

# Aplicabilidad de la clasificación Clavien-Dindo en las complicaciones quirúrgicas del procedimiento de Nuss

C. Esteva Miró, B. Núñez García, M. Pérez-Gaspar, S. Santiago Martínez, J. Jiménez Gómez, J.E. Betancourth Alvarenga, P. Jiménez-Arribas, N. Álvarez García

*Departamento de Cirugía Pediátrica. Consorci Corporació Sanitària Parc Taulí. Sabadell (Barcelona).*

## RESUMEN

**Objetivos.** La intervención de Nuss es una cirugía segura, pero no está exenta de complicaciones. La clasificación de Clavien-Dindo (1992) permite registrar complicaciones de cualquier operación. Nuestro objetivo es demostrar la aplicabilidad de dicha clasificación para el estudio de las complicaciones de la cirugía de Nuss.

**Material y métodos.** Presentamos una serie retrospectiva de pacientes afectos de PE intervenidos entre enero de 2010 y enero de 2018 y su morbilidad asociada a la cirugía de Nuss hasta la retirada de la barra. Dichas complicaciones se agruparán mediante la clasificación de Clavien-Dindo.

**Resultados.** Se recogen un total de 31 pacientes. La media de edad fue 14,67 años (4-27 años), con una media de índices de Haller de 6,06 (3,35-14,14) y una media de índices de corrección del 41,2% (16-87%). Se observaron complicaciones leves I-IIIb de la clasificación de Clavien-Dindo en el 35,48% de los pacientes. Se constató seroma en cuatro pacientes (12%), de los cuales uno presentó sobreinfección y otro, dehiscencia de herida. En seis pacientes se observó movilización de la barra y/o estabilizador y en 1 paciente, edema agudo de pulmón posoperatorio (3%). De los 11 pacientes que presentaron complicaciones, solo seis requirieron reintervención: cinco de ellos por movilización de la prótesis y uno por infección no resuelta con antibioterapia endovenosa.

**Conclusiones.** La clasificación de Clavien-Dindo se emplea cada vez más como una forma de unificar los criterios de las complicaciones quirúrgicas, permitiendo comparar los resultados obtenidos. Comprobamos que es perfectamente factible y reproducible para reflejar la morbilidad del procedimiento quirúrgico de Nuss y poder compararla con otros grupos.

**PALABRAS CLAVE:** Pectus excavatum; Nuss; Complicaciones; Clavien-Dindo.

## APPLICABILITY OF CLAVIEN-DINDO CLASSIFICATION IN NUSS PROCEDURE SURGICAL COMPLICATIONS

### ABSTRACT

**Objectives.** Nuss procedure is a safe surgery but not exempt from complications. Clavien-Dindo classification (1992) allows complications of any surgery to be recorded. Our objective was to prove its applicability in the study of Nuss procedure complications.

**Materials and methods.** We present a retrospective series of PE patients undergoing surgery from January 2010 to January 2018. Nuss procedure associated morbidity prior to bar removal was studied. Complications were stratified according to Clavien-Dindo classification.

**Results.** A total of 31 patients were included. Mean age was 14.67 years (4-27 years), with a mean Haller index of 6.06 (3.35-14.14) and a mean correction index of 41.2% (16-87%). Clavien-Dindo classification I-IIIb mild complications were recorded in 35.48% of patients. Seroma was found in 4 patients (12%), of whom 1 had superinfection and 1 had wound dehiscence. In 6 patients, bar and/or stabilizer mobilization was noted, and in 1 patient, postoperative acute pulmonary edema (3%) was observed. Of the 11 patients with complications, only 6 required re-intervention –5 as a result of prosthesis mobilization, and 1 as a result of infection not resolved with intravenous antibiotic therapy.

**Conclusions.** Clavien-Dindo classification is being increasingly used as a way of unifying surgical complication criteria by comparing results. Our study demonstrated that such classification is a feasible and reproducible method when it comes to reflecting Nuss procedure morbidity and comparing it with other groups.

**KEY WORDS:** Pectus excavatum; Nuss; Complications; Clavien-Dindo.

## INTRODUCCIÓN

Las malformaciones congénitas de la caja torácica aparecen en 1 de cada 1.000 niños y hasta en el 88% de los casos son pectus excavatum (PE). Esta deformidad consiste en una depresión central de la caja torácica, pudiendo ser simétrica o asimétrica<sup>(1)</sup>.

El PE no solo provoca un defecto estético, sino que, dependiendo de la severidad, puede condicionar diversos síntomas cardiovasculares y/o respiratorios. Los más frecuentes son: disminución del gasto cardíaco, prolapso de válvula

**Correspondencia:** Dra. Clara Esteva Miró.

E-mail: cesteva@tauli.cat

*El presente trabajo fue presentado como comunicación oral en el Congreso de la Sociedad Española de Cirugía Pediátrica de 2018 en Granada.*

Recibido: Abril 2020

Aceptado: Mayo 2020

**Tabla I. Clasificación de Clavien-Dindo para las complicaciones quirúrgicas.**

<b>I</b>	Cualquier desviación de la normalidad que altera el curso natural del posoperatorio sin necesidad de tratamiento farmacológico, quirúrgico, endoscópico o de radiología intervencionista Se permiten los siguientes regímenes terapéuticos en esta categoría: antieméticos, antipiréticos, analgésicos, diuréticos, electrolitos y fisioterapia. También se incluyen las dehiscencias por infección de herida
<b>II</b>	Complicaciones que requieren tratamiento farmacológico con otros medicamentos no mencionados en la categoría I También incluye transfusiones de sangre y nutrición parenteral total
<b>III</b>	Complicaciones que requieren tratamiento quirúrgico, endoscópico o de radiología intervencionista
<b>IIIa</b>	Intervención que no requiere anestesia general
<b>IIIb</b>	Intervención que requiere anestesia general
<b>IV</b>	Complicación que compromete la vida del paciente y requiere manejo en la Unidad de Cuidados Intensivos Incluye complicaciones del sistema nervioso central
<b>IVa</b>	Disfunción de un solo órgano. Incluye la diálisis
<b>IVb</b>	Disfunción multiorgánica
<b>V</b>	Muerte del paciente

**Sufijo “d”**  
Si el paciente sufre una complicación en el momento del alta, se agrega el sufijo “d” (por discapacidad) al grado de complicación respectivo.  
Esta etiqueta indica la necesidad de un seguimiento para evaluar completamente la complicación

mitral, arritmias cardíacas, enfermedad pulmonar restrictiva, atelectasias pulmonares y respiración paradójica<sup>(1-5)</sup>.

Varias opciones terapéuticas han sido descritas a lo largo de los años. Sin embargo, la intervención de Nuss, desde su descripción en 1998, se ha convertido en la cirugía más ampliamente usada para la corrección de esta malformación<sup>(2-5)</sup>.

Se trata de una intervención mínimamente invasiva en comparación a otras técnicas descritas anteriormente. Aun así, no está exenta de complicaciones, tanto en el posoperatorio inmediato como a largo plazo<sup>(5-8)</sup>.

En 1992, Clavien describió una clasificación de las complicaciones quirúrgicas basada en el tratamiento necesario para la corrección de estas<sup>(9)</sup>. Sin embargo, en 2004 y junto a Dindo, redefinieron las categorías en cinco grados<sup>(10)</sup>, como se muestra en la tabla I.

En 2009, Clavien<sup>(11)</sup> publicó el primer estudio multicéntrico en el que comprobaron y evaluaron la eficacia de la clasificación para registrar y comparar las complicaciones quirúrgicas de diferentes técnicas quirúrgicas y centros médicos.

Esta clasificación está siendo cada vez más usada en diferentes especialidades, incluyéndose la Cirugía Pediátrica<sup>(12,26)</sup>.

No obstante, no se ha publicado todavía su aplicación para el estudio de las complicaciones de la toracoplastia videoasistida según técnica de Nuss en la edad pediátrica.

El objetivo del presente trabajo es mostrar la utilidad de esta clasificación y su aplicabilidad para categorizar y agrupar las complicaciones de la cirugía del pectus excavatum mediante la técnica de Nuss.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se lleva a cabo un estudio descriptivo y retrospectivo de las complicaciones de la toracoplastia videoasistida según técnica de Nuss para la reparación del PE.

Se introdujeron en la serie aquellos pacientes afectados de PE intervenidos en nuestro centro a los que se les había retirado la barra por finalización de tratamiento entre enero de 2010 y enero de 2018. Se excluyeron todos aquellos pacientes con PE que no se operaron por no reunir criterios para la indicación quirúrgica y aquellos que habían estado intervenidos anteriormente o mediante otra técnica diferente a la toracoplastia de Nuss.

En todos los pacientes se colocó una barra de Nuss preformada mediante toracosopia unilateral y fijación bilateral con estabilizadores metálicos.

Se recogieron todas las complicaciones hasta los tres meses posteriores a la retirada de la barra, considerando como complicación cualquier desviación del curso posoperatorio normal. Se realizó la identificación, cuantificación y clasificación de las complicaciones posoperatorias ocurridas según los criterios de la clasificación de Clavien-Dindo.

La clasificación Clavien-Dindo (Tabla I) es una estratificación de las complicaciones posquirúrgicas basada en datos objetivos, que define diferentes categorías en función de los recursos médicos requeridos para tratarlas<sup>(9-10)</sup>. Las categorías I-II se consideran leves, mientras que las III-V se consideran graves.

Dado que se basa en datos objetivos, permite su reproducibilidad en cualquier procedimiento y su uso para la comparación entre diferentes técnicas y centros médicos<sup>(11)</sup>.

La clasificación actual, basada en la descrita en 2004, no tiene en cuenta los días de ingreso como variable de gravedad. Añadiendo el sufijo “d” respecto a la clasificación de 1992, permite valorar también la perspectiva de los pacientes para la estimación de la severidad de la complicación.

Por tanto, es un recurso que se centra en la perspectiva médica y del paciente, con mayor énfasis en el riesgo y la invasividad de los tratamientos requeridos. De esa forma se tiende a minimizar las connotaciones subjetivas en la interpretación de los sucesos posquirúrgicos.

Cada día hay mayor número de referencias bibliográficas sobre el uso de la clasificación Clavien-Dindo en el terreno de la cirugía pediátrica<sup>(12-26)</sup>. En todas ellas se muestra como una herramienta útil para categorizar la gravedad de las complicaciones.

**Tabla II. Características de la serie.**

<b>Media de edad</b>	14,67 (4-27)
<b>Sexo</b>	
- Masculino	67,74% (21)
- Femenino	32,25% (10)
<b>Síntomas</b>	93,54% (29)
- Astenia	77,41% (24)
- Dolor torácico	45,16% (14)
- Infecciones respiratorias	19,35% (6)
<b>Afectación psicológica</b>	80,64% (25)
<b>Pruebas complementarias</b>	100% (31)
- TC torácico	100% (31)
- Media de índice de Haller	6,06 (3,35-14,14)
- Media de índice de corrección	41,2% (16-87%)
- Ecocardiografía	61,29% (19)
- Alterada	15,78% (3)
- Ergoespirometría	38,70% (12)
- Alterada	91,66% (11)

## RESULTADOS

Durante los ocho años recogidos en el estudio se intervinieron un total de 59 pacientes con PE, de los cuales en 31 se llevó a cabo la corrección quirúrgica según técnica de Nuss.

Las características demográficas y clínicas de la serie se presentan en la tabla II.

La edad media de intervención quirúrgica en la serie fue de 14,67 años, con un 67,74% de varones.

Entre los síntomas prequirúrgicos más frecuentes encontramos: astenia (77,41%), dolor torácico (45,16%) e infecciones respiratorias (19,35%). Hasta 25 de los 31 pacientes (80,64%) incluidos en el estudio presentaron alteraciones psicoemocionales, la mayoría relacionadas con una baja autoestima por su aspecto físico, miedo al rechazo de otras personas y conductas sociales evitativas.

En cuanto a las pruebas complementarias, se realizó TC torácica en el 100% de los pacientes. Con esta se pudo calcular el índice de Haller, con un valor medio de 6,06 (3,35-14,14) y el índice de corrección 41,2% (16-87%) y valorar otras posibles alteraciones anatómicas, que no fueron encontradas.

En el 61,29% de los pacientes se realizó ecocardiografía, que resultó sin hallazgos significativos, salvo en tres (9,67%) pacientes. En estos, se encontraron alteraciones poco relevantes tales como insuficiencia tricuspídea leve o extrasístoles ventriculares sin significancia clínica. La indicación de tal prueba se hizo en base a la sintomatología explicada por los pacientes.

Se realizó ergoespirometría en el 38,7% de la serie, resultando estar alterada en el 91,66%. La mayoría de los pacientes presentaron correctos valores en reposo, pero alterados en

**Tabla III. Características de la intervención quirúrgica y del posoperatorio.**

<i>Datos de la cirugía</i>		
Barra de Nuss	31	100%
Estabilizadores	31	100%
Toracoscopia	31	100%
Elevación esternal previa	5	23,80%
Drenaje subcutáneo	0	0%
Drenaje torácico	2	6,45%
<i>Datos del posoperatorio</i>		
Media de días en UCI	3,06 (1-5)	
Media de días de ingreso	7,90 (5-16)	
Media de días con catéter peridural	3,06 (1-6)	
Media de días con analgesia endovenosa	5 (3-14)	
Media de días con analgesia oral	27,16 (14-60)	

relación al esfuerzo, por ejemplo disminuciones significativas del volumen espiratorio forzado (FEV1) y de la capacidad vital forzada (FVC).

Las características de la intervención quirúrgica y del posoperatorio se resumen en la tabla III.

En todos los pacientes se colocó, bajo visión toracoscópica, una barra de Nuss con un estabilizador en cada hemitórax. En cinco pacientes (16,12%), debido a que presentaban una malformación grave (con índices de Haller superiores a 9), se realizó un levantamiento esternal con el fin de facilitar el pase de la barra por el espacio retroesternal.

Ningún paciente necesitó drenaje subcutáneo y solamente dos pacientes (6,45%) requirieron drenaje torácico en el postoperatorio inmediato por neumotórax residual.

Los pacientes estuvieron una media de 3,06 días (1-5) en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica (UCI-P). La razón primera de larga estancia en UCI-P fue un mal control del dolor posoperatorio. La media de días de ingreso hospitalario fue de 7,90 días (5-16), con una media de 3,06 días (1-6) de catéter peridural y una media de cinco días (3-14) de analgesia endovenosa. En cuanto a los días de analgesia oral, la media fue de 27,16 días (14-60).

Se observaron complicaciones en 11 pacientes (35,48%) de la serie. En total se recogieron 15 complicaciones, dado que algunas aparecieron como complicaciones secundarias a otras (Tabla IV).

En cuatro (12,90%) de ellos se objetivó aparición de seroma, de los cuales dos se resolvieron espontáneamente, uno presentó sobreinfección de la herida y otro, dehiscencia de sutura y movilización de la barra.

En total, seis pacientes (19,35%) presentaron movilización de la barra y/o estabilizadores: dos de ellos (6,45%) presenta-

**Tabla IV. Listado de complicaciones por paciente.**

Paciente	Complicaciones	Tratamiento	Grado según Clavien-Dindo
1	Movilización del estabilizador + dehiscencia de sutura	Cirugía	IIIb
2	Seroma	Resolución espontánea	I
3	Seroma + movilización estabilizador + dehiscencia de sutura	Cirugía	IIIb
4	Movilización de la barra	Cirugía	IIIb
5	Edema agudo de pulmón	Tratamiento farmacológico y fisioterapia respiratoria en planta de pediatría	II
6	Movilización estabilizador	No requirió tratamiento. Hallazgo en cirugía de retirada de barra	I
7	Seroma	Resolución espontánea	I
8	Movilización de la barra	Cirugía	IIIb
9	Seroma + sobreinfección de herida	Antibioticoterapia	II
10	Infección de herida	Cirugía	IIIb
11	Movilización estabilizador	Cirugía	IIIb

ron movilización de la barra con migración intratorácica y los otros cuatro, salida de uno de los estabilizadores (de la barra).

En un paciente se observó edema agudo de pulmón que no requirió ingreso en UCI, pudiéndose resolver con terapia farmacológica y fisioterapia respiratoria.

De los pacientes anteriormente mencionados, seis (19,35%) requirieron reintervención. Ninguno de ellos requirió una tercera cirugía. En dos pacientes se constató migración intratorácica de la barra, uno a los dos meses de la toracoplastia y otro tras año y medio de la cirugía. En ambos casos se usó la toracoscopia para su recolocación y nueva fijación a los estabilizadores, con correcto posoperatorio posterior. En otros tres pacientes, los hallazgos durante la reintervención fueron la salida de la barra de uno de los estabilizadores, además de dehiscencia de una de las heridas en uno de ellos. Estas complicaciones se evidenciaron a los 17 meses, 2 meses y 14 meses de la toracoplastia. En estos tres pacientes solamente fue necesaria una intervención para la recolocación de la barra dentro del estabilizador y nueva fijación de los mismos, sin requerirse abordaje intratorácico para su realización. Finalmente, un paciente requirió revisión y limpieza quirúrgica por infección de herida tras 10 días de la cirugía de retirada de la barra de Nuss. La infección se delimitó a plano subcutáneo sin requerir abordaje intratorácico.

Todos los pacientes que requirieron reintervención por movilización de la barra y/o estabilizador fueron intervenidos durante los dos primeros años de la serie. Durante ese tiempo, se empleaba una sutura trenzada reabsorbible para fijar la barra a los estabilizadores. Posteriormente se reforzó con otra sutura de tipo monofilamento absorbible practicando más puntos de fijación.

No se observaron perforaciones cardiacas, pericárdicas, mediastínicas ni pulmonares, así como tampoco rotura de

**Tabla V. Categorización de las complicaciones según la clasificación Clavien-Dindo.**

I	3	9,67%
II	2	6,45%
IIIa	0	–
IIIb	6	19,35%
IVa	0	–
IVb	0	–
V	0	–

costillas ni muerte, ni otras complicaciones importantes de las descritas en la literatura<sup>(8)</sup>. Tampoco se objetivó ningún caso de sobrecorrección del defecto torácico.

En la tabla V se muestra el número de complicaciones encontradas en el estudio según la graduación. Según Clavien y Dindo, en caso de encontrar varias complicaciones en un solo paciente se deberá tener en cuenta aquella de mayor gravedad para su estratificación.

En esta serie se han recogido 11 pacientes (35,48%) con complicaciones, seis (19,35%) de ellas consideradas graves, ya que requirieron reintervención bajo anestesia general.

## DISCUSIÓN

El pectus excavatum (PE) es una malformación congénita de la caja torácica que puede conllevar consecuencias tanto funcionales como psicoemocionales sobre la persona que la sufre<sup>(1)</sup>.

Durante años se ha tratado mediante varios métodos quirúrgicos, cada vez menos invasivos. La toracoplastia mínimamente invasiva según la técnica de Nuss, descrita en 1998<sup>(3)</sup>, ha sido una técnica ampliamente usada en diferentes países. Ha demostrado reducir inmediatamente la clínica provocada por la compresión continua de las estructuras mediastínicas y de los pulmones<sup>(1-5)</sup>.

Como toda cirugía, no está exenta de complicaciones. Se trata de una intervención mínimamente invasiva en comparación a otras técnicas descritas anteriormente, pero se realiza en un espacio anatómico en el que muchas estructuras nobles están en íntima relación. Las complicaciones tempranas más frecuentes son: neumotórax, hemotórax, derrame pleural, pericarditis, infección de herida y neumonía. Las complicaciones tardías más frecuentes son: movilización de la barra, alergias al metal y sobrecorrección. Otras complicaciones, menos frecuentes pero mucho más graves, son perforación pericárdica o cardíaca, perforación pulmonar, mediastinitis, síndrome de Horner y muerte<sup>(1-8)</sup>.

Hasta 1992 se había hecho un intento de clasificación de las complicaciones en función de su gravedad sujeta a la interpretación subjetiva del personal médico. La clasificación propuesta por Clavien-Dindo permite una estratificación de lo más objetiva, teniendo en cuenta el criterio médico y del paciente. Por lo que resulta una herramienta que, además de ser de fácil interpretación, es de ayuda para categorizar aquellos eventos que no siguen el curso natural del posoperatorio.

En otras publicaciones se ha usado dicha clasificación para la comparación de complicaciones para una misma intervención en centros sanitarios distintos. De esta forma, se ha propuesto como una herramienta útil para evaluar los resultados de ciertas operaciones en diferentes hospitales y poder sacar conclusiones de ello.

En 2013, Fallon y cols. presentaron una serie de 127 pacientes intervenidos de toracoplastia de Nuss entre 2003 y 2011, la mayoría del sexo masculino (86%) con una edad media de 14,8 años en el momento de la cirugía. Según sus cálculos, evidenciaron complicaciones hasta en 33 pacientes (26%) de la serie, de los cuales el 25% requirieron reintervención. Dado que en el artículo no hay una descripción clara de serie, no puede realizarse una categorización de las complicaciones según Clavien-Dindo, por lo que no puede usarse para comparación<sup>(27)</sup>.

Nuestro estudio pretende presentar la utilidad de la clasificación de Clavien-Dindo empleándola en una serie de casos de pacientes con PE intervenidos mediante toracoplastia videoasistida según técnica de Nuss en nuestro centro. La principal limitación del estudio es un tamaño muestral pequeño que puede conllevar a unos resultados poco fiables en comparación a lo publicado en la literatura, así como su carácter retrospectivo.

Sin embargo, creemos que la clasificación de Clavien-Dindo puede constituir una forma simple, objetiva y reproducible para el estudio de las complicaciones posquirúrgicas<sup>(10,11)</sup>, y más concretamente en el estudio de las complicaciones pos-

toracoplastia mínimamente invasiva según la técnica de Nuss para el tratamiento del PE.

Consideramos que se trata de una herramienta útil que debería aplicarse en otros procedimientos de la cirugía pediátrica de cara a la estandarización, clasificación y comparación entre grupos de las complicaciones quirúrgicas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Nuss D, Kelly R. Congenital chest wall deformities. In: Holcomb G, Murphy J, eds. *Ashcraft's Pediatric Surgery*. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders; 2010. p. 249-59.
2. Nuss D, Obermeyer RJ, Kelly RE. Nuss bar procedure: past, present and future. *Ann Cardiothorac Surg*. 2016; 5(5): 422-33.
3. Nuss D1, Kelly RE Jr, Croitoru DP, et al. A 10-year review of a minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum. *J Pediatr Surg*. 1998; 33(4): 545-52.
4. Swoveland B, Medvick C, Kirsh M, et al. The Nuss procedure for pectus excavatum correction. *AORN J*. 2001; 74(6): 827-35, 837-41.
5. Kelly RE Jr, Shamberger RC, Mellins RB, et al. Prospective multicenter study of surgical correction of pectus excavatum: design, perioperative complications, pain, and baseline pulmonary function facilitated by internet-based data collection. *J Am Coll Surg*. 2007; 205(2): 205-16.
6. Nuss D1, Croitoru DP, Kelly RE Jr, et al. Review and discussion of the complications of minimally invasive pectus excavatum repair. *Eur J Pediatr Surg*. 2002; 12(4): 230-4.
7. Hebra A, Kelly RE, Ferro MM, et al. Life-threatening complications and mortality of minimally invasive pectus surgery. *J Pediatr Surg*. 2018; 53(4): 728-32.
8. Álvarez-García N, Ardigo L, Bellia-Munzon G, et al. Close examination of the bar removal procedure: the surgeons' voice. *Eur J Pediatr Surg*. 2018; 28(5): 406-12.
9. Clavien P, Sanabria J, Strasberg S. Proposed classification of complication of surgery with examples of utility in cholecystectomy. *Surgery*. 1992; 111: 518-26.
10. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classifications of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surgery*. 2004; 240: 205-13.
11. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira MLL, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications. Five-year experience. *Ann Surg*. 2009; 250: 187-96.
12. Catré D, Lopes MF, Madrigal A, et al. Predictors of major postoperative complications in neonatal surgery. *Rev Col Bras Cir*. 2013; 40(5): 363-9.
13. Freilich DA, Cilento BG, Graham D, et al. Perioperative risk factors for surgical complications in pediatric urology: a pilot study in preoperative risk assessment in children. *Urology*. 2010; 75(1): 3-8.
14. Weinberg AC, Huang L, Jiang H, et al. Perioperative risk factors for major complications in pediatric surgery: a study in surgical risk assessment for children. *J Am Coll Surg*. 2011; 212(5): 768-78.
15. Harraz AM, Shokeir AA, Soliman SA, et al. Toward a standardized system for reporting surgical outcome of pediatric and adolescent live donor renal allotransplantation. *J Urol*. 2012; 187(3): 1041-6.
16. Dangle PP, Lee A, Chaudhry R, et al. Surgical complications following early genitourinary reconstructive surgery for congenital adrenal hyperplasia – Interim analyses at 6 years. *Urology*. 2017; 101: 111-5.

17. Elkoushy MA, Luz MA, Benidir T, et al. Clavien classification in urology: is there concordance among post-graduate trainees and attending urologists? *Can Urol Assoc J.* 2013; 7(5-6): 179-84.
18. Soon IS, Wrobel I, deBruyn, et al. Postoperative complications following colectomy for ulcerative colitis in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2012; 54(6): 763-8.
19. Pio L, Rosati U, Avanzini S, et al. Complications of Minimally Invasive Surgery in Children: A Prospective Morbidity and Mortality Analysis Using the Clavien-Dindo Classification. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2017; 27(3): 170-4.
20. Shaw KA, Fletcher ND, Devito DP, et al. Complications following lengthening of spinal growing implants: is postoperative admission necessary? *J Neurosurg Pediatr.* 2018; 27: 1-6.
21. Aksenov LI, Cranberf CF, Gargollo PC. A systematic review of complications of minimally invasive surgery in the pediatric urological literature. *J Urol.* 2020; 203(5): 1010-6.
22. Hoff N, Wester T, Granström AL. Classifications of short-term complications after transanal endorectal pullthrough for Hirschsprung's disease using the Clavien-Dindo-grading system. *Pediatr Surg Int.* 2019; 35(11): 1239-43.
23. Lekkerkerker I, van Heurn EL, van der Steeg AF, et al. Pediatric thyroglossal duct cysts: post-operative complications. *Int J Pediatr Otorhinolaryngo.* 2019; 124: 14-7.
24. Wolf L, Gfroererer S, Fiegel H, et al. Complications of newborn enterostomies. *World J Clin Cases.* 2018; 6(16): 1101-10.
25. Pio L, Rosati U, Avanzini S, et al. Complications of Minimally invasive surgery in children: a prospective morbidity and mortality analysis using the Clavien-Dindo Classification. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2017; 27(3): 170-4.
26. Thompson H, Jones C, Pardy C, et al. Application of the Clavien-Dindo classification to a pediatric surgical network. *J Pediatr Surg.* 2020; 55(2): 312-5.
27. Fallon SC, Slater BJ, Nuchtern JG, et al. Complications related to the Nuss procedure: minimizing risk with operative technique. *J Pediatr Surg.* 2013; 48(5): 1044-8.