

# Cirugía mínimamente invasiva en Oncología Pediátrica. Experiencia en un centro terciario

J. Gómez-Chacón Villalba, L. Rodríguez Caraballo, A. Marco Macián, V. Segarra Llido, J.J. Vila Carbó

*Hospital Universitario Politécnico La Fe. Valencia.*

## RESUMEN

**Objetivos.** Describir nuestra experiencia en el uso de técnicas de cirugía mínimamente invasiva (CMI) en un centro terciario con unidad específica de cirugía pediátrica oncológica.

**Material y métodos.** Revisión retrospectiva de los pacientes intervenidos mediante técnicas de CMI en la unidad de cirugía oncológica pediátrica entre enero de 2011 y diciembre de 2014. Se consideraron procedimientos CMI las técnicas realizadas tanto por toracoscopia como por laparoscopia y con intención tanto diagnóstica como terapéutica.

**Resultados.** Durante el periodo de estudio se realizaron 56 procedimientos de CMI, 4 fueron diagnósticos y el resto terapéuticos. Por tipos de técnica, 13 fueron toracoscópicos (7 metastasectomías, 6 masas torácicas) y 43 laparoscópicos (3 masas hepáticas, 3 masas pancreáticas, 7 masas abdominales, 2 masas ováricas, 2 tiflitis, 1 masa esplénica y 25 ooforectomías para criopreservación ovárica). En 5 casos (2 masas torácicas, 1 masa pancreática y 2 masas abdominales) fue necesaria la conversión a cirugía abierta para finalizar el procedimiento (2 por precaución ante la falta de control vascular, 1 por sangrado y 2 por falta de espacio). En todos los casos se respetaron los principios de seguridad en cirugía oncológica.

**Conclusiones.** Si se realiza una selección adecuada de los pacientes, las técnicas de CMI son seguras, reproducibles y cumplen los objetivos de calidad de la cirugía oncológica.

**PALABRAS CLAVE:** Cirugía mínimamente invasiva; Tumores sólidos; Laparoscopia; Toracoscopia; Pediatría.

## MINIMALLY INVASIVE SURGERY IN PEDIATRIC ONCOLOGY. TERTIARY CENTER EXPERIENCE

### ABSTRACT

**Aims.** To describe our experience using Minimally Invasive Surgery (MIS) techniques in tertiary center with specific oncological pediatric surgery unit.

**Methods.** Retrospective review of patients undergoing MIS techniques in pediatric oncology surgery unit between January 2011 and December 2014. MIS procedures were considered made by both tech-

niques such as laparoscopy and thoracoscopy with both diagnostic and therapeutic intent.

**Results.** 4 procedures were diagnostic and the rest were therapeutic: During the study, 56 procedures were performed by MIS. By type of technique, 13 were thoracoscopic (7 metastasectomies, 6 thoracic masses) and 43 laparoscopic (3 hepatic masses, 3 pancreatic masses 7 abdominal masses, 2 ovarian masses, 2 typhlitis 1 splenic mass and 25 oophorectomy for ovarian cryopreservation). In 5 cases (2 thoracic masses 1 pancreatic mass abdominal masses) conversion to open surgery to complete the procedure (2 for caution in the absence of vascular control bleeding 1 and 2 for lack of space) was necessary. In all cases safety principles of oncological surgery were respected.

**Conclusions.** Providing an adequate selection of patients, MIS techniques are safe, reproducible and fulfill the objectives of quality of cancer surgery.

**KEY WORDS:** Minimally invasive surgery; Solid tumors; Laparoscopy; Thoracoscopy; Pediatrics

## INTRODUCCIÓN

La cirugía mínimamente invasiva (CMI) ha experimentado un importante desarrollo en los últimos años<sup>(1)</sup>. Ofrece beneficios teóricos como el menor dolor postoperatorio, la magnificación de las estructuras, la recuperación precoz, la disminución de la estancia hospitalaria y los mejores resultados estéticos<sup>(2,3)</sup>. Las mejoras técnicas y la experiencia adquirida a lo largo de los años han ido ampliando el espectro de las patologías que, a día de hoy, son susceptibles de un abordaje mínimamente invasivo<sup>(1)</sup>.

Aunque la experiencia en el manejo quirúrgico mediante técnicas de CMI es más limitada en el campo de la cirugía oncológica pediátrica (COP) que en cirugía oncológica en adultos, existen cada vez más estudios que avalan su uso<sup>(3)</sup>. Las indicaciones varían desde el diagnóstico mediante biopsia, el estadiaje, la valoración de la resecabilidad, la exéresis tanto de las masas primarias como de las metastásicas así como un amplio abanico de terapias de soporte como la colocación de gastrostomías, preservación de fertilidad o tratamiento de complicaciones infecciosas<sup>(2,4-8)</sup>.

**Correspondencia:** Dr. Javier Gómez-Chacón Villalba. Cir. Pediátrica. HUP La Fe. Av. Fernando Abril Martorell, sn, 46026 Valencia. E-mail: javi\_gomez14@hotmail.com

Recibido: Mayo 2015

Aceptado: Enero 2016

El objetivo de este trabajo es describir nuestra experiencia, como centro terciario con unidad específica de COP, en el uso de técnicas de CMI en pacientes pediátricos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, retrospectivo, de pacientes entre 0 y 18 años tratados mediante técnicas de CMI, en la Unidad de Cirugía Oncológica Pediátrica de nuestro centro, entre enero de 2011 y diciembre de 2014. Se consideraron procedimientos de CMI tanto los realizados por laparoscopia como por toracoscopia.

Se incluyeron todos aquellos pacientes con diagnóstico confirmado de patología maligna así como aquellos con sospecha de enfermedad maligna que precisaron tratamiento quirúrgico mediante CMI para su adecuado diagnóstico y/o tratamiento.

Fueron incluidos todos los procedimientos realizados mediante CMI, ya fueran diagnósticos, de estadiaje, terapéuticos o de soporte.

Se evaluaron las características demográficas de los pacientes, el tipo de patología, el procedimiento realizado, la aparición de complicaciones, la necesidad de conversión y el seguimiento a largo plazo.

## RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se realizaron 56 procedimientos de CMI en 55 pacientes distintos, con edades comprendidas entre los 5 meses y los 16 años (mediana 9 años). Trece casos fueron niños y 42 niñas. El número medio de procedimientos por año fue de 14, variando entre los 11 procedimientos en 2011 o 2012 y los 21 de 2014.

Los diagnósticos fueron en 12 casos leucemia (10 linfoides agudas y 2 mieloides), en 6 pacientes linfoma (un caso de linfoma Burkitt y 5 linfomas de Hodgkin), 5 casos de masa hepática (3 adenomas y 1 hepatoblastoma y un sarcoma embrionario), 5 casos de sarcoma de Ewing, 4 masas pancreáticas (1 tumor de Franz, 1 insulinooma y 2 cistoadenomas), 5 neuroblastomas (2 torácicos y 3 abdominales), 2 ganglioneuromas suprarrenales, 2 casos de patología ovárica (2 teratomas), 3 osteosarcomas, 3 casos de tumor de Wilms, 2 teratomas torácicos, un tumor cerebral y un paciente con un quiste esplénico. Además, dos pacientes fueron sometidos a CMI por presentar masas adenopáticas sospechosas de malignidad, con diagnósticos de tuberculosis abdominal y de hiperplasia linfoide inespecífica, respectivamente, tras la exéresis de dichas masas. Otro paciente, con diagnóstico de anemia de Fanconi, recibió tratamiento de soporte mediante ooforectomía parcial para criopreservación, ante el riesgo gonadotóxico de la medicación necesaria para realizarle un trasplante de progenitores hematopoyéticos (Tabla I).

Trece de las 56 intervenciones se realizaron mediante abordaje (Tabla II) y los otros 43 procedimientos fueron lapa-

roscópicos. En relación a las indicaciones, en un caso (1,8%) la indicación del procedimiento fue la toma de biopsias. En dos pacientes (3,6%), el estadiaje mediante linfadenectomía de adenopatías sospechosas. En 26 procedimientos (47%), el objetivo de la intervención mediante CMI fue la exéresis completa de lesiones patológicas (7 casos de metastasectomías pulmonares, 4 masas torácicas y 15 masas abdominales) (Tabla III). Por último, 27 de los procedimientos (49%), se llevaron a cabo para realizar tratamientos de soporte (25 casos de criopreservación ovárica y 2 pacientes con tiflitis/enterocolitis neutropénica).

En 5 ocasiones (9%), fue necesaria la conversión a cirugía abierta para finalizar el procedimiento. En dos pacientes intervenidos por masas torácicas, para asegurar un adecuado control vascular: un caso de teratoma pericárdico y otro de neuroblastoma torácico en íntimo contacto con la arteria subclavia. El resto de conversiones se llevaron a cabo en procedimientos laparoscópicos: 2 casos de neuroblastoma abdominal por falta de espacio y un paciente con una masa pancreática, por sangrado.

En todos los procesos se cumplió el objetivo inicial de la cirugía. En los pacientes en los que la indicación del procedimiento fue la exéresis, esta fue completa en todos los casos y no se han registrado recaídas en el lecho tumoral, a distancia ni en los puntos de inserción de trócares. No existieron complicaciones mayores derivadas de la técnica quirúrgica, a excepción del paciente con una masa pancreática que precisó conversión por sangrado (1,8%).

En todos los casos se cumplieron los principios de la cirugía oncológica en términos de seguridad, radicalidad y manejo de tejidos.

## DISCUSIÓN

La evolución de los procedimientos de CMI en la edad pediátrica, bien establecidos en otros campos<sup>(1)</sup>, ha permitido que, paulatinamente, estas técnicas se hayan ido incorporando en áreas cada vez más complejas. En el campo de la oncología, principios como la curva de aprendizaje o la complejidad de las intervenciones se han asociado con frecuencia, enlenteciendo de alguna manera la aplicación de técnicas de CMI en este área. Sin embargo, a día de hoy existen autores que, con una adecuada selección de los pacientes, abogan por el uso de la CMI con total seguridad<sup>(3,9-12)</sup>. Los argumentos a favor incluyen, aparte de los mejores resultados cosmiéticos, el menor dolor postoperatorio y la disminución de la estancia hospitalaria, que permite una rápida incorporación a posibles tratamientos adyuvantes como quimioterapia o radioterapia<sup>(13)</sup>.

En nuestra experiencia, el uso de técnicas de CMI en el manejo de pacientes pediátricos con cáncer ha supuesto una herramienta útil a diferentes niveles.

Para usos diagnósticos, ya sea tanto para la realización de biopsias como para estadiaje, han sido utilizadas en menor número de ocasiones en nuestra serie. El desarrollo de técnicas

**Tabla I. Pacientes incluidos en el estudio, características demográficas y procedimientos.**

Diagnóstico	n	Edad (años)	Sexo (M:H)	Biopsia	Estadía	Exéresis	Soporte
Leucemia	12	7 (3-13)	10:2	-	-	-	10;2*
Linfoma	6	12 (7-15)	5:1	1†	2	-	3
Sarcoma de Ewing	5	10 (9-13)	5:0	-	-	-	5
Neuroblastoma	5	5 (5m-8)	2:3	-	-	5	-
Masa hepática	5	11 (3-14)	4:1	-	-	2; 2**	1 <sup>s</sup>
Masa pancreática	4	9 (1-9)	3:1	-	-	3; 1**	-
Tumor de Wilms	3	4 (3-4)	2:1	-	-	1**	2
Ganglioneuroma	2	11 (7-15)	1:1	-	-	2	-
Osteosarcoma	3	12 (10-15)	1:2	-	-	3**	1
Masa ovárica	2	12 (10-14)	2:0	-	-	2	-
Teratoma torácico	2	9 (6-13)	2:0	-	-	1	1
Rabdosarcoma pélvico	1	4	1:0	-	-	-	1
Lesión esplénica	1	13	1:0	-	-	1	-
Masa abdominal no filiada	2	4 (4-5)	1:1	-	-	2	-
Germinoma cerebral	1	10	1:0	-	-	-	1
Anemia de Fanconi	1	10	1:0	-	-	-	1

†: se realizó la exéresis completa de la masa.  
\*: tratamiento de complicación infecciosa  
\*\*: exéresis de metástasis pulmonar  
<sup>^</sup>: 3 pacientes, 4 procedimientos (dos metastasectomías en un mismo paciente)  
<sup>s</sup>: canalización de v. mesentérica inferior para embolización portal selectiva.

**Tabla II. Procedimientos toracoscópicos**

Diagnóstico	Edad (años)	Localización	Tamaño	Procedimiento	Conversión
Hepatoblastoma	4	Lóbulo inferior, pulmón derecho	8 mm	Metastasectomía	-
Sarcoma hepático	11	Lóbulo inferior, pulmón derecho	11 mm	Metastasectomía	-
Teratoma	6	Pericardio	4 cm	Exéresis	Sí, control vascular
Tumor de Franz pancreático	10	Lóbulo inferior, pulmón derecho	5 mm	Metastasectomía	-
Osteosarcoma	15	Lóbulo superior, pulmón derecho	9 mm	Metastasectomía	-
Osteosarcoma	16	Lóbulo inferior, pulmón derecho	9 mm	Metastasectomía	-
Osteosarcoma	10	Lóbulo inferior, pulmón derecho	3 mm	Metastasectomía	-
Neuroblastoma	8	Ápex, hemitorax derecho	7 cm	Exéresis	Sí, control vascular
Neuroblastoma	4	Ápex, hemiorax izquierdo	6 cm	Exéresis	-
Tumor de Wilms	4	Lóbulo inferior, pulmón izquierdo	4 mm	Metastasectomía	-
Linfoma Burkitt	7	Mediastino	5 cm	Exéresis*	-
Linfoma Hodgkin	10	Mediastino	5 cm	Biopsia/estadía	-
Linfoma Hodgkin	14	Mediastino	4 cm	Biopsia/estadía	-

\*: Biopsia de masa al completo.

**Tabla III. Exéresis laparoscópicas**

<i>Diagnóstico</i>	<i>Edad (años)</i>	<i>Localización</i>	<i>Tamaño (cm)</i>	<i>Conversión</i>
Adenoma hepático	14	Segmento 5, exofítico	12	–
Adenoma hepático	11	Segmento 6	4	–
Cistoadenoma pancreático	9	Cola	3	–
Cistoadenoma pancreático	10	Cuerpo	3	Sí, sangrado
Insulinoma	1	Cola	2	–
Teratoma ovárico	10	Ovario izquierdo	5	–
Teratoma ovárico	14	Ovario izquierdo	9	–
Neuroblastoma	5	Pararrenal izquierdo	6	Sí, falta de espacio
Neuroblastoma	2	Suprarrenal derecho	3	Sí, falta de espacio
Neuroblastoma	5 meses	Suprarrenal derecho	4	–
Ganglioneuroma	15	Suprarrenal derecho	6	–
Ganglioneuroma	7	Suprarrenal derecho	4	–
Masa esplénica	15	Polo superior	7	–
Masa abdominal no filiada	5	Pélvica	7	–
Masa abdominal no filiada	4	Fosa ilíaca derecha	6	–

como el PET-TC o la radiología intervencionista ha mejorado en gran medida la exactitud diagnóstica en muchos pacientes, hecho por el cual, las necesidades de realización de biopsias quirúrgicas ha disminuido en los últimos años<sup>(14-19)</sup>. La posibilidad de realizar este tipo de técnicas de forma mínimamente invasiva, con una mínima agresión, permitiendo realizar una exacta valoración del tejido a biopsiar mediante visualización directa, controlando la hemostasia y ofreciendo detalles anatómicos, debe ser tenida en cuenta a la hora de decidir qué método utilizar para la obtención de dichas muestras.

En cuanto al uso de la CMI para realizar exéresis tumoral, es muy importante la adecuada selección de los pacientes<sup>(10,12,20)</sup>. En nuestra serie, la característica más importante para decidir la indicación de CMI ha sido la localización del tumor. En todos los casos, las pruebas de imagen preoperatorias no demostraban compromiso tumoral de estructuras vasculares.

En todos los casos de neuroblastoma, no existían factores de riesgo definidos por imagen en el momento de la intervención, criterio que, bajo nuestro punto de vista, es obligatorio en este tipo de pacientes si se quiere realizar una resección tumoral completa<sup>(20)</sup>.

En los casos de masas hepáticas, dos de los tres casos resecados presentaban lesiones de accesibles mediante resecciones segmentarias atípicas. Del mismo modo, todos los pacientes con masas pancreáticas sometidos a exéresis laparoscópica (tres de los cuatro casos) presentaban lesiones corporocaudales susceptibles de manejo laparoscópico. En estos casos, el criterio más importante fue el de la benignidad de las lesiones y su resecabilidad, tanto por su localización, como por su tamaño.

En un paciente con diagnóstico de adenoma hepático, la laparoscopia se utilizó para identificar y canalizar la vena mesentérica inferior. A través de esta, se introdujo un dispositivo mediante el cual se pudo realizar la embolización de la vena porta derecha, con la intención de producir un sobrecrecimiento de los segmentos hepáticos izquierdos, y que la paciente pudiera ser susceptible de hepatectomía derecha para la resección de un gran adenoma hepático.

En lo que se refiere a las masas ováricas, es de destacar que ambos casos debutaron como torsiones ováricas. Aunque existe debate acerca de la idoneidad de la resección por laparoscopia de masas ováricas no filiadas<sup>(21,22)</sup> con debut como abdomen agudo, en ambos casos, el estado del anexo torsionado no permitió el manejo conservador.

En los casos de metastasectomía toracoscópica, todos presentaban lesiones únicas y periféricas. La técnica utilizada en nuestro centro, descrita con anterioridad<sup>(23,24)</sup>, permite la resección segura de estas lesiones con una rápida recuperación del paciente. Es especialmente útil en casos de lesiones sospechosas de cuyo diagnóstico depende la estrategia terapéutica. Por otro lado, se minimiza la aparición de adherencias pleuropulmonares, lo que permite la repetición del procedimiento si fuera necesario.

En cuanto a la exéresis de masas torácicas propiamente dichas, las técnicas de CMI ofrecen un abordaje con gran magnificación visual, permitiendo acceder no solo a regiones como la cúpula torácica o el mediastino, sino a todo el hemitórax, ofreciendo, en casos seleccionados, una adecuada alternativa a abordajes amplios como toracotomías ampliadas, dobles o esternotomías. Además, el pequeño tamaño del tórax de algunos

pacientes dificultan aún más, en ocasiones, el acceso mediante cirugía abierta convencional a estas regiones anatómicas.

En nuestra serie, en 5 ocasiones (9%) fue necesaria la conversión a cirugía abierta. Dos casos de masas abdominales se convirtieron ante la imposibilidad de conseguir un adecuado campo quirúrgico. En ambos casos se trataba de dos niñas de 1 y 5 años, respectivamente, con masas abdominales (una suprarrenal derecha y otra pararrenal izquierda) en las que la distensión de las asas intestinales, el tamaño de la masa y el de la cavidad abdominal no nos permitieron crear durante un tiempo adecuado, un neumoperitoneo aceptable para realizar la resección de forma segura.

En dos casos de masa torácicas, se decidió la conversión ante el riesgo de lesión vascular ya que las masas, una apical y otra mediastínica, estaban en íntimo contacto con estructuras vasculares.

Es importante tener en cuenta que las estrategias para controlar un eventual sangrado son más limitadas en CMI por lo que hay que extremar las precauciones y no insistir en completar una cirugía de forma heroica. No hay que olvidar que los objetivos principales son la seguridad del paciente y la exéresis completa de la lesión.

Finalmente, en nuestra serie destacan, con casi la mitad de los procedimientos (49%), los realizados como cuidados de soporte. En el caso de las complicaciones abdominales infecciosas, la mayoría pueden solucionarse de forma segura y con una mínima agresión quirúrgica, permitiendo una rápida recuperación. En el caso de las ooforectomías, bien parciales o bien totales, para preservación de la fertilidad, tema ampliamente descrito en la literatura y con excelentes resultados<sup>(7,8,25)</sup>, el uso de CMI es mandatorio. Es preciso que estos procedimientos no interfieran en el tratamiento de estas pacientes, pilar fundamental de su manejo. El uso de técnicas de CMI, como se ha comentado en otros procedimientos, permite una rápida recuperación, precisando ingreso en nuestra Unidad durante solo 24 horas en la mayoría de los casos.

Por último, queríamos hacer notar que en esta serie no todos los casos corresponden a patología estrictamente oncológica. Hemos decidido incluirlos en el análisis ya que el procedimiento, la técnica y las precauciones tomadas, se llevaron a cabo de la misma forma que si hubieran sido casos, finalmente, malignos.

## CONCLUSIONES

La CMI ofrece una serie de ventajas en pacientes oncológicos pediátricos, como son la menor agresión quirúrgica, la mejor visualización, la accesibilidad a determinadas estructuras anatómicas y la rápida recuperación. Esto puede suponer una mejoría respecto a las técnicas convencionales en procedimientos tanto diagnósticos como terapéuticos o de soporte.

La indicación depende principalmente de la localización y del tipo de lesión. Otros factores, como el tamaño o la edad del paciente, pueden ser importantes.

Las técnicas de CMI son seguras, reproducibles y cumplen los objetivos de calidad de la cirugía oncológica. Es necesaria una selección adecuada de los pacientes para favorecer el éxito de los procedimientos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Jackson HT, Kane TD. Advances in minimally invasive surgery in pediatric patients. *Adv Pediatr*. 2014; 61: 149-95.
2. Spurbeck WW, Davidoff AM, Lobe TE, Rao BN, Schropp KP, Shochat SJ. Minimally invasive surgery in pediatric cancer patients. *Ann Surg Oncol*. 2004; 11: 340-3.
3. Acker SN, Bruny JL, Garrington TP, Partrick DA. Minimally invasive surgical techniques are safe in the diagnosis and treatment of pediatric malignancies. *Surg Endosc*. 2015; 29: 1203-8.
4. Theilen TM, Paran TS, Rutigliano D, Wexler L, Sonoda Y, LaQuaglia MP. Experience with retroperitoneoscopy in pediatric surgical oncology. *Surg Endosc*. 2011; 25: 2748-55.
5. Duarte RJ, Cristofani LM, Dénes FT, Filho VO, Tannuri U, Srougi M. Wilms tumor: A retrospective study of 32 patients using video-laparoscopic and open approaches. *Urology*. 2014; 84: 191-5.
6. Fuchs J. The role of minimally invasive surgery in pediatric solid tumors. *Pediatr Surg Int*. 2015; 31: 213-28.
7. Andersen CY, Kristensen SG, Greve T, Schmidt KT. Cryopreservation of ovarian tissue for fertility preservation in young female oncological patients. *Future Oncol*. 2012; 8: 595-608.
8. De Lambert G, Poirot C, Guérin F, Brugières L, Martelli H. Preservation of fertility in children with cancer. *Bull Cancer (Paris)*. 2015; 102: 436-42.
9. Chan KW, Lee KH, Tam YH, Yeung CK. Minimal Invasive Surgery in Pediatric Solid Tumors. *J Laparoendosc Adv Surg Tech*. 2007; 17: 817-20.
10. Fuchs J, Schafbuch L, Ebinger M, Schäfer J, Seitz G, Warmann SW. Minimally invasive surgery for pediatric tumors. Current state of the art. *Front Pediatr*. 2014; 2: 48.
11. Peycelon M, Parmentier B, Raquillet C, Louvet N, Audry G, Auber F. Vidéo-chirurgie chez l'enfant : progrès actuels et perspectives. *Arch Pédiatrie*. 2013; 20: 509-16.
12. Mattioli G, Avanzini S, Pini Prato A, Pio L, Granata C, Garaventa A, et al. Laparoscopic resection of adrenal neuroblastoma without image-defined risk factors: a prospective study on 21 consecutive pediatric patients. *Pediatr Surg Int*. 2014; 30: 387-94.
13. Van Dalen EC, de Lijster MS, Leijssen LG, Michiels EM, Kremer LC, Caron HN, et al. Minimally invasive surgery versus open surgery for the treatment of solid abdominal and thoracic neoplasms in children. En: *The Cochrane Collaboration, editor. Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2015. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD008403.pub3>
14. Kluge R, Kurch L, Montravers F, Mauz-Körholz C. FDG PET/CT in children and adolescents with lymphoma. *Pediatr Radiol*. 2013; 43: 406-17.
15. Bhojwani D, McCarville MB, Choi JK, Sawyer J, Metzger ML, Inaba H, et al. The role of FDG-PET/CT in the evaluation of residual disease in paediatric non-Hodgkin lymphoma. *Br J Haematol*. 2015; 168: 845-53.

16. Uslu L, Donig J, Link M, Rosenberg J, Quon A, Daldrup-Link HE. Value of 18F-FDG PET and PET/CT for evaluation of pediatric malignancies. *J Nucl Med Off Publ Soc Nucl Med.* 2015; 56: 274-86.
17. Irtan S, Jitlal M, Bate J, Powis M, Vujanic G, Kelsey A, et al. Risk factors for local recurrence in Wilms tumour and the potential influence of biopsy - the United Kingdom experience. *Eur J Cancer Oxf Engl 1990.* 2015; 51: 225-32.
18. Dezsöfi A, Knisely AS. Liver biopsy in children 2014: who, whom, what, when, where, why? *Clin Res Hepatol Gastroenterol.* 2014 Sep; 38: 395-8.
19. Franke M, Kramarczyk A, Taylan C, Maintz D, Hoppe B, Koerber F. Ultrasound-guided percutaneous renal biopsy in 295 children and adolescents: role of ultrasound and analysis of complications. *PloS One.* 2014; 9: e114737.
20. Irtan S, Brisse HJ, Minard-Colin V, Schleiermacher G, Canale S, Sarnacki S. Minimally invasive surgery of neuroblastic tumors in children: Indications depend on anatomical location and image-defined risk factors: MIS in NBL Based on Anatomy and IDRFs. *Pediatr Blood Cancer.* 2015; 62: 257-61.
21. Sevestre H, Ikoli J-F, Al Thakfi W. Histopathology and cytology of supposedly benign tumors of the ovary. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod.* 2013; 42: 715-21.
22. Geimanaite L, Trainavicius K. Ovarian torsion in children: management and outcomes. *J Pediatr Surg.* 2013; 48: 1946-53.
23. Zhou J-H, Li W-T, Chen H-Q, Peng W-J, Xiang J-Q, Zhang Y-W, et al. CT-guided hookwire localization of small solitary pulmonary nodules in video-assisted thoracoscopic surgery. *Zhonghua Zhong Liu Za Zhi.* 2009; 31: 546-9.
24. Suzuki K, Shimohira M, Hashizume T, Ozawa Y, Sobue R, Mimura M, et al. Usefulness of CT-guided hookwire marking before video-assisted thoracoscopic surgery for small pulmonary lesions: CT-guided marking before VATS. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2014; 58: 657-62.
25. Varghese AC, du Plessis SS, Falcone T, Agarwal A. Cryopreservation/transplantation of ovarian tissue and in vitro maturation of follicles and oocytes: Challenges for fertility preservation. *Reprod Biol Endocrinol.* 2008; 6: 47.