

Educación en anestesia

Anestesia regional guiada por ultrasonido en territorio del nervio pudendo



María Fernanda Rojas-Gómez^{a,*}, Rafael Blanco-Dávila^b, Verónica Tobar Roa^c, Ana María Gómez González^d, Ana María Ortiz Zableh^e y Alfredo Ortiz Azuero^f

^a MD Universidad Industrial de Santander, Anestesióloga Universidad Militar Nueva Granada, Fellow Anestesia Regional guiada por Ultrasonido programa CLASA-WFSA-SBA, Anestesióloga Sociedad Especializada de Anestesiología SEA S.A. Clínica Carlos Ardila Lulle. Floridablanca, Colombia

^b MD Anesthesiology Department, Corniche Hospital. Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos

^c MD Universidad Autónoma de Bucaramanga, Uróloga Pontificia Universidad Javeriana. Máster Universitario de investigación clínica en Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células. Universidad de Barcelona. Uróloga Centro Urológico Foscal CUF. Floridablanca, Colombia

^d MD Universidad Autónoma de Bucaramanga, Residente de primer año de Urología Universidad Autónoma de Bucaramanga. Floridablanca, Colombia

^e MD Interna Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C., Colombia

^f MD Universidad del Rosario, Urólogo Fundación Puigvert Barcelona, Urólogo Centro Urológico Foscal CUF. Floridablanca, Colombia

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 28 de julio de 2016

Aceptado el 11 de mayo de 2017

On-line el 6 de julio de 2017

Palabras clave:

Ultrasonografía

Ultrasonografía intervencional

Nervio pudendo

Anestesia regional

Bloqueo nervioso

RESUMEN

Introducción: Los bloqueos del nervio pudendo poseen un amplio rango de utilidades clínicas en el manejo agudo de dolor POP en cirugía urológica, ginecológica, en coloproctología, así como en medicina del dolor en diagnóstico diferencial y manejo de las neuropatías del nervio pudendo. Sin embargo, su aplicación es relativamente infrecuente a pesar de los beneficios.

Objetivo: Realizar una descripción detallada de las técnicas más recientes guiadas por ultrasonografía con el objeto de motivar su aprendizaje de una manera segura y reproducible.

Materiales y métodos: Se realizó una revisión amplia, no sistemática de la literatura a través de Medline, Embase y Science Direct desde 1985 hasta 2016, evaluando los artículos más relevantes, utilizando las palabras clave: anatomía del nervio pudendo, nervio pudendo, bloqueos del nervio pudendo, ultrasonido del nervio pudendo, neuralgia del pudendo, atrapamiento nervioso, dolor crónico, canal de Alcock y dolor pélvico. La búsqueda se limitó a artículos publicados en español, inglés y francés.

Resultados: Se encontraron recientes descripciones de una gran cantidad de variantes anatómicas, que se describen en detalle y muestran en documentos gráficos con el propósito de facilitar la correlación sonoanatómica de la localización del nervio como guía para la realización de bloqueos de nervio pudendo a través de los diferentes abordajes.

* Autor para correspondencia: Sociedad Especializada de Anestesiología SEA S.A., Clínica Carlos Ardila Lulle, Carrera 24 No. 154-106. Floridablanca, Colombia.

Correo electrónico: mariafernanda.mfrojas@gmail.com (M.F. Rojas-Gómez).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rca.2017.05.005>

0120-3347/© 2017 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Conclusiones: El conocimiento profundo y detallado de la anatomía del nervio pudendo y sus variaciones es esencial para la realización de técnicas de anestesia regional guiada por imágenes. Estas técnicas promisorias deben continuar evaluándose con estudios clínicos.

© 2017 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Regional anesthesia guided by ultrasound in the pudendal nerve territory

ABSTRACT

Keywords:

Ultrasonography
Ultrasonography, interventional
Pudendal nerve
Anesthesia, regional
Nerve block

Introduction: Pudendal nerve blocks have a wide range of clinical applications for the management of acute post-operative pain in urologic and gynaecologic surgery, in coloproctology, as well as in pain medicine for differential diagnosis, and for the management of pudendal neuropathies. However, despite its benefits, it is infrequently used.

Objective: To perform a detailed description of the most recent ultrasound-guided techniques with the aim of encouraging safe and reproducible learning.

Materials and methods: We have performed a broad, non-systematic review of the literature through Medline, Embase and Science Direct between 1985 and 2016, to evaluate the most relevant articles, using the following key words: pudendal nerve anatomy; pudendal nerve; pudendal nerve blocks; pudendal nerve ultrasound; pudendal neuralgia; nerve entrapment; chronic pain; Alcock canal; and pelvic pain. The search was limited to articles published in Spanish; English and French.

Results: Recent descriptions were found of a large number of anatomic variants, which are described in detail and shown in graphic documents in order to facilitate the sonoanatomic correlation of nerve location as a guide for the performance of the pudendal nerve block through the different approaches.

Conclusions: The deep and detailed knowledge of the anatomy of the pudendal nerve and its variations is essential for the realization of Regional Anesthesia techniques guided by images. These promising techniques should continue to be evaluated with clinical studies.

© 2017 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

El bloqueo del nervio pudendo presenta un amplio rango de aplicaciones clínicas^{1,2} que incluyen metas anestésicas/analgésicas: en cirugía de hemorroides³⁻⁶, anorrectal, vaginal, perineal⁷, en trabajo de parto⁸, episiotomías^{9,10}, en biopsias de próstata¹¹, braquiterapia de próstata¹², cistitis intersticial¹³, cirugía peneana¹⁴, además es parte integral diagnóstica y terapéutica de la neuropatía del nervio pudendo, del cual se conoce poco pero cada vez se estudia más su fisiopatología y abordaje terapéutico^{2,14-20}.

A pesar de lo anterior, el bloqueo del nervio pudendo no es una técnica popular dentro de la práctica cotidiana en salas de cirugía general, urológica o de obstetricia, probablemente por desconocimiento del bloqueo o por la frecuencia de bloqueos a ciegas con resultados variables o incompletos⁸. Actualmente con la popularidad de los bloqueos guiados por ultrasonido²¹⁻³² consideramos necesario revisar la anatomía, sonoanatomía y algunos aspectos técnicos relevantes que puedan hacer de su implementación una práctica segura y reproducible.

Objetivo

Los bloqueos del nervio pudendo son una alternativa a considerar en algunos procedimientos urológicos, ginecológicos, de coloproctología y más recientemente en medicina del dolor; debido al creciente desarrollo de la ultrasonografía como técnica de neurolocalización hemos decidido realizar una revisión de sus indicaciones y técnicas, teniendo en cuenta de manera detallada las recientes descripciones de su complejidad y variaciones anatómicas, las cuales pueden ser un factor determinante en el éxito de los bloqueos y en el proceso pedagógico para difundir sus beneficios.

Anatomía del nervio pudendo

El nervio pudendo es el principal nervio del periné³³, músculos del piso pélvico^{18,34} y órganos sexuales externos; fue descrito por Benjamín Alcock en 1836 al realizar sus estudios sobre el trayecto de la arteria pudenda interna³⁵⁻³⁷; después de lo cual se han descrito interesantes aportes de su complejidad y

variabilidad anatómica^{35,38-44}. El nervio recibe contribuciones de las raíces ventrales primarias de S2-S4 del plexo sacro, formando uno, 2 o 3 troncos antes de su ramificación final^{41,45}, también se han descrito contribuciones variables de S1 y/o S5⁴⁶⁻⁴⁹. Cuando las contribuciones del plexo son principalmente de S2 y S3 se denomina un plexo prefijado, y cuando las principales contribuciones son de S3 y S4 se denomina un plexo posfijado⁴³.

El nervio pudendo es mixto, el 70% de sus fibras son somáticas y el 30% autónomas, la rama visceral tiene de 4 a 6 ramas que hacen anastomosis con las raíces de S2-S4 para formar el plexo simpático y parasimpático pélvico, como se muestra en la figura 1^{48,50}.

Se han descrito 3 ramificaciones del nervio: la rama rectal inferior, la rama perineal y la dorsal del pene/clítoris. La rama perineal se divide en superficial y profunda, la rama superficial se divide en medial y posterolateral del escroto/labios⁵¹. Son frecuentes las interconexiones entre la rama perineal, la rectal y el nervio femorocutáneo posterior⁵².

Es de destacar la importancia funcional en la micción, la defecación, la erección, la eyaculación y el parto^{14,38,41,53}. Los territorios de distribución dérmica de los nervios del área genital se muestran en la figura 2.

El nervio perineal emerge de la pelvis a través del foramen ciático mayor, con un trayecto caudal al músculo piriforme y al nervio ciático. Posteriormente reingresa a la pelvis a través del agujero ciático menor dorsal al ligamento sacroespínoso y ventral al ligamento sacrotuberoso^{8,35,41,44,54-57}. En este trayecto interligamentoso es donde frecuentemente podemos encontrar patologías compresivas del nervio (figs. 3 y 4).

En las descripciones anatómicas realizadas por los Dres. Gabrielli y Olave⁴³ se vio que el nervio puede presentarse como tronco único (53,3%), como 2 troncos (36,7%) y como 3 troncos (6,7%). Mahakkanuk et al.⁴² encontraron el nervio pudendo como un tronco (56,2%), 2 troncos (31,5%) y 3 troncos (12,3%). Furtmuller et al.⁴⁴, en sus evaluaciones anatómicas, encontraron que en la mayoría de las veces la rama perineal y la rama rectal provienen de un tronco común; también

Raíces Nerviosas	Ramificaciones		Inervación sensitiva	Inervación motora	Vegetativo	
Nervio pudendo (Np) S1 S2-S4 S5 Presentación anatómica en 1, 2 o 3 troncos 30% autónomico y 70% somática: 50% sensitivo y 20% motor	Rama Dorsal del pene/clítoris S2 (RDp/c)	Rama clitorídea	Tejido eréctil del cuerpo cavernoso y cruz del pene/clítoris y la piel que cubre el aspecto dorsolateral del prepucio, glande y pene / clítoris	Músculos involucrados en la erección	Iniciación y mantenimiento de la erección (parasimpático)	
		Rama pubiana				
	Rama Perineal (Rp)	Profunda / muscular (p)		Músculo perineal transverso superficial y profundo, bulboesponjoso, isquiocavernoso esfínter ureteral, porción ant. del esfínter anal ext. y áreas variables del músculo elevador del ano	Sensación consciente de necesidad urinaria	
		Superficial (s)	Rama medial	Al esfínter externo e inervación variable del músculo elevador del ano		
			Rama posterolateral			
Rama rectal inferior S3 (Rri)		Inervación sensitiva de la piel de la circunferencia anal, el tercio caudal del recto y posterior vulvar		Músculo elevador del ano y del esfínter externo del ano	Sensación consciente de necesidad de defecar	

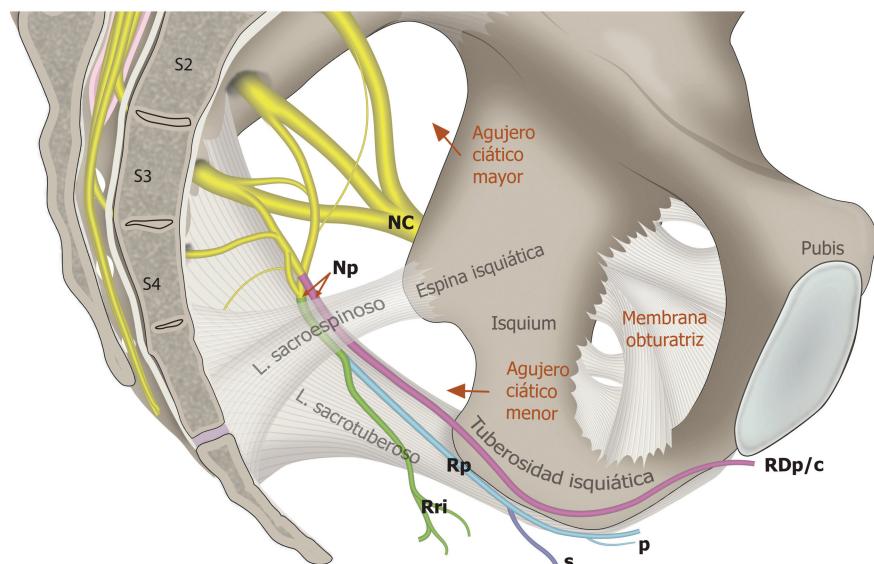


Figura 1 – Anatomía y funcionalidad del nervio pudendo (Np), formado por las raíces S2-S4. Sus ramificaciones son la rama dorsal del pene/clítoris (RDp/c); la rama perineal (Rp) con sus ramificaciones profunda (p) y superficial (s), así como la rama rectal inferior (Rri) en su relación con el ligamento sacroespínoso, sacrotuberoso; el agujero ciático mayor y menor, la espina isquiática, la tuberosidad isquiática y el nervio ciático (NC).

Fuente: María Fernanda Rojas Gómez MD.

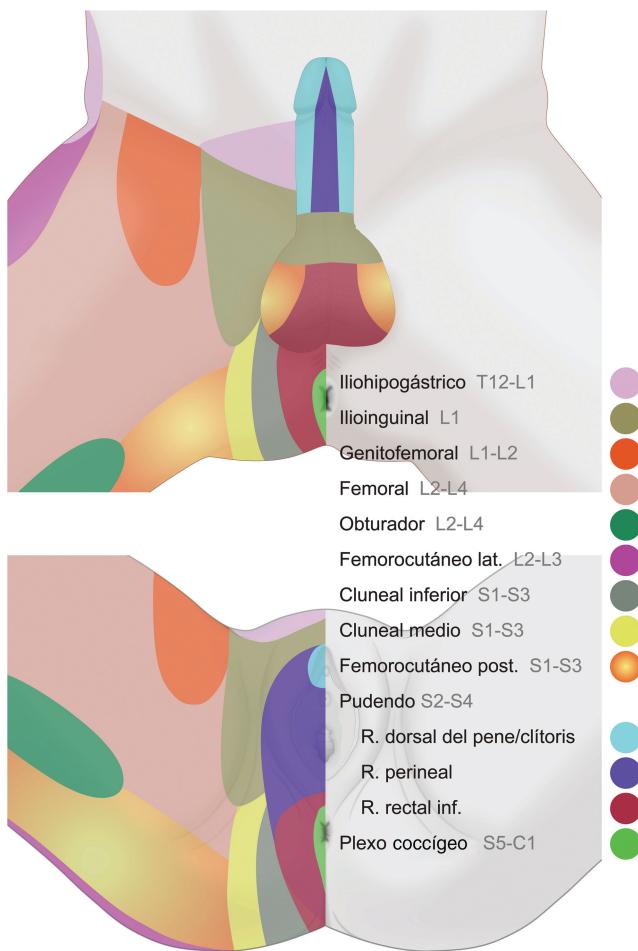


Figura 2 – Dermatomas de la zona perineal donde se muestran los territorios de distribución dérmica de los nervios iliohipogástrico, ilioinguinal, genitofemoral, femoral, pudendo, cluneal inferior, obturador, femorocutáneo posterior, femorocutáneo lateral y plexo coccígeo, los cuales pueden presentar frecuentes variaciones anatómicas e interconexiones nerviosas.

Fuente: María Fernanda Rojas Gómez MD.

encontraron tronco común entre la rama dorsal del pene y la perineal; menos frecuentemente entre la dorsal del pene y la rectal inferior, formando de esta manera 2 y hasta 3 troncos desde su origen.

En la parte posterior de la fosa isquierorrectal, inmediatamente después de pasar el ligamento sacroespinoso, el nervio da su primera rama: el nervio rectal inferior, que penetra la fascia interna del músculo obturador para distribuirse en su territorio anal^{47,58}. Mahakanukrauh et al. encontraron que en el 21% de las veces el nervio rectal inferior se origina independientemente de la raíz de S4 sin hacer parte del tronco del nervio pudendo⁴¹. La rama perineal penetra medialmente la fascia interna del músculo obturador deslizándose hacia la base del diafragma urogenital, donde se bifurca en sus ramas terminales superficial y profunda. La rama dorsal del pene/clítoris sale del canal de Alcock³⁸ y continúa próxima a la rama pubica inferior del hueso púbico hacia la región anterior; el trayecto del nervio en el canal de Alcock es una de las

zonas descritas más susceptible de presentar atrapamiento; O'Bichere et al. mostraron en sus trabajos que la rama dorsal del pene/clítoris puede originarse directamente de S2 en un 25% de las veces⁴⁸.

En el curso del nervio pudendo y sus ramificaciones también encontramos la arteria y la vena pudenda interna⁴¹. Esto es de gran utilidad para su identificación mediante el modo Doppler del ecógrafo (fig. 5)^{1,49,59}. La arteria pudenda interna a nivel glúteo se encontró lateral a los nervios en el 60% de las veces, medial en el 35% y a cada lado de los nervios (doble) en el 5% de las veces en una posición ligeramente craneal y ventral a ellos^{2,53,57,60,61}.

Técnica

El bloqueo del nervio pudendo se puede realizar mediante 2 abordajes: anterior/perineal^{1,2,7,54} o posterior/transglútea^{2,49,56,59,62-65}; la vía perineal se usa para atrapamientos distales o con fines anestésicos/analgésicos en cirugía ginecológica, urológica o colorrectal. La vía posterior ha sido usada en los últimos años en el síndrome de atrapamiento proximal del nervio, con una frecuencia de éxito elevada en su objetivo diagnóstico/terapéutico, aunque con un riesgo moderado de 21,7% de bloqueos del plexo sacro².

Las técnicas descritas para el bloqueo del nervio incluyen: 1) guiadas por reparos anatómicos¹⁵; 2) por neuroestimulación^{6,66}, 3) por fluoroscopia⁴⁹; 4) por tomografía⁶⁷⁻⁶⁹; y 5) más recientemente por ultrasonografía^{1,7,49,59,70-72}. Consideramos que el ultrasonido supera en practicidad y resultados a otras técnicas⁷¹, por lo que nos concentraremos en las descripciones sonoanatómicas que permitan una práctica depurada y reproducible con el objeto de incrementar la frecuencia de éxitos en términos de los objetivos específicos planteados para cada paciente^{60,61}.

Abordaje posterior

Kovacs et al. describieron la técnica del bloqueo a nivel de la espina isquiática guiada por ultrasonido en cadáveres en 2001⁷³ y Rofaeel en humanos en 2008⁵⁹. Después de ejecutado el protocolo de consentimiento informado, monitoria, posicionamiento, asepsia, antisepsia y sedación de todos los bloqueos, con el paciente ya sea en decúbito lateral con el área a bloquear hacia arriba y rodillas ligeramente flexionadas, o en posición prona con un soporte suave bajo la pelvis⁶⁵, procedemos a realizar un escaneo de identificación con un transductor lineal o convexo acorde a la contextura del paciente; en un adulto promedio el nervio pudendo se encuentra a 5-6 cm de la piel⁵⁹, por lo que con mayor frecuencia se usan los transductores convexos, situándolo inicialmente en el área glútea proximal en posición transversa y posteriormente en posición oblicua como se muestra en la figura 3.

Realizados los ajustes al equipo y optimización de imagen, de proximal a distal se debe reconocer: en la posición 1 del transductor: la espina ilíaca posterosuperior; en la posición 2: el agujero ciático mayor, el reborde del hueso sacro y del ilíaco, el músculo piriforme, el plexo sacro, la arteria glútea superior y, en profundidad, se puede reconocer movimiento

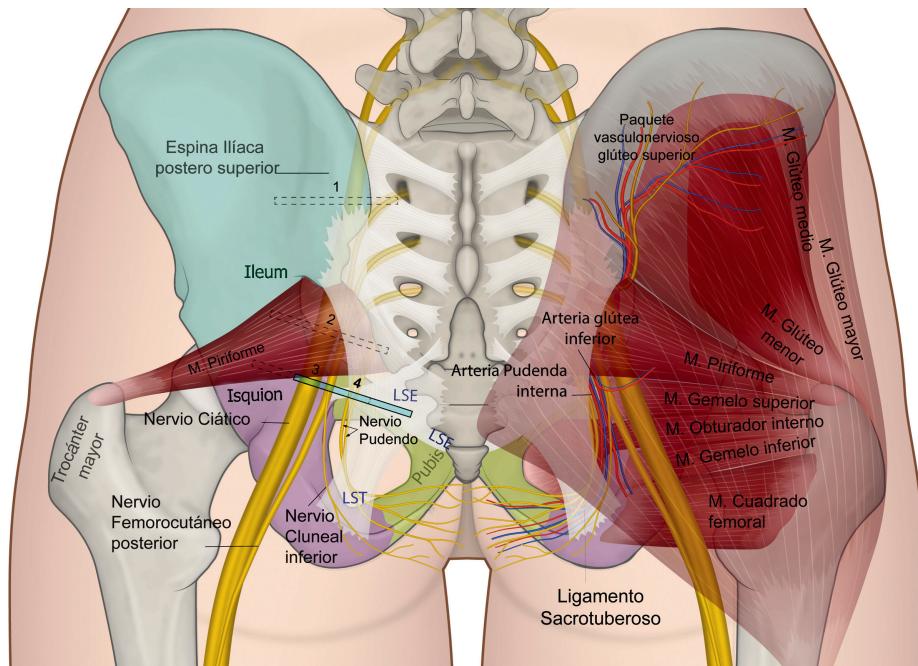


Figura 3 – Anatomía glútea y posición recomendada para el transductor de ultrasonido en su evaluación: 1 al nivel de la espina ilíaca posterosuperior; 2 al nivel del agujero ciático mayor; 3 al nivel de la espina isquiática; y 4 medial a la espina isquiática.

Fuente: María Fernanda Rojas Gómez MD.

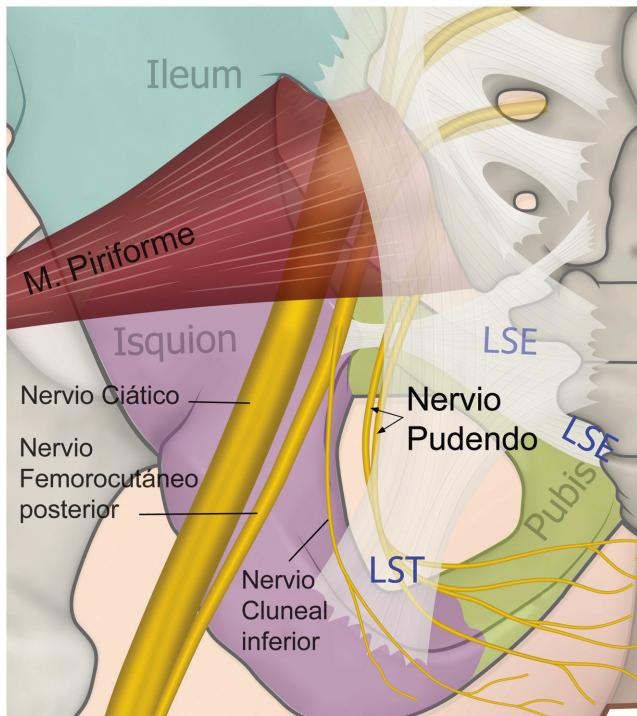


Figura 4 – Esquema de la relación de los ligamentos sacroespinoso (LSE), sacrotuberoso (LST) —al cual se le ha dado un poco de transparencia para dejar ver las estructuras en profundidad—, el curso del nervio pudendo, el nervio ciático y femorocutáneo posterior.

Fuente: María Fernanda Rojas Gómez MD.

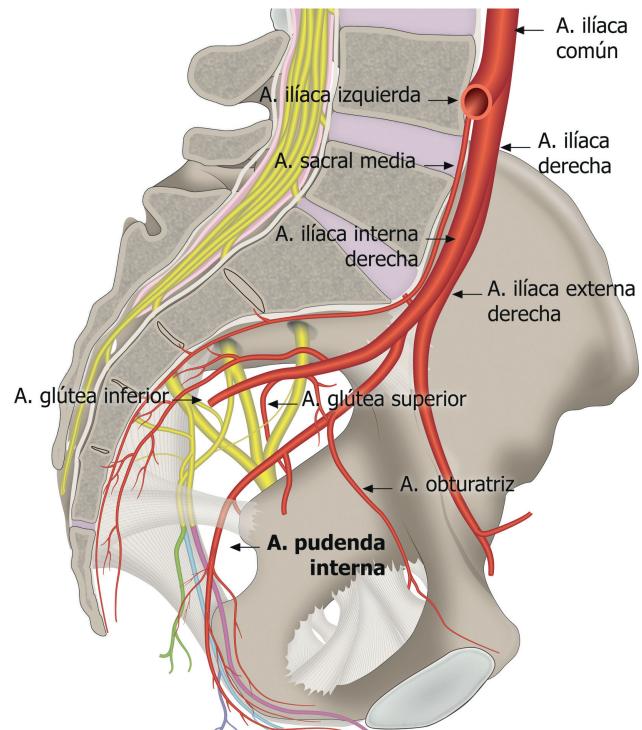


Figura 5 – Arteria pudenda interna, rama de la arteria ilíaca interna y su relación con el ligamento sacroespinoso, sacrotuberoso y el nervio pudendo interno.

Fuente: María Fernanda Rojas Gómez MD.

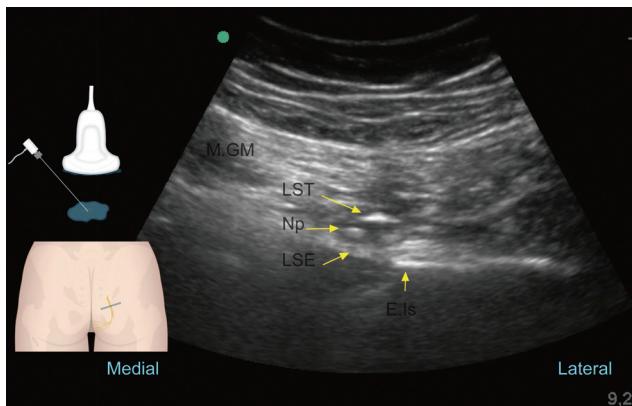


Figura 6 – Ultrasonido al nivel glúteo durante el reconocimiento del nervio pudendo (Np), el cual se encuentra profundo al músculo glúteo mayor (M.GM), al ligamento sacrotuberoso (LST) y superficial al ligamento sacroespinoso (LSE); lateral a estas estructuras encontramos la espina isquiática (E.Is).

Fuente: autores.

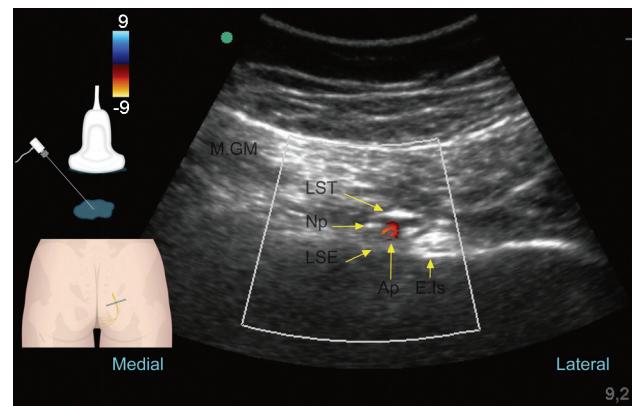


Figura 7 – Ultrasonido en modo Doppler color a nivel glúteo: nervio pudendo (Np), músculo glúteo mayor (M.GM), al ligamento sacrotuberoso (LST) y superficial al ligamento sacroespinoso (LSE); lateral a estas estructuras encontramos la arteria pudenda interna (Ap) y la espina isquiática (E.Is).

Fuente: autores.

intestinal; en la posición 3 del transductor debe poder reconocerse la espina isquiática como una línea hiperecoica recta con insinuación de la sombra acústica profunda a ella⁷⁴; el ligamento sacro espinoso, que se continúa con la línea hiperecoica de la espina isquiática con menor ecogenicidad que el hueso; el ligamento sacrotuberoso, superficial y paralelo al ligamento sacroespino, profundo al músculo glúteo mayor. Lateralmente debemos reconocer el músculo gemelo superior, el nervio ciático y la arteria glútea inferior. En esta posición del transductor, en el borde medial de la imagen, debemos concentrar la atención en la identificación de la arteria pudenda interna y el nervio pudendo cuyo pequeño tamaño, de aproximadamente 3,6 mm^{73,75}, lo hace difícil de visualizar; en el trabajo de Bellingham et al. solo identificaron el nervio en un 57% de las veces con un operador experimentado⁴⁹; a este nivel se encuentra en el plano interfascial en posición medial a los vasos pudendos en la mayoría de los casos⁶⁵. Una vez reconocidas estas últimas estructuras se debe desplazar el transductor en la misma angulación hasta situar el paquete vascular y nervioso pudendo en la mitad de la imagen eco-gráfica para obtener la posición 4 del transductor; en donde se procederá a puncionar, ya sea en plano de medial a lateral o fuera de plano, como se muestra en las figuras 6 y 7, con una aguja de 80-100 mm × 22 G de bisel corto según la contexitura del paciente. En la proximidad al nervio se puede utilizar neuroestimulación sensitiva o motora para determinar la presencia de parestesia/contracción motora en el territorio del nervio pudendo. Es importante buscar la intensidad a la cual desaparece en estímulo para confirmar que no estamos a nivel intraneuronal y que idealmente debe ser entre 0,2-0,3 mAmp². Una vez en la posición adecuada se procederá a la aplicación de la medicación según el objetivo trazado, de manera lenta y fraccionada, repitiendo la aspiración con frecuencia. En bloqueos para dolor crónico se usa una mezcla de anestésico local de larga duración y corticoide en un volumen que va de 4-6 cc^{13,49}. Fitchner et al. sugieren un técnica ligeramente

más caudal en la entrada del canal de Alcock para disminuir el riesgo de bloqueos del nervio ciático².

Abordaje anterior

La técnica transperineal guiada por ultrasonido fue reportada por Parras y Blanco en el 2013¹, dada la superficialidad del nervio a nivel perineal se recomiendan transductores de alta o intermedia frecuencia^{1,7,70}. Previa monitoria con el paciente en posición de litotomía, sedación, asepsia de la piel y protección del transductor se sitúa este lateral a la unión vulvo/escroto-rectal en posición sagital oblicua o transversa, reconociendo la anatomía perineal y el paquete vasculonervioso pudendo a nivel distal (fig. 8).

El transductor debe situarse medial al reborde óseo de la rama isquiopública de la tuberosidad isquiática, y debemos concentrar nuestra atención en la búsqueda de estructuras hiperecoicas pequeñas de alrededor de 3 mm⁷⁶ que puedan corresponder a las ramas del nervio pudendo. Su diámetro pequeño puede hacer difícil su reconocimiento; se debe utilizar el Doppler color para la identificación de la arteria pudenda interna; una vez identificada la estructura vascular, regresamos a la evaluación en modo B y correlacionamos el Doppler color con la imagen hipoecoica de la arteria. Las ramas nerviosas del pudendo estarán próximas a las ramificaciones de la arteria¹. Se debe situar el paquete vasculonervioso que es nuestro objetivo en la mitad de la pantalla (fig. 9).

Con una aguja delgada infiltramos la piel para disminuir la molestia que produce la penetración de la aguja roma de neuroestimulación de 22 G × 50 mm. Esta se avanza hacia el objetivo en plano o fuera de plano; con el neuroestimulador a una intensidad de 0,6-0,4 mAmp⁹, en la proximidad a la estructura nerviosa observamos contracción del esfínter anal, o de las estructuras perineales periféricas al esfínter, lo cual nos confirmaría la proximidad del nervio rectal inferior³; se deben aplicar las pautas de seguridad y evitar la punción intraneuronal.

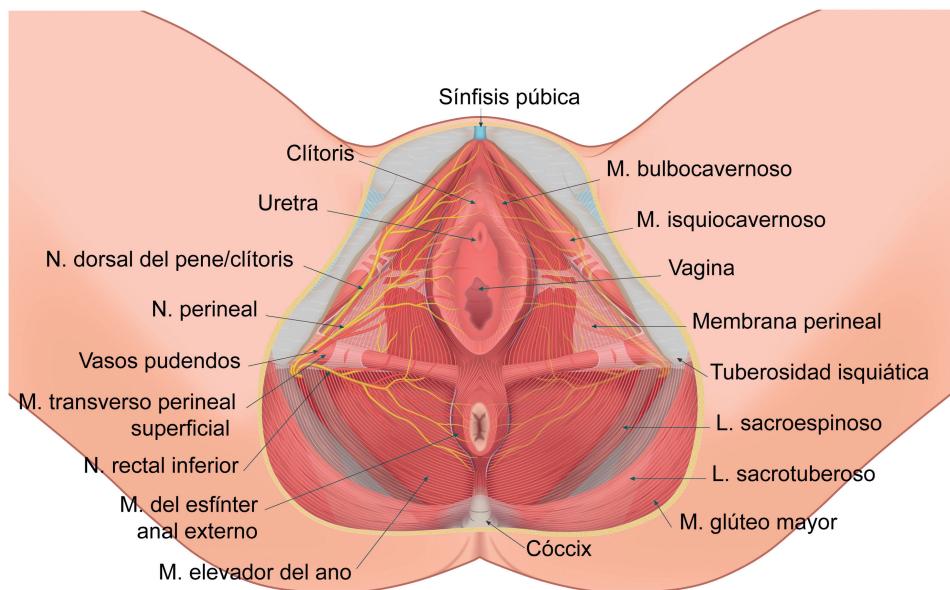


Figura 8 – Anatomía perineal.

Fuente: María Fernanda Rojas Gómez MD.

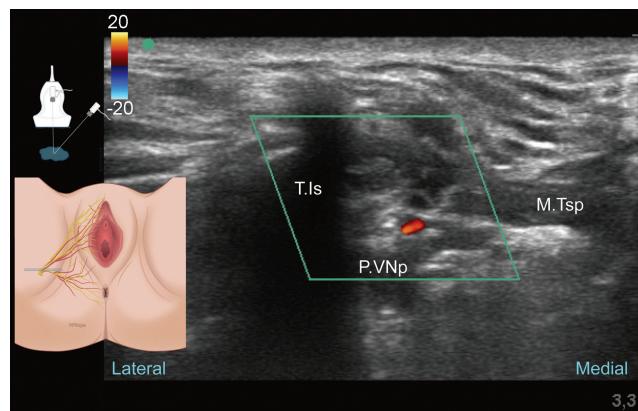


Figura 9 – Ultrasonido perineal en modo Doppler color donde se identifican la tuberosidad isquiática (T.Is), el músculo transverso perineal superficial (M.Tps) y el paquete vascular y nervioso pudendo (P.VNp).

Fuente: María Fernanda Rojas Gómez MD.

Roffaeel et al. demostraron que el uso de la neuroestimulación no es 100% confiable en la identificación del nervio pudendo⁵⁹, probablemente tenga que ver con el bajo porcentaje de fibras motoras que contiene y por el pequeño tamaño de sus ramificaciones. Una vez satisfechos con la posición de la aguja y la obtención de la respuesta o el reconocimiento de la arteria pudenda interna, se debe aspirar suavemente para descartar la presencia de la punta de la aguja en la luz de un vaso sanguíneo, e iniciar la aplicación de la mezcla de anestésico local lentamente y repitiendo la aspiración de manera fraccionada, comprobando en la pantalla del ultrasonido la correcta distribución del anestésico local; posterior a la infiltración, la solución acuosa inyectada mejora el reconocimiento de las estructuras nerviosas debido al aumento de contraste ecogénico¹.

El volumen recomendado de la mezcla elegida de anestésico local dependerá del objetivo del bloqueo, pero en general se recomiendan volúmenes de 0,1 a 0,15 ml/kg por cada lado⁷⁷. Se deben considerar fármacos de alto perfil de seguridad y duración prolongada como la levobupivacaína^{1,16}, siempre en un contexto de analgesia multimodal. Lo mismo para cuando esté indicada la aplicación conjunta de corticoesteroides.

Aunque en estos abordajes la masa administrada de fármacos es baja, se recomienda mantener permanente alerta sobre el estado de conciencia del paciente, hemodinamia y distribución del anestésico local en la imagen ultrasonográfica.

Complicaciones

Aunque el reporte de complicaciones es bajo se pueden presentar e incluyen: lesión nerviosa del pudendo, lesión vascular, aplicación de las mezclas farmacológicas intravasculares, debilidad muscular en el territorio del nervio ciático, dolor muscular, incontinencia urinaria o fecal y adormecimiento en el área del nervio pudendo¹⁶.

Conclusiones

El conocimiento profundo y detallado de la anatomía del nervio pudendo y sus variaciones es esencial para la realización de técnicas de anestesia regional guiada por imágenes.

El ultrasonido ha mostrado gran utilidad en la neurolocalización para guiar y controlar la aplicación de mezclas anestésicas o analgésicas de una manera más precisa, segura y eficiente. Se recomienda mantener especial atención en las medidas de seguridad general, en la correcta localización de la punta de la aguja respecto al nervio⁷⁸ para obtener los beneficios de analgesia y comodidad en los procedimientos en que

el bloqueo está indicado. Estas técnicas promisorias deben continuar evaluándose con estudios clínicos.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido ningún tipo de apoyo financiero para la realización del presente trabajo.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

A la participación e interés de los doctores Alejandro Corujo, Antonio Bonilla, Ciro Alfonso Rodríguez y José Ariel Giraldo al revisar y hacer sus aportes el presente documento.

REFERENCIAS

1. Parras T, Blanco R. Bloqueo pudendo ecoguiado. Ultrasound guided pudendal block. *Cir Mayor Ambulatoria*. 2013;18:31-5.
2. Fichtner Bendtsen T, Parras T, Moriggl B, Chan V, Lundby L, Buntzen S, et al. Ultrasound-guided pudendal nerve block at the entrance of the pudendal (Alcock) canal description of anatomy and clinical technique. *Reg Anesth Pain Medicine*. 2016;41:140-5.
3. Imbelloni LE, Vieira EM, Gouveia MA, Netinho JG, Spirandelli LD, Cordeiro JA. Pudendal block with bupivacaine for postoperative pain relief. *Dis Colon Rectum*. 2007;50:1656-61.
4. Relato A, Case P. Bloqueo bilateral do nervo pudendo para hemorroidectomia. *Rev Bras Anestesiol*. 2006;56:168-73.
5. Kim J, Lee DS, Jang SM, Shim MC, Jee DL. The effect of pudendal block on voiding after hemorroidectomy. *Dis Colon Rectum*. 2005;48:518-23.
6. Cubes J, Siver S, Zabala S, Llopis R. Nerve stimulator guided pudendal block in hemorroidectomy for postoperative pain relief. *Reg Anesth Pain Med*. 2010;35:E166.
7. Parras T, Blanco R. Bloqueo perineal ecoguiado: abordaje anterior como técnica analgésica en vulvectomía. *Euro Eco*. 2014;5:95-7.
8. Reding C, Ramirez P, Villagomez Z, Barbolla J, Rosique I. Bloqueo de nervios pudendos en obstetricia. En: Memorias del IX Congreso Mexicano de Anestesiología, 1962 Nov; México DF, México: 1962.
9. Aissaoui Y, Bruyere R, Mustapha H, Bry D, Kamili ND, Miller C. A randomized controlled trial of pudendal nerve block for pain relief after episiotomy. *Obstet Anesth Dig*. 2009;29:101.
10. Arslan M, Yazici G, Dilek U. Pudendal nerve block for pain relief in episiotomy repair. *Obstet Anesth Dig*. 2005;87:156-7.
11. Venegas-Ocampo P, Castillo-De Lira H, Robles-Scott M, Landa-Soler M, López-Mariscal M, Mendoza-Peña F, et al. Comparación de la efectividad del bloqueo perineal de los nervios pudendos como método anestésico en la biopsia transrectal de próstata guiada por ultrasonido. *Rev Mex Urol*. 2010;70:164-70.
12. Schenck M, Schenck C, Rübben H, Stuschke M, Schneider T, Eisenhardt A, et al. Pudendal nerve block in HDR-brachytherapy patients: Do we really need general or regional anesthesia? *World J Urol*. 2013;31:417-21.
13. Lean LL, Hegarty D, Harmon D. Analgesic effect of bilateral ultrasound-guided pudendal nerve blocks in management of interstitial cystitis. *J Anesth*. 2012;26:128-9.
14. Sedy J, Nanka O, Spaskova J, Jarolim L. Clinical implications of a close vicinity of nervus dorsalis penis/clitoridis and os pubis. *J Sex Med*. 2008;5:1572-81.
15. Weinschenk S, Hollmann MW, Strowitzki T. New perineal injection technique for pudendal nerve infiltration in diagnostic and therapeutic procedures. *Arch Gynecol Obstet*. 2015;293:805-13.
16. Vancaillie T, Eggermont J, Armstrong G, Jarvis S, Liu J, Beg N. Response to pudendal nerve block in women with pudendal neuralgia. *Pain Med*. 2012;13:596-603.
17. Guan Y, Wendong S, Zhao S, Liu T, Liu Y, Zhang X, et al. The vascular and neurogenic factors associated with erectile dysfunction in patients after pelvic fractures. *Int Braz J Urol*. 2015;41:959-66.
18. Itza Santos F, Salinas J, Zarza D, Gómez Sancha F, Allona Almagro A. Update in pudendal nerve entrapment syndrome: an approach anatomic-surgical, diagnostic and therapeutic. *Actas Urol Esp*. 2010;34:500-9.
19. Spinoza J, Bisschop EDE, Laurençon J. Differential staged sacral reflexes allow a localization of pudendal neuralgia. *J Neurosci*. 2009;28:24-8.
20. Antolak S J. Pudendal nerve perineural injections. Effective treatment of pudendal neuropathy. *Power Point*. 2011.
21. Royse CF, Carty DJ, Faris J, Haji DL, Veltman M, Royse A. Core review: Physician-performed ultrasound: The time has come for routine use in acute care medicine. *Anesth Analg*. 2012;115:1007-28.
22. Gelfand HJ, Ouannes JPP, Lesley MR, Ko PS, Murphy JD, Sumida SM, et al. Analgesic efficacy of ultrasound-guided regional anesthesia: A meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2011;23:90-6.
23. Neal JM, Brull R, Chan VWS, Grant SA, Horn J-L, Liu SS, et al. The ASRA evidence-based medicine assessment of ultrasound-guided regional anesthesia and pain medicine. *Reg Anesth Pain Med*. 2010;35 Suppl 1:S1-9.
24. Carli F, Kehlet H, Baldini G, Steel A, McRae K, Slinger P, et al. Evidence basis for regional anesthesia in multidisciplinary fast-track surgical care pathways. *Reg Anesth Pain Med*. 2011;36:63-72.
25. Mathur V, Bravos ED, Vallera C, Wu CL. Regional anesthesia and patient outcomes: Evidence-based medicine. *Tech Reg Anesth Pain Manag*. 2008;12:163-70.
26. Fischer B. Benefits risks, and best practice in regional anesthesia: Do we have the evidence we need? *Reg Anesth Pain Med*. 2010;35:545-8.
27. Helayel PE, Bruggemann D, Rodrigues G. Bloqueos nerviosos guiados por ultrasonido. *Rev Bras Anestesiol*. 2007;57:60-70.
28. Liu SS. Evidence basis for ultrasound-guided block characteristics onset quality, and duration. *Reg Anesth Pain Med*. 2015;40:1.
29. Liu SS, Ngeow JE, YaDeau JT. Ultrasound-guided regional anesthesia and analgesia. *Reg Anesth Pain Med*. 2009;34:47-59.
30. McCartney CJL, Lin L, Shastri U. Evidence basis for the use of ultrasound for upper-extremity blocks. *Reg Anesth Pain Med*. 2010;35 2 Suppl:S10-5.
31. Gart MS, Gosain AK. Evidence-based medicine. *Plast Reconstr Surg*. 2014;134:1345-55.
32. Han SM, Moon DE, Kim YH, Park H, Lee MK, Sa G. Ultrasound-guided pudendal nerve pulsed radiofrequency in patients with refractory pudendal neuralgia. *Anesth Pain*. 2014;9:250-3.
33. Gorniak G, King PM. The peripheral neuroanatomy of the pelvic floor. *J Women's Heal Phys Ther*. 2016;40:3-14.
34. Guaderrama NM, Liu J, Nager CW, Pretorius DH, Sheean G, Kassab G, et al. Evidence for the Innervation of pelvic floor

- muscles by the pudendal nerve. *Obstet Gynecol*. 2005;106:774-81.
35. Colebunders B, Matthew MK, Broerm N, Persing JA, Dellon AL. Benjamin Alcock and the pudendal canal. *J Reconstr Microsurg*. 2011;27:349-53.
36. Hawtrey CE, Williams RD. Historical evolution of transurethral resection at the University of Iowa: Alcock and flocks. *J Urol*. 2008;180:55-61.
37. Amarenco G, Lanoe Y, Perrigot M. A new canal syndrome: Compression of the pudendal nerve in Alcock's canal or perinal paralysis of cyclists. *Press Med*. 1987;16:399.
38. Hruby S, Ebmer J, Dellon AL, Aszmann OC. Anatomy of pudendal nerve at urogenital diaphragm-New critical site for nerve entrapment. *Urology*. 2005;66:949-52.
39. Robert R, Prat-Pradal D, Labat JJ, Bensignor M, Raoul S, Rebai R, et al. Anatomic basis of chronic perineal pain: Role of the pudendal nerve. *Surg Radiol Anat*. 1998;20:93-8.
40. Maldonado PA, Chin K, Garcia AA, Corton MM. Anatomic variations of pudendal nerve within pelvis and pudendal canal: Clinical applications. *Am J Obstet Gynecol*. 2015;213:e1-6.
41. Mahakkanukrauh P, Surin P, Vaidhayakarn P. Anatomical study of the pudendal nerve adjacent to the sacrospinous ligament. *Clin Anat*. 2005;18:200-5.
42. Gabrielli C, Olave E. Aspectos anatómicos y topográficos del nervio pudendo en la región glútea. *Int J Morphol*. 2011;29:168-73.
43. Furtmüller GJ, McKenna CA, Ebmer J, Dellon AL. Pudendal nerve 3-dimensional illustration gives insight into surgical approaches. *Ann Plast Surg*. 2014;73:670-8.
44. Grigorescu BA, Lazarou G, Olson TR, Downie SA, Powers K, Greston WM, et al. Innervation of the levator ani muscles: Description of the nerve branches to the pubococcygeus, iliococcygeus, and puborectalis muscles. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2008;19:107-16.
45. O'Bichere A, Green C, Phillips RK. New, simple approach for maximal pudendal nerve exposure: anomalies and prospects for functional reconstruction. *Dis Colon Rectum*. 2000;43:956-60.
46. Ogiwara H, Morota N. Pudendal afferents mapping in posterior sacral rhizotomies. *Neurosurgery*. 2014;74:171-5.
47. Shafik A, El-Sherif M, Youssef A, Olfat ES. Surgical anatomy of the pudendal nerve and its clinical implications. *Clin Anat*. 1995;8:110-5.
48. Martens FMJ, Heesakkers JPFA, Rijkhoff NJM. Surgical access for electrical stimulation of the pudendal and dorsal genital nerves in the overactive bladder: A review. *J Urol*. 2011;186:798-804.
49. Bellingham GA, Bhatia A, Chan CW, Peng PW. Randomized controlled trial comparing pudendal nerve block under ultrasound and fluoroscopic guidance. *Reg Anesth Pain Med*. 2012;37:262-6.
50. Beco J, Pesce F, Siroky M, Weiss J, Antolak S. Pudendal neuropathy and its pivotal role in pelvic floor dysfunction and pain. *ICS/IUGA Conference*. 2010. p. 0-12.
51. Benson JT, Griffis K. Pudendal neuralgia, a severe pain syndrome. *Am J Obstet Gynecol*. 2005;192:1663-8.
52. Hwang K, Nam YS, Kim DJ, Han SH, Hwang SH. Posterior cutaneous nerve of the thigh relating to the restoration of the gluteal fold. *Ann Plast Surg*. 2008;60:357-61.
53. Thompson J, Gibb J, Genadry R, Burrows L, Lambrou N, Buller JL. Anatomy of pelvic arteries adjacent to the sacrospinous ligament: importance of the Coccygeal Branch of the Inferior Gluteal Artery. *Obstet Gynecol*. 1999;94:973-7.
54. Khoder W, Hale D. Pudendal neuralgia. *Obstetr Gynecol Clin North Am*. 2014;41:443-52.
55. Stav K, Dwyer PL, Roberts L. Pudendal neuralgia fact or fiction? *Obstet Gynecol Surv*. 2009;64:190-9.
56. Bondar A, Egan M, Jochum D, Amarenco G, Bouaziz H. Case report: Pudendal nerve injury after a sciatic nerve block by the posterior approach. *Anesth Analg*. 2010;111:573-5.
57. Van der Walt S, Oettlé AC, Patel HRH. Surgical anatomy of the pudendal nerve and its branches in South Africans. *Int J Impot Res*. 2015;27:128-32.
58. Van der Walt S, Oettlé AC, van Wijk FJ. The pudendal nerve and its branches in relation to Richter's procedure. *Gynecol Obstet Invest*. 2016;81:275-9.
59. Rofaeel A, Peng P, Louis I, Chan V. Feasibility of real-time ultrasound for pudendal nerve block in patients with chronic perineal pain. *Reg Anesth Pain Med*. 2008;33:139-45.
60. Tagliafico A, Perez MM, Martinoli C. High-resolution ultrasound of the pudendal nerve: Normal anatomy. *Muscle Nerve*. 2013;47:403-8.
61. Tagliafico A, Bignotti B, Miguel Perez M, Reni L, Bodner G, Martinoli C. Contribution of ultrasound in the assessment of patients with suspect idiopathic pudendal nerve disease. *Clin Neurophysiol*. 2014;125:1278-84.
62. Silverman D, Chan L, Gray D, Wein A, Harty M, Smith T. Pudendal nerve block in the greater sciatic foramen a new technique for transurethral surgery. *Reg Anesth*. 1987;12:143-7.
63. Prat-Pradal D, Metge L, Gagnard-Landra C, Mares P, Dauzat M, Godlewski G. Anatomical basis of transgluteal pudendal nerve block. *Surg Radiol Anat*. 2009;31:289-93.
64. Kovacs P, Gruber H. Study of Pudendal Nerve Location with Ultrasound. En: IUGA. Innsbruck, Austria, Innsbruck Medical University Department of Radiology Anichstr. 35, Sept 6-9 2006. p. 2-5.
65. Shafik A, Doss SH. Pudendal canal: surgical anatomy and clinical implications. *Am Surg*. 1999;65:176-80.
66. Kim SH, Song SG, Paek OJ, Lee HJ, Park DH, Lee JK. Nerve-stimulator-guided pudendal nerve block by pararectal approach. *Color Dis*. 2012;14:611-5.
67. Ricci P, Lema R, Sola V, Wash A, Pardo J. Infiltración del nervio pudendo guiada por tomografía axial computada, por vía transglútea: terapia frente al dolor ocasionado por neuralgia del nervio pudendo. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2009;74:94-101.
68. Torres JH, Bernal S, Felice GAT, Bernat JB. Tratamiento del dolor perineal crónico causado por neuralgia del nervio pudendo mediante radiofrecuencia. Objetivo docente. *Radiología*. 2014;56:1-21.
69. Calvillo O, Skaribas IM, Rockett C. Computed tomography-guided pudendal nerve block. A new diagnostic approach to long-term anoperineal pain: A report of two cases. *Reg Anesth Pain Med*. 2000;25:420-3.
70. Peng PWH, Tumber PS. Ultrasound-guided interventional procedures for patients with chronic pelvic pain - a description of techniques and review of literature. *Pain Physician*. 2008;11:215-24.
71. Bhatia A, Brull R. Is ultrasound guidance advantageous for interventional pain management? A systematic review of chronic pain outcomes. *Anesth Analg*. 2013;117:236-51.
72. Gofeld M. Ultrasonography in Pain Medicine: a critical review. *Pain Practice*. 2008;8:226-40.
73. Kovacs P, Gruber H, Piegger J, Bodner G. New, simple, ultrasound-guided infiltration of the pudendal nerve: ultrasonographic technique. *Dis Colon Rectum*. 2001;44:1381-5.
74. Narouze S, Peng PWH. Ultrasound-guided interventional procedures in pain medicine: A review of anatomy, sonoanatomy, and procedures Part II: Axial structures. *Reg Anesth Pain Med*. 2009;35:386-96.
75. Elahi F, Callahan D, Greenlee J, Dann TL. Pudendal entrapment neuropathy: A rare complication of pelvic radiation therapy. *Pain Physician*. 2013;16:E793-7.

76. Kowalska B, Sudoł-szopińska I. Anatomia prawidłowa i ultrasonograficzna wybranych nerwów obwodowych Część II: Wybrane nerwy obwodowe kończyny górnej. Normal and sonographic anatomy of selected peripheral nerves. Part II: Peripheral nerves of the upper limb. *J Ultrason*. 2012;12:120-30.
77. Naja Z, Ziade MF. Nerve stimulator guided pudendal nerve block decreases posthemorrhoidectomy pain. *Can J Anaesth*. 2005;52:62-8.
78. Abdallah FW, Macfarlane AJR, Brull R. The requisites of needle-to-nerve proximity for ultrasound-guided regional anesthesia: A scoping review of the evidence. *Reg Anesth Pain Med*. 2016;41:221-8.