precisión un valor aproximado para planificar la localización del paquete glúteo superior, y disminuir el riesgo potencial de lesión. En este sentido, se considera el estudio de la longitud femoral como un factor morfométrico individual predictor de esta variable.

El objetivo del presente estudio fue describir la anatomía quirúrgica del nervio glúteo superior (NGS) en el abordaje transglúteo a la articulación coxofemoral y determinar si existen diferencias significativas en la distancia entre la punta del trocánter mayor (TM) y el nervio glúteo superior según el sexo y la longitud femoral.

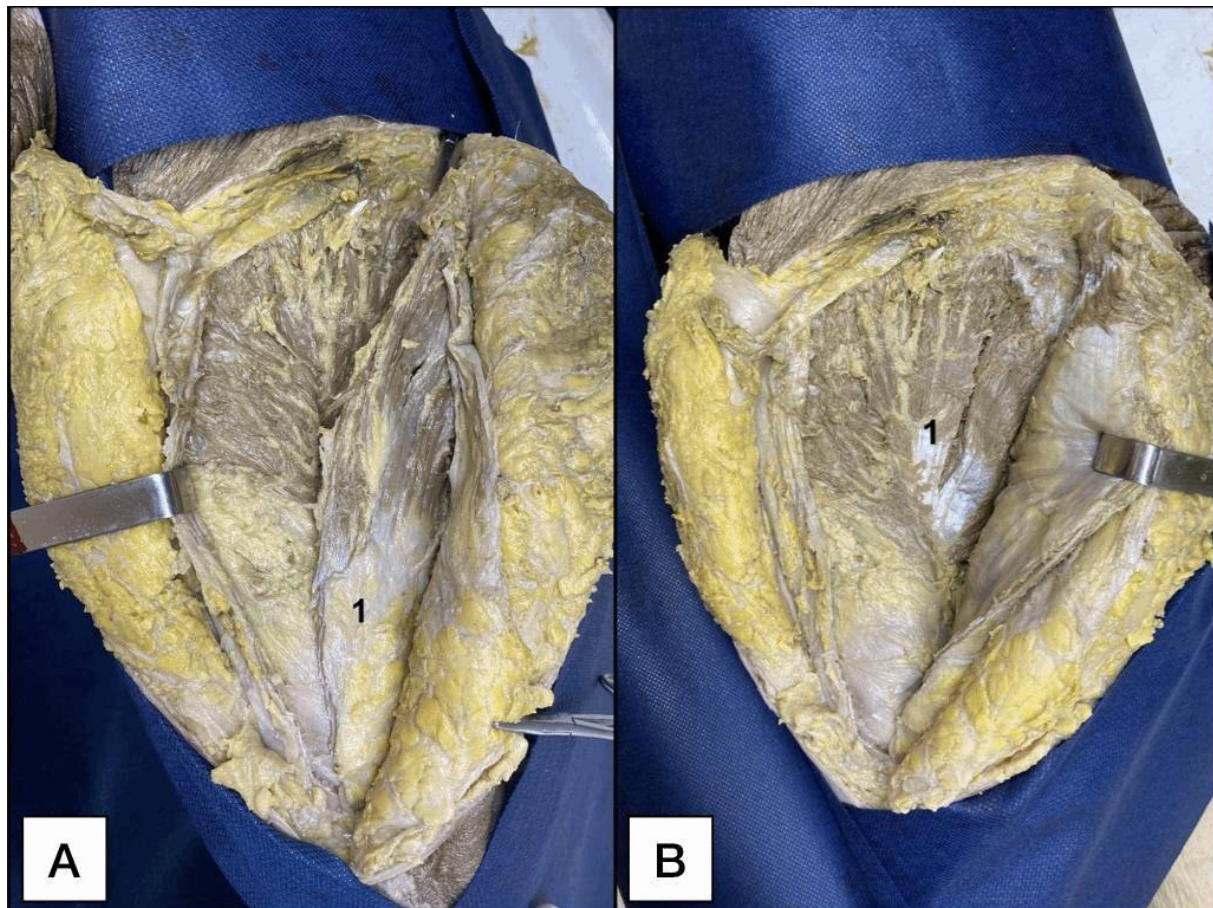
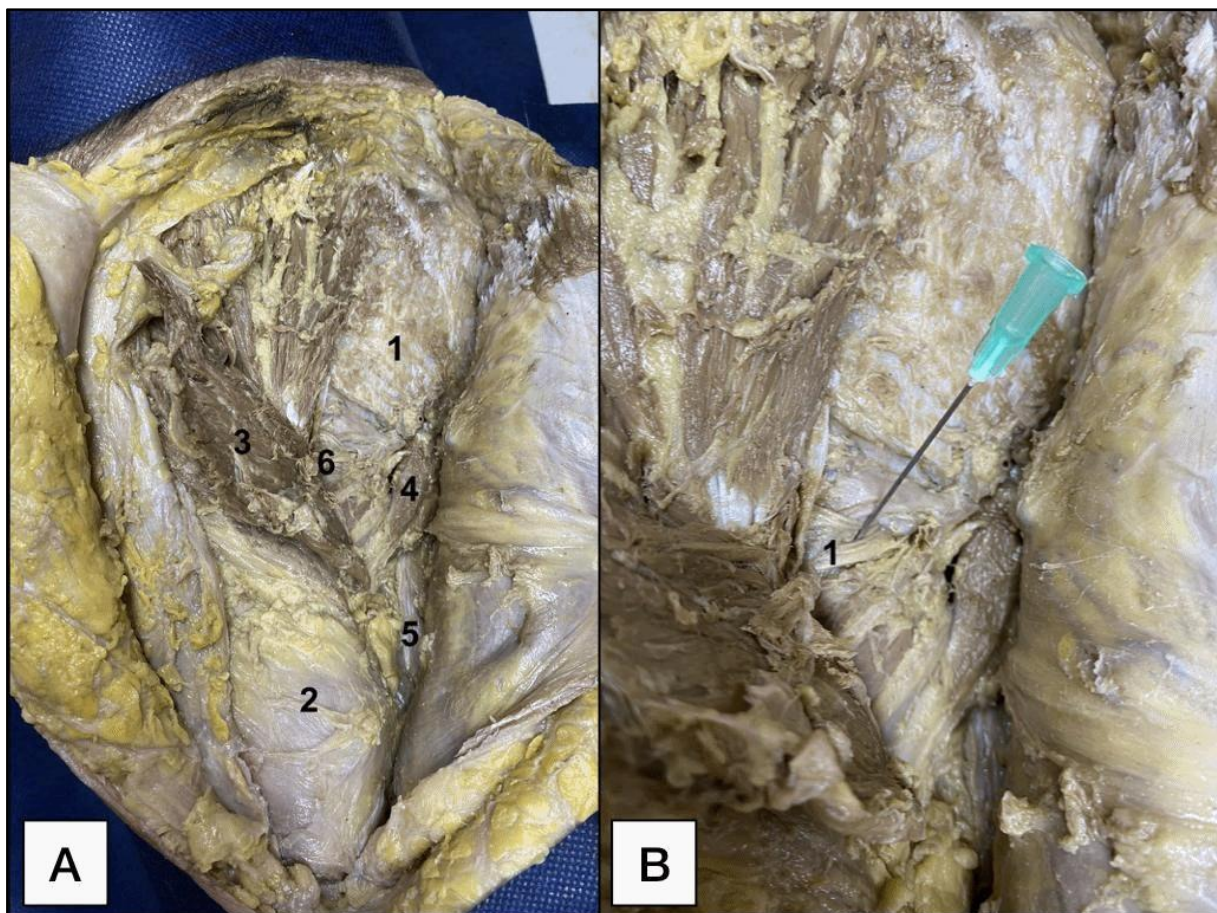


Figura 2- Visión posterolateral región glútea. A: músculo glúteo mayor [1], B: músculo glúteo medio [1].

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio de disección cadavérica realizado en 15 regiones glúteas de 8 cadáveres correspondientes a especímenes adultos conservados en formol al 10%, pertenecientes a la Cátedra de Anatomía Normal de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba (FCM-UNC). En mesa de disección y en posición decúbito lateral, se realizó una incisión oblicua transglútea de 10 a 15 centímetros de longitud en dirección cefálica desde la punta del trocánter mayor, en dirección a la espina iliaca posterosuperior. Se diseccionó piel y tejido celular subcutáneo hasta llegar a fascia glútea (Figura 1). A continuación, se rebatió el músculo glúteo mayor desde su inserción distal femoral (Figura 2). Una vez expuestos los músculos glúteo medio y piriforme, por divulsión roma se localizaron los elementos suprapiriformes: nervio, arteria y venas glúteas superiores (Figura 3). Expuestos dichos elementos se consignó la

distancia desde el borde inferior del nervio glúteo superior hasta la punta del trocánter mayor. Posteriormente se registró la longitud femoral desde la punta del trocánter mayor hasta la línea interarticular de la rodilla. Ambas mediciones se efectuaron utilizando calibre digital y cinta milimetrada. El análisis estadístico fue realizado con el programa informático InfoStat/L® (versión libre). Con los datos obtenidos se realizó análisis de varianza (ANOVA) para determinar diferencias significativas en la distancia entre el nervio glúteo superior y la punta del trocánter mayor según el sexo y el miembro inferior (derecho o izquierdo). Posteriormente, se realizó análisis de regresión múltiple para establecer si la longitud femoral y el sexo son predictores significativos de la distancia del trocánter mayor al nervio glúteo superior. Se consideró el nivel de significación con  $p \leq 0,05$ . Consideramos una limitación del presente estudio el bajo número de especímenes diseccionados, así como las características de los tejidos formolizados.



**Figura 3-** Visión posterolateral región glútea. A: sacro [1]; trocánter mayor [2]; músculo glúteo medio [3]; músculo piriforme [4]; nervio ciático [5]; nervio glúteo superior [6], B: nervio glúteo superior [1].

## RESULTADOS

En las disecciones realizadas la zona segura midió en promedio 49,05 mm (rango 39,2 a 59,7 mm); siendo en las muestras femeninas ligeramente inferior 45,76 mm (39,2 a 52,7 mm) a las muestras masculinas 54,06 mm (50,2 a 59,7 mm). En cuanto a la longitud femoral, el promedio para ambos sexos fue de 41,92 cm, con una media femenina de 40,5 cm (39,2 a 42,1 cm) y masculina de 43,98 cm (41,7 a 45,8 cm) (Tabla 1). En el ANOVA se observó que el factor

sexo no presentó diferencia significativa en la distancia del trocánter mayor al nervio glúteo superior ( $p=0,82$ ), al igual que el factor miembro inferior (derecho e izquierdo) no presentó diferencias significativas ( $p=0,63$  y  $p=0,79$ ). La interacción entre ambos factores (sexo y miembro inferior) tampoco fue significativa ( $p=0,78$ ). En el análisis de regresión múltiple para determinar si la longitud femoral y el sexo son predictores significativos de la distancia trocánter mayor – nervio glúteo superior, no observamos tal relación ( $p=0,93$ ).

n	sexo	Miembro inferior derecho		Miembro inferior izquierdo	
		Longitud femoral (cm)	Distancia TM - NGS (mm)	Longitud femoral (cm)	Distancia TM - NGS (mm)
1	M	45,3	55,5	45,8	59,7
2	F	39,7	42,8	39,2	42,2
3	F	41,5	47,1	42,1	52,7
4	M	44,2	51,8	43,8	54,4
5	F	40,3	48,3	40,9	44,8
6	F	41,1	45,2	39,8	49,5
7	F	-	-	40,3	39,2
8	M	41,7	50,2	43,1	52,8

Tabla 1- Longitud femoral y distancia trocánter (TM) nervio glúteo superior (NGS).

## DISCUSIÓN

Debido a que el músculo glúteo medio y menor son los principales abductores de la articulación de la cadera, una insuficiencia por lesión del nervio glúteo superior, puede conducir a una marcha disbásica o a una disminución de la estabilidad pélvica. En casos severos, esto puede causar debilidad clínicamente relevante y signo de Trendelenburg por dificultad para estabilizar la pelvis en la fase de apoyo del ciclo de marcha (Mayr et al., 2009).

Distintos autores coinciden que la lesión del nervio ciático es la lesión nerviosa más frecuente en artroplastia de cadera, seguida por el nervio

cutáneo femoral lateral y el nervio femoral en abordajes anteriores. El nervio glúteo superior está en riesgo durante el abordaje lateral directo y en abordajes glúteos (Barrack et al., 2003).

En su trabajo Ince et al. (2007) informaron que el nervio glúteo superior estaba a 33 mm (20 - 50 mm) de la punta del trocánter mayor. El punto más cercano de las ramas del nervio glúteo superior desde la punta del trocánter mayor estaba en promedio a 19 mm, mientras que se encontró una rama distal, que estaba a 60 mm (máximo) de distancia de la punta del trocánter mayor. Otros autores (Miguel Pérez et al., 2004) reportan distancias desde el trocánter mayor hasta la rama inferior del nervio glúteo superior

entre 20 a 30 mm.

Apaydin et al. (2013) informaron que la zona segura para el nervio glúteo superior era más pequeña de lo que se había informado anteriormente y que la rama inferior, del músculo tensor de la fascia lata, es la mayormente expuesta, recomendando que en los abordajes posterior, lateral o anterolateral de la cadera se debe considerar el punto de salida del nervio glúteo superior y la distribución de sus ramas.

Según varios autores (Eksioglu et al., 2003; Khan y Knowles, 2007; Lüdemann et al., 2012) la distancia entre la rama inferior del nervio glúteo superior y el trocánter mayor está en un rango de 3 a 5 cm (mín. 7 - máx. 9). Kawasaki et al. (2017) afirmaron una zona segura de 3 cm por encima del trocánter mayor durante el abordaje transglúteo en artroplastia total de cadera, la cual podría reducirse considerablemente en caderas displásicas severas (Crowe III y IV). Ludemann et al. (2012) señalan que una fuerza adicional realizada por el cirujano durante la retracción de los tejidos en una artroplastia de cadera puede dañar al nervio glúteo superior causando neuropraxia por compresión.

En el presente estudio, la distancia entre el trocánter mayor y la rama más inferior del nervio glúteo superior fue en promedio de 49,05 mm (rango 39,2 - 59,7 mm) y se correlacionó con la longitud femoral, intentando establecer un parámetro morfológico fidedigno que permita predecir antes de una cirugía la zona segura sobre la cual se podría acceder sin producir lesión en el nervio glúteo superior y sus ramas terminales.

Si bien las medidas consignadas sobre el espécimen cadavérico pueden variar en relación a la retracción de los tejidos y al tratamiento de fijación realizado. Es necesario distinguir, en cuanto a las disecciones realizadas, que en ninguna de las muestras la zona segura se encontró por debajo de los 35 mm. Por lo tanto y a pesar del número reducido de especímenes disecados, estos resultados sugieren que se podría considerar extender la zona segura una distancia mínima de 3 cm en casos que presenten variables antropométricas adecuadas. Esto permitirá obtener una mejor visualización durante el abordaje, mayor comodidad y seguridad durante el procedimiento quirúrgico; y particularmente disminuir el riesgo de complicaciones intraoperatorias.

En conclusión, el estudio realizado no encontró correlación significativa entre la longitud femoral y la distancia entre el nervio glúteo superior y el trocánter mayor (zona segura) en el abordaje transglúteo a la articulación coxofemoral. Sin embargo, se necesitan más investigaciones para confirmar estos resultados y evaluar su relevancia clínica.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido ningún tipo de financiamiento económico por parte de terceros.

### Aprobación ética

No corresponde.

### Consentimiento informado

El material cadavérico sobre el cual se realizaron las disecciones fue obtenido por donación mediante consentimiento informado escrito y firmado, condición fundamental para su utilización con fines académicos y científicos.

### Contribuciones

V.T: conceptualización, investigación, escritura, revisión, edición y recursos. G.P: conceptualización, investigación, escritura, revisión, edición y recursos. B.P: conceptualización, investigación, escritura, revisión, edición y recursos. J.R: conceptualización, investigación, escritura, revisión, edición y recursos. C.Q: administración, conceptualización, metodología, investigación, escritura, revisión, edición, recursos y validación.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores manifiestan su reconocimiento a todos quienes en vida deciden donar su cuerpo al ámbito científico y académico de nuestra facultad para la investigación y docencia de la Anatomía.

### BIBLIOGRAFÍA

- Apaydin N, Kendir S, Loukas M, Tubbs RS, Bozkurt M. 2013. Surgical anatomy of the superior gluteal nerve and landmarks for its localization during minimally invasive approaches to the hip. *Clin Anat* 26: 614-20.
- Barrack RL, Butler RA. 2003. Avoidance and management of neurovascular injuries in total hip arthroplasty. *Instr Course Lect* 52: 267-74.
- Bhatia A, Hoydonckx Y, Peng P, Cohen SP. 2018. Radiofrequency Procedures to Relieve Chronic Hip Pain: An Evidence-Based Narrative Review. *Reg Anesth Pain Med* 43: 72-83.
- Dujardin F, Mure JP, Roussignol X, Lukasiewicz M, Toupin JM, Beccari R, Duparc F, Thomine JM. 2007. Approach of the hip joint by anterior

- hemimiotomy of the gluteus medius. Approach of Thomine. *Interactive Surgery* 2: 144-48.
- Eksioglu F, Uslu M, Gudemez E, Atik OS, Tekdemir I.* 2003. Reliability of the safe area for the superior gluteal nerve. *Clin Orthop Relat Res* 412: 111-16.
- Gore DR, Murray MP, Sepic SB, Gardner GM.* 1982. Anterolateral compared to posterior approach in total hip arthroplasty: differences in component positioning, hip strength, and hip motion. *Clin Orthop Relat Res* 165: 180-87.
- Ince A, Kemper M, Waschke J, Hendrich C.* 2007. Minimally invasive anterolateral approach to the hip: risk to the superior gluteal nerve. *Acta Orthop* 78: 86-89.
- Jacobs LG, Buxton RA.* 1989. The course of the superior gluteal nerve in the lateral approach to the hip. *J Bone Joint Surg Am* 71: 1239-43.
- Kawasaki M, Hasegawa Y, Okura T, Ochiai S, Fujibayashi T.* 2017. Muscle Damage After Total Hip Arthroplasty Through the Direct Anterior Approach for Developmental Dysplasia of the Hip. *J Arthroplasty* 32: 2466-73.
- Khan T, Knowles D.* 2007. Damage to the superior gluteal nerve during the direct lateral approach to the hip: a cadaveric study. *J Arthroplasty* 22: 1198-1200.
- Lohana P, Woodnutt DJ, Boyce DE.* 2010. Sciatic nerve palsy--a complication of posterior approach using enhanced soft tissue repair for total hip arthroplasty. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 63: e400-e401.
- Lüdemann M, Kreutner J, Haddad D, Kenn W, Rudert M, Nöth U.* 2012. MRI-based measurement of muscle damage after minimally invasive hip arthroplasty. *Orthopade* 41: 346-53.
- Mayr E, Nogler M, Benedetti MG, Kessler O, Reinthaler A, Krismer M, Leardini A.* 2009. A prospective randomized assessment of earlier functional recovery in THA patients treated by minimally invasive direct anterior approach: a gait analysis study. *Clin Biomech* 24: 812-18.
- Nazarian S, Tisserand P, Brunet C, Müller ME.* 1987. Anatomic basis of the transgluteal approach to the hip. *Surg Radiol Anat* 9: 27-35.
- Miguel Pérez M, Llusá M, Ortiz J-C, Lorente M, Lopez I, Lazaro A, Pérez A, Götzens V.* 2004. Superior gluteal nerve: safe area in hip surgery. *Surg Radiol Anat* 26(3): 225-29.
- Pellicci PM, Bostrom M, Poss R.* 1998. Posterior approach to total hip replacement using enhanced posterior soft tissue repair. *Clin Orthop Relat Res* 355: 224-28.
- Rodriguez J, Deshmukh A, Rathod P, Greiz M, Deshmane P, Hepinstall M, Ranawat A.* 2014. Does the direct anterior approach in THA offer faster rehabilitation and comparable safety to the posterior approach?. *Clin Orthop Relat Res* 472: 455-63.
- Shaw JA.* 1991. Experience with a modified posterior approach to the hip joint. A technical note. *J Arthroplasty* 6: 11-18.