

# Utilidad del verde de indocianina en el procedimiento de Palomo laparoscópico: estudio comparativo

S. Monje Fuente, B. Fernández Bautista, M.D. Blanco Verdú, I. Bada Bosch, R. Ortiz Rodríguez, L. Burgos Lucena, J.C. De Agustín, J.M. Angulo Madero

*Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid.*

## RESUMEN

**Objetivos.** Comprobar si el uso del verde de indocianina para la preservación linfática en la técnica de Palomo laparoscópico reduce la incidencia de hidrocele postoperatorio.

**Material y métodos.** Se realizó un estudio comparativo de cohortes históricas incluyendo los pacientes tratados de varicocele mediante Palomo laparoscópico entre 2008 y 2023. Se dividieron en 2 grupos en función de la realización de linfografía con fluorescencia (verde de indocianina intratesticular). Se recogieron datos epidemiológicos, quirúrgicos, clínicos y complicaciones. Se realizó un análisis de contraste de hipótesis utilizando el programa SPSS.

**Resultados.** Se incluyeron 30 pacientes intervenidos de varicocele mediante la técnica de Palomo laparoscópico divididos en 2 grupos: en 13 se realizó preservación linfática y en 17 ligadura de vasos espermáticos sin preservación. La edad media en el momento de la cirugía fue de 14 años. Se identificaron 5 casos de hidrocele postoperatorio en el grupo sin preservación linfática. Uno requirió intervención quirúrgica para el tratamiento del hidrocele. No se identificó ningún caso de hidrocele en el grupo de la linfografía. La diferencia resultó estadísticamente significativa,  $p=0,032$ . El tiempo quirúrgico medio se incrementó en 8 minutos,  $p=0,04$ . No se objetivaron recidivas, atroñas testiculares postquirúrgicas ni complicaciones asociadas al uso del verde de indocianina. El tiempo medio de seguimiento fue 11,4 meses.

**Conclusiones.** El uso del verde de indocianina para la preservación linfática en el tratamiento del varicocele mediante Palomo laparoscópico reduce significativamente la incidencia de hidrocele postoperatorio.

**PALABRAS CLAVE:** Varicocele; Laparoscopia; Verde de indocianina; Vasos linfáticos.

## USEFULNESS OF INDOCYANINE GREEN IN THE LAPAROSCOPIC PALOMO TECHNIQUE: A COMPARATIVE STUDY

### ABSTRACT

**Objective.** To find out whether the use of indocyanine green for lymphatic sparing in the laparoscopic Palomo technique reduces the incidence of postoperative hydrocele.

**Materials and methods.** A comparative cohort study of varicocele patients treated with the laparoscopic Palomo technique from 2008 to 2023 was carried out. Patients were divided into two groups according to whether fluorescence lymphography (intratesticular indocyanine green) had been performed or not. Epidemiological, surgical, and clinical data, as well as complications, were recorded. A hypothesis test was conducted using the SPSS software.

**Results.** 30 patients undergoing varicocele surgery through the laparoscopic Palomo technique were included. They were divided into two groups –lymphatic sparing ( $n=13$ ) vs. spermatic vessel ligation without sparing ( $n=17$ ). Mean age at surgery was 14 years. 5 cases of postoperative hydrocele were identified in the no lymphatic sparing group. 1 of them required surgery for hydrocele treatment. No hydrocele cases were noted in the lymphography group. The difference was statistically significant ( $p=0.032$ ). Average surgical time increased by 8 minutes ( $p=0.04$ ). No recurrences, postoperative testicular atrophies, or indocyanine-green-related complications were recorded. Mean follow-up was 11.4 months.

**Conclusions.** The use of indocyanine green for lymphatic sparing in the treatment of varicocele through the laparoscopic Palomo technique significantly reduces the incidence of postoperative hydrocele.

**KEY WORDS:** Varicocele; Laparoscopy; Indocyanine green; Lymphatic vessels.

## INTRODUCCIÓN

El varicocele tiene una incidencia del 15-20% en la adolescencia y puede ocasionar una hipotrofia testicular con impacto posterior en la espermatogénesis<sup>(1)</sup>. El tratamiento del varicocele en la adolescencia continua sin estar estandarizado y la técnica de elección varía en función del centro y de la experiencia del equipo quirúrgico<sup>(2)</sup>.

Los criterios quirúrgicos aceptados se basan en una diferencia de volumen testicular con respecto al teste contralateral

DOI: 10.54847/cp.2024.03.06

**Correspondencia:** Dra. Sara Monje Fuente. Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Materno-Infantil Gregorio Marañón. Secretaría de Cirugía y Traumatología Pediátrica, 3ª Planta. C/ de O'Donnell, 48. 28009 Madrid. E-mail: saramfbh@gmail.com

*Trabajo presentado en el congreso de la SECP. Tenerife, mayo de 2024.*

Recibido: Abril 2024

Aceptado: Mayo 2024

mayor del 20%, la presencia de síntomas o de otras patologías con impacto sobre la fertilidad o los casos de varicocele bilateral palpable<sup>(3)</sup>.

La técnica de Palomo laparoscópico es posiblemente uno de los abordajes más utilizados en adolescentes con varicocele<sup>(4)</sup>. Esta técnica es fácilmente reproducible y presenta una tasa de éxito de más del 95%. Sin embargo, asocia también una alta tasa de hidrocele postoperatorio de hasta el 20-30%<sup>(2,5,6)</sup>.

Recientemente se ha descrito el uso del verde de indocianina para reducir la incidencia de esta complicación. La inyección intratesticular de esta sustancia permite realizar una linfografía intraoperatoria y preservar los vasos linfáticos con buenos resultados en las series descriptivas publicadas<sup>(1,2)</sup>.

El objetivo de nuestro trabajo es comprobar mediante un estudio comparativo si el uso del verde de indocianina para la preservación linfática en pacientes intervenidos de varicocele, mediante técnica de Palomo laparoscópico, reduce significativamente la incidencia de hidrocele en el postoperatorio.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio comparativo y retrospectivo de cohortes históricas incluyendo todos los pacientes intervenidos de varicocele mediante técnica de Palomo laparoscópico entre enero de 2008 y diciembre de 2023 en un hospital pediátrico terciario. Los criterios de exclusión fueron: edad superior a 17 años, tiempo de seguimiento postquirúrgico inferior a 6 meses o ausencia de registro de datos durante el seguimiento.

En todos los pacientes se realizó ecografía preoperatoria. Los criterios quirúrgicos fueron: presencia de asimetría en el volumen testicular igual o superior al 20% con respecto al teste contralateral, presencia de síntomas o varicocele bilateral<sup>(7,8)</sup>. No se realizaron mediciones de calidad del semen al tratarse de pacientes en edad pediátrica.

Los pacientes se dividieron en 2 grupos en función de la realización de linfografía con fluorescencia mediante inyección de verde de indocianina intratesticular de forma intraoperatoria. En todos los pacientes se realizó una cirugía de Palomo laparoscópico utilizando tres trócares, uno de 10 mm umbilical y 2 trócares de 5 mm en flanco izquierdo y en flanco derecho y una óptica de 5 mm y 30°. En primer lugar, se realizó una ventana de peritoneo y disección de cordón espermático. En los casos en que se utilizó verde de indocianina se inyectaron 6,25 mg intratesticulares (dilución de 25 mg en 8 ml de agua bidestilada e inyección de 2 ml de la solución) y se utilizó un equipo laparoscópico con cámara de alta definición y modalidad de visión con luz infrarroja para la linfografía. La visión de los vasos linfáticos se produjo aproximadamente a los 15-20 segundos de la inyección intratesticular para poder realizar la preservación de los mismos.

Se realizó clipaje y división de los vasos espermáticos en todos los casos.

Se analizaron las siguientes variables: técnica quirúrgica, lateralidad, grado de varicocele (I-III)<sup>(7)</sup>, indicación quirúrgica,

sintomatología, edad en el momento de la cirugía, peso, tiempo quirúrgico, tiempo de ingreso, tiempo medio de seguimiento, el volumen testicular prequirúrgico, la diferencia de volumen testicular con respecto al teste contralateral, el volumen testicular postquirúrgico y las complicaciones descritas según la clasificación de Clavien-Dindo durante el postoperatorio; precoces (primer mes postoperatorio) y tardías (incluyendo la aparición de hidrocele postquirúrgico, la atrofia testicular y la recidiva del varicocele).

Se compararon las variables relativas al tiempo quirúrgico y los resultados en función de la realización o no de preservación linfática. Los datos se analizaron utilizando el programa IBM SPSS Statistics Versión 26 (IBM Corporation<sup>®</sup>) para el tratamiento estadístico. Los datos descriptivos se expresaron en forma de frecuencias y medias indicando la desviación estándar (DS). El análisis de las variables cuantitativas se realizó mediante la prueba “t de Student”, se indicó el error estándar de la media (ES) y el intervalo de confianza (IC) de la diferencia. El análisis de las variables cualitativas se realizó mediante la prueba de “chi-cuadrado” y se expresaron los resultados en forma de valor numérico. Se consideró un valor  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo.

Todos los pacientes fueron informados de la cirugía y firmaron el consentimiento quirúrgico y de utilización de verde de indocianina en los casos en que se utilizó para la linfografía.

Como contraindicaciones para el uso de verde de indocianina se consideraron la alergia a contrastes yodados y la insuficiencia hepática.

## RESULTADOS

Un total de 32 pacientes fueron intervenidos con cirugía de Palomo laparoscópico entre enero de 2008 y diciembre de 2023. Se excluyeron 2 pacientes que no habían completado los 6 meses de seguimiento postquirúrgico. En 17 de los 30 pacientes intervenidos se realizó la cirugía de Palomo laparoscópico sin preservación linfática y en 13 se realizó la preservación linfática.

Los datos epidemiológicos relativos a cada grupo se recogen en la Tabla I.

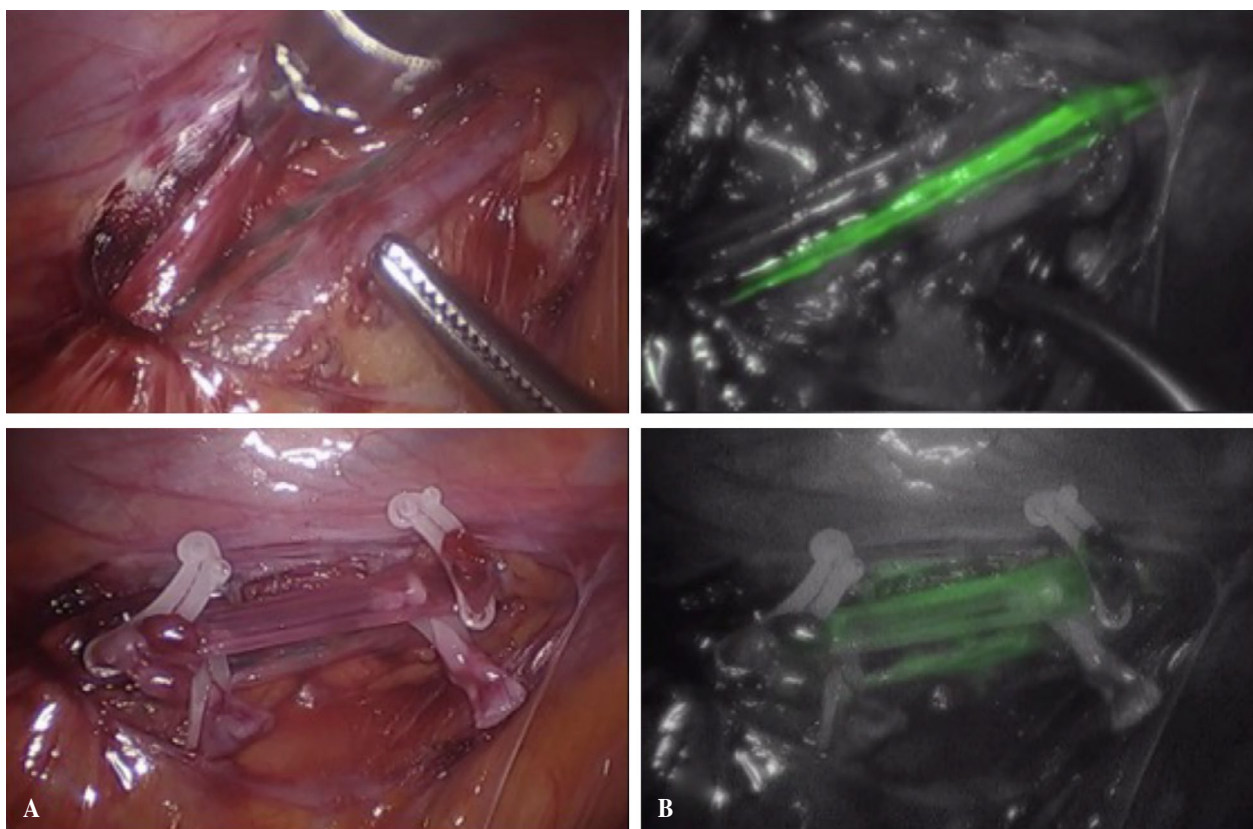
Todos los varicoceles fueron unilaterales izquierdos. Un total de 2 varicoceles fueron grado I (6,6%), 14 fueron grado II (46,6%) y los otros 14 grado III (46,6%). Ocho pacientes (26,6%) referían dolor en relación al varicocele de forma prequirúrgica, que se resolvió tras la cirugía.

La indicación quirúrgica principal fue la asimetría testicular mayor del 20% del volumen en 25 pacientes (83,3%), en 5 casos se indicó la cirugía por dolor, presentando una asimetría de menos del 20% del volumen testicular (16,6%).

El tiempo quirúrgico medio fue de 50 minutos en el grupo en que se realizó linfografía y preservación linfática y de 42 minutos en el grupo en que se realizó la ligadura y división de los vasos sin preservación linfática ( $p = 0,04$ ; ES 3,9; IC 0,42-16,41).

**Tabla I.** Descripción de datos epidemiológicos de los grupos de pacientes.

	<i>Edad (años)</i>	<i>Peso (kg)</i>	<i>Volumen testicular prequirúrgico (cc)</i>	<i>Tiempo de ingreso (días)</i>	<i>Tiempo de seguimiento (meses)</i>
Intervenidos con preservación linfática (n= 13)	14,38 (DS 1,55)	56,26 (DS 12,78)	7,90 (DS 3,60)	0,23 (DS 0,43)	9,54 (DS 2,96)
Intervenidos sin preservación linfática (n= 17)	14 (DS 1,58)	55,53 (DS 15,22)	6,74 (DS 3,73)	0,29 (DS 0,47)	12,82 (DS 6,04)
p	0,51	0,88	0,39	0,70	0,06



**Figura 1.** Disección y ligadura de vasos espermáticos con linfografía y preservación linfática utilizando verde de indocianina intratesticular. A) Imagen con luz blanca, los vasos linfáticos se visualizan en verde oscuro. B) Imagen con luz infrarroja, los vasos linfáticos se visualizan en verde fluorescente.

La linfografía permitió el reconocimiento y disección de los vasos linfáticos en todos los casos (Fig. 1) y no se objetivaron reacciones adversas en relación a la inyección del verde de indocianina intratesticular.

Veintidós pacientes fueron dados de alta el mismo día de la intervención quirúrgica (73,3%) y 8 tuvieron el alta tras una noche de ingreso (26,6%). No se objetivaron diferencias en la estancia media entre grupos ( $p= 0,07$ ).

Como complicaciones precoces de la técnica, se registró un caso de enfisema subcutáneo en un paciente en el que se realizó

preservación linfática, y un hematoma en relación a la herida de uno de los trócares en uno de los pacientes en que no se realizó preservación linfática (complicaciones grado 1 de Clavien-Dindo). Ambos casos se resolvieron con manejo conservador.

Se objetivaron 5 casos de hidrocele postquirúrgico en el grupo que se intervino sin realizar preservación linfática, que corresponde a un 29,4% de tasa de hidrocele postquirúrgico. De estos pacientes, 1 requirió otra intervención para lograr la resolución del hidrocele, en el resto se realizó manejo expectante. No se objetivó ningún caso de hidrocele postqui-

**Tabla II. Descripción y distribución por grupos de las principales complicaciones.**

<i>Complicaciones</i>	<i>Grupo con preservación linfática</i>	<i>Grupo sin preservación linfática</i>
Enfisema subcutáneo	1	0
Hematoma herida	0	1
Hidrocele	0	5
Atrofia testicular	0	0
Recidiva	0	0

**Tabla III. Diferencia media de volumen testicular.**

	<i>Preservación linfática</i>	<i>N</i>	<i>Media (DS)</i>	<i>p</i>
Diferencia de volumen testicular prequirúrgico (media en cc)	Sí	13	3,35 (DS 2,30)	0,20
	No	17	2,40 (DS 1,34)	
Diferencia de volumen testicular postquirúrgico (media en cc)	Sí	4	0,18 (DS 1,51)	0,78
	No	8	-0,15 (DS 2,69)	

*Volumen testicular =  $\Sigma$  (volumen testicular derecho - volumen testicular izquierdo) / n° de pacientes del grupo*

*Los volúmenes se calcularon ecográficamente en los casos recogidos en la tabla, la ecografía postquirúrgica se realizó de media a los 10,3 meses (DS 6,53) tras la cirugía.*

rúrgico en el grupo en que se realizó la preservación linfática con verde de indocianina. La diferencia fue estadísticamente significativa ( $p=0,032$ ).

No se objetivaron casos de recidiva del varicocele ni otras complicaciones tardías. La distribución de las complicaciones por grupos se resume en la Tabla II.

No se objetivó ningún caso de atrofia testicular, ni en la exploración física, ni en las ecografías de control postquirúrgicas. Se realizó ecografía de control en 4 pacientes del grupo de la preservación linfática y en 8 del grupo en que no se realizó preservación, objetivando un aumento del volumen testicular en todos los casos y una reducción de la diferencia de volumen con respecto al teste contralateral hasta ser inferior al 20% en 10 de los 12 casos. Los datos relativos al aumento del volumen testicular postquirúrgico se encuentran recogidos en la Tabla III.

El dolor postquirúrgico se manejó con paracetamol y metamizol intravenoso durante el tiempo que permanecieron ingresados y posteriormente los pacientes fueron dados de alta con pauta de analgesia oral (paracetamol alterno con ibuprofeno). Ningún paciente refirió dolor en el postoperatorio ni reaparición de la sintomatología del varicocele.

El tiempo medio de seguimiento global fue de 11,4 meses (DS 5,15).

## DISCUSIÓN

Actualmente se han descrito distintas técnicas quirúrgicas para tratar el varicocele en el adolescente incluyendo el

abordaje subinguinal, inguinal, retroperitoneal, laparoscópico o la embolización<sup>(9,10)</sup>.

La cirugía de Palomo laparoscópico está descrita como una técnica segura y ampliamente utilizada en el tratamiento del varicocele en adolescentes con una alta tasa de éxito<sup>(9-12)</sup>. En nuestra serie se consiguió la resolución del varicocele en todos los casos, sin evidencia de persistencias o recidivas durante el seguimiento.

En cuanto a la técnica quirúrgica, la preservación de los vasos linfáticos no influyó en la tasa de éxito de la cirugía de Palomo laparoscópico y no se evidenciaron casos de recidiva o recurrencia en ninguno de los grupos estudiados, como ya se veía reflejado en otras series<sup>(1,5,6)</sup>.

Aunque el clipaje y división de la arteria espermática junto con la vena pueda generar controversias, no se ha evidenciado una mayor tasa de atrofia testicular postquirúrgica en comparación con otras técnicas<sup>(9,11)</sup>. De hecho, la preservación de la arteria espermática se ha relacionado con un menor éxito quirúrgico y recurrencia o recidiva en numerosos estudios<sup>(4,5,16)</sup>.

En este estudio la inyección de verde de indocianina intratesticular resultó ser un método seguro, sencillo y reproducible para identificar los vasos linfáticos con un tiempo de latencia de aproximadamente 20 segundos desde el momento de la inyección hasta que se visualizaron en la imagen laparoscópica los vasos linfáticos (mediante fluorescencia con la luz infrarroja o teñidos en verde en la modalidad de luz blanca habitual), similar al descrito por el grupo de Esposito et al. al describir la técnica para la realización de linfografía en el Palomo laparoscópico<sup>(1,4)</sup>.

Además, la no preservación de los vasos linfáticos según los estudios de Kocvara et al. podría estar relacionada no solo con la mayor incidencia de hidrocele postquirúrgico, sino con una hipertrofia testicular postquirúrgica y edema tubular que ocasiona empeoramiento de la función testicular y que además podría producir una falsa impresión de crecimiento testicular malentendido como buen resultado postquirúrgico<sup>(13,17)</sup>. Es importante tener este dato en cuenta para ser cautelosos cuando se utiliza el volumen testicular postquirúrgico como medida de éxito quirúrgico a corto plazo.

A pesar de la hipertrofia postquirúrgica que pudiese relacionarse con el edema, también hay múltiples estudios, como el de Mancini et al., que describen un crecimiento testicular postquirúrgico que llega a igualar el volumen del teste contralateral junto con la mejoría de la calidad del semen posterior al tratamiento del varicocele<sup>(2,18,19)</sup>. En este estudio se produjo un aumento del volumen testicular postquirúrgico en todos los casos en la exploración física, que se midió en los 12 pacientes en que se realizó ecografía de control; si bien es cierto que en 2 de ellos el crecimiento fue asimétrico y persistió una diferencia de volumen significativa. La realización de ecografía de control no está estandarizada en nuestro centro y depende del criterio del cirujano responsable de cada paciente.

La linfografía y disección de los vasos linfáticos supuso un incremento medio del tiempo quirúrgico de 8 minutos en nuestro centro, que debe tenerse en cuenta para la planificación quirúrgica pero que parece razonable asumir en beneficio de la reducción de la tasa de hidrocele postoperatorio.

En este estudio el tiempo quirúrgico medio en ambos grupos es mayor al tiempo medio de 18 minutos descrito por el grupo de Esposito et al., en el que los pacientes son intervenidos por un cirujano experimentado<sup>(4)</sup>. Debe tenerse en consideración que, al ser nuestro centro un hospital docente con cirujanos en formación, los tiempos quirúrgicos pueden estar influenciados por la adquisición de la curva de aprendizaje.

El abordaje laparoscópico se relaciona con una rápida recuperación de los pacientes, que en nuestro estudio permitió el alta precoz del 73,3% de los pacientes el mismo día de la cirugía<sup>(6,10)</sup>.

Las complicaciones precoces de la técnica fueron de grado 1 según la escala de Clavien-Dindo (enfisema subcutáneo y hematoma en un puerto de entrada de un trócar), y se trata de complicaciones similares a las que se habían descrito previamente<sup>(4,12)</sup> que no aumentaron con la realización de preservación linfática. En cuanto a las complicaciones tardías, el grupo de pacientes en que no se realizó preservación linfática presentó una tasa de hidrocele postquirúrgico entre el 20-30% descrito en otras series, y que es mayor en los casos que se realiza clipaje y división de los vasos linfáticos en lugar de únicamente clipaje<sup>(4,6)</sup>. La incidencia de esta complicación se redujo a 0 en el grupo de la preservación linfática con un tiempo de seguimiento mínimo de 6 meses.

A día de hoy la inyección de verde de indocianina intratesticular parece segura y, aunque hay grupos que prefieren

la punción paratesticular, la punción intratesticular no parece asociar un aumento significativo de complicaciones y permite la visualización de los linfáticos durante más tiempo (en la inyección paratesticular se pierde la fluorescencia a los 15-20 minutos)<sup>(20)</sup>. En nuestra experiencia, la visión de los linfáticos al realizar la inyección paratesticular es menos precisa.

Consideramos que los resultados expuestos, acordes a los publicados por otros grupos<sup>(4-6,18)</sup>, apoyan la necesidad de estandarizar la linfografía en la cirugía de Palomo laparoscópico, cuya principal desventaja histórica era la alta tasa de hidrocele postquirúrgico pero que se ve drásticamente reducida tras la realización de preservación linfática.

En conclusión, el uso del verde de indocianina para la preservación linfática en pacientes intervenidos de varicocele mediante técnica de Palomo laparoscópico es sencillo, reproducible y seguro, reduciendo significativamente la incidencia de hidrocele en el postoperatorio sin aumentar las complicaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Esposito C, Escolino M, Castagnetti M, Cerulo M, Settimi A, Cortese G, et al. Two decades of experience with laparoscopic varicocele repair in children: Standardizing the technique. *J Pediatr Urol*. 2018; 14(1): 10.e1-e7.
2. VanderBrink BA, Palmer LS, Gitlin J, Levitt SB, Franco I. Lymphatic-sparing laparoscopic varicolectomy versus microscopic varicolectomy: Is there a difference? *Urology* 2007; 70(6): 1207-10.
3. Diamond DA, Gargollo PC, Caldamone AA. Current management principles for adolescent varicocele. *Fertil Steril*. 2011; 96(6): 1294-8.
4. Esposito C, Turrà F, del Conte F, Izzo S, Gargiulo F, Farina A, et al. Indocyanine green fluorescence lymphography: A new technique to perform lymphatic sparing laparoscopic Palomo varicolectomy in children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2019; 29(4): 564-7.
5. Esposito C, Valla JS, Najmaldin A, Shier F, Mattioli G, Savanelli A, et al. Incidence and management of hydrocele following varicocele surgery in children. *J Urol*. 2004; 171(3): 1271-3.
6. Hassan JM, Adams MC, Pope IV JC, Demarco RT, Brock JW. Hydrocele formation following laparoscopic varicolectomy. *J Urol*. 2006; 175(3): 1076-9.
7. De Los Reyes T, Locke J, Afshar K. Varicoceles in the pediatric population: Diagnosis, treatment, and outcomes. *Can Urol Assoc J*. 2017; 11(1-2): S34-9.
8. Radmayr C, Bogaert G, Burgu B, Dogan HS, Nijman JM, Quaedackers J, et al. EAU Guidelines on Paediatric Urology. *Eur Urol* 2022; 3(8): 32-3.
9. Parrilli A, Roberti A, Escolino M, Esposito C. Surgical approaches for varicocele in pediatric patient. *Transl Pediatr*. 2017; 5(4): 227-32.
10. Calderón VF, Angulo JM, Soto C, Pérez Romero N, Ávila Ramírez LF, Rodríguez-Alarcón J, et al. Valoración del crecimiento testicular tras el tratamiento del varicocele en la infancia y adolescencia en función de la técnica empleada (Palomo, Ivanissevich y embolización). *Cir Pediatr*. 2016; 29(4): 175-9.

11. Iselin CE, Almagbaly U, Borst F, Rohner S, Schmidlin F, Campana A, et al. Safety and efficiency of laparoscopic varicocelectomy in one hundred consecutive cases. *Urol Int.* 1997; 58(4): 213-7.
12. Diamond DA. Adolescent varicocele. *Curr Opin Urol.* 2007; 17(4): 263-7.
13. Kocvara R, Dvořáček J, Sedláček J, Díte Z, Novák K. Lymphatic sparing laparoscopic varicocelectomy: A microsurgical repair. *J Urol.* 2005; 173(5): 1751-4.
14. Kattan S. Incidence and pattern of varicocele recurrence after laparoscopic ligation of the internal spermatic vein with preservation of the testicular artery. *Scand J Urol Nephrol* 1998; 32(5): 335-40.
15. Pintus C, Rodriguez Matas MJ, Manzoni C, Nanni L, Perrelli L. Varicocele in pediatric patients: comparative assessment of different therapeutic approaches. *Urology.* 2001; 57(1): 154-7.
16. Riccabona M, Oswald J, Koen M, Lusuardi L, Radmayr C, Bartsch G. Optimizing the operative treatment of boy with varicocele: sequential comparison of 4 techniques. *J Urol.* 2003; 169: 666.
17. Kocvara R, Dolezal J, Hampl R, Povysil C, Dvoracek J, Hill M, et al. Division of lymphatic vessels at varicocelectomy leads to testicular oedema and decline in testicular function according to the LH-RH analogue stimulation test. *Eur Urol.* 2003; 43(4): 430-5.
18. Mancini S, Bulotta AL, Molinaro F, Ferrara F, Tommasino G, Messina M. Surgical retroperitoneoscopic and transperitoneoscopic access in varicocelectomy: duplex scan results in pediatric population. *J Pediatr Urol.* 2014; 10(6): 1037-42.
19. Liang Z, Guo J, Zhang H, Yang C, Pu J, Mei H, et al. Lymphatic sparing versus lymphatic non-sparing laparoscopic varicocelectomy in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Pediatr Surg.* 2011; 21(03): 147-53.
20. Esposito C, Borgogni R, Chiodi A, Cerulo M, Autorino G, Esposito G, et al. Indocyanine Green (icg)-guided lymphatic sparing laparoscopic varicocelectomy in children and adolescents. Is intratesticular injection of the dye safe? A mid-term follow-up study. *J Pediatr Urol.* 2024; 20(2): 282e1-e6.