

# ¿Existe asociación entre las escalas RENAL y PADUA y el cumplimiento de Trifecta y Pentafecta?

*Is there an association between the RENAL and PADUA nephrometry scores and the Trifecta and Pentafecta's achievement?*

**Maria Peraire, José Luis Bauzá, Laura Aizpiri, Luis Ladaria, Carles Aliaga, Iris Coello, Valentí Tubau, Ana Martínez, Carlos Campillo, Enrique Pieras**

*Servicio de Urología del Hospital Universitario Son Espases*

## Correspondencia

Maria Peraire

C/ Joaquim Maria Bover 1, 7º A - 07005 Palma de Mallorca

E-mail: mperairelores@gmail.com

Tel.: +34 647 811 633

Recibido: 9 -III - 2020

Aceptado: 18 - V - 2020

doi: 10.3306/MEDICINABALEAR.35.02.28

## Resumen

**Introducción:** Las escalas RENAL y PADUA fueron diseñadas como método para determinar la complejidad de las masas renales y predecir el riesgo de complicaciones perioperatorias de los tumores renales. El objetivo de nuestro estudio fue investigar la existencia de asociación entre dichas escalas y el cumplimiento de Trifecta y Pentafecta.

**Material y métodos:** Analizamos retrospectivamente 102 pacientes con tumores renales tratados mediante nefrectomía parcial entre 2011 y 2018. Se calcularon las escalas RENAL y PADUA para cada caso según las imágenes obtenidas por TC o RM y se analizó el cumplimiento de Trifecta y Pentafecta. La asociación entre las variables se estimó con la prueba chi cuadrado.

**Resultados:** La mediana de tamaño tumoral fue de 2.7 cm (RIQ 0.8-7.5), la mediana de puntuación en la escala RENAL de 7 (RIQ 4-11) y la mediana en la escala PADUA de 8 (RIQ 6-14). El cumplimiento de Trifecta y Pentafecta fue del 50% (n=51/102) y 46.1% (n=47/102), respectivamente. El cumplimiento de Trifecta y Pentafecta fue mayor cuando la puntuación en la escala PADUA era  $\leq 10$  (OR 3.62; IC95% (1.08-12.11); p=0.0317) y (OR 4.98; IC95% (1.32-18.7); p=0.0175), respectivamente. De manera similar, el cumplimiento de Trifecta y Pentafecta fue mayor en los pacientes con la puntuación en la escala RENAL  $\leq 8$  (OR 4.09; IC95% (1.46-11.42) y (OR 4.92; IC95% (1.66-14.51); p=0.0039), respectivamente.

**Conclusiones:** La complejidad anatómica de las masas renales medida mediante las escalas PADUA y RENAL podría estar relacionada con peores resultados oncológicos y funcionales de los pacientes sometidos a nefrectomías parciales.

**Palabras clave:** tumor renal, nefrectomía parcial, Trifecta, Pentafecta.

## Abstract

**Introduction:** RENAL and PADUA scoring systems have been designed and validated as a method to assess the complexity of renal masses and predict the risk of perioperative complications. We aimed to evaluate the association between RENAL and PADUA nephrometry scores with the Trifecta and Pentafecta's achievement.

**Materials and methods:** We retrospectively analyzed the data from 102 patients with renal cell carcinoma who underwent partial nephrectomy from January 2011 to October 2018 at our institution. Radiological characteristics of the renal masses were scored according to the RENAL and PADUA classification. Trifecta and Pentafecta's achievement was analyzed. We performed a descriptive analysis and used de  $\chi^2$  test to evaluate the relationship between PADUA and RENAL scores and Trifecta and Pentafecta's achievement.

**Results:** Among 102 patients, the median tumor size was 2.7 cm (IQR 0.8-7.5), the median RENAL score was 7 (IQR 4-11) and PADUA score 8 (IQR 6-14). The overall rate of postoperative complications was 21.6% (n=22). The rates of Trifecta and Pentafecta achievement were 50% (n=51/102) and 46.1% (n=47/102), respectively. Trifecta and Pentafecta's achievement was higher when the PADUA score was  $\leq 10$  (OR 3.62; IC95% (1.08-12.11); p=0.0317) and (OR 4.98; IC95% (1.32-18.7); p=0.0175), respectively. Likewise, Trifecta and Pentafecta's achievement was higher in patients with RENAL score  $\leq 8$  (OR 4.09; IC95% (1.46-11.42); p=0.0072) and (OR 4.92; IC95% (1.66-14.51); p=0.0039), respectively.

**Conclusions:** The anatomic complexity of the renal masses measured by the RENAL and PADUA nephrometry scores could be related with worse oncological and functional outcomes following partial nephrectomy.

**Keywords:** renal tumour, partial nephrectomy, Trifecta, Pentafecta.

## Introducción

Los tumores renales representan el 2-3% de todos los tumores, con un aumento de la incidencia del 2% en las últimas décadas, debido probablemente al aumento de su diagnóstico de forma incidental, gracias a la gran expansión y mejora de las técnicas diagnósticas basadas en la imagen<sup>1</sup>.

La nefrectomía parcial se ha convertido en la técnica de elección para el manejo de masas renales localizadas de pequeño tamaño que sean tributarias a este abordaje (pT1)<sup>1,2</sup>. Además de resultados oncológicos comparables a la nefrectomía radical, la cirugía conservadora de nefronas contribuye a una disminución de la mortalidad por causas no oncológicas, así como a una mejor preservación de la función renal<sup>3-7</sup>.

Múltiples escalas han sido diseñadas y validadas para determinar la complejidad de las masas renales. Las escalas RENAL y PADUA, que clasifican los tumores renales según sus características radiológicas, han sido las más utilizadas clásicamente para esta finalidad<sup>8-10</sup>.

Por otro lado, Trifecta, descrito para evaluar los resultados quirúrgicos y oncológicos de la nefrectomía parcial,<sup>11, 12, 13</sup> y Pentafecta, que además evalúa los resultados funcionales a largo plazo de estos pacientes<sup>14-17</sup> son conceptos útiles para valorar de manera global los resultados de los pacientes sometidos a nefrectomías parciales por tumores renales.

En la literatura existen múltiples estudios que han demostrado la utilidad clínica y reproducibilidad de las escalas RENAL y PADUA; así como su asociación con los resultados perioperatorios<sup>18-21</sup>. Pero existen pocos estudios que relacionen estas escalas con los resultados oncológicos y funcionales de los pacientes sometidos a nefrectomías parciales, es decir, con el cumplimiento de Trifecta y Pentafecta.

El objetivo de este estudio fue evaluar si existe asociación entre las escalas RENAL y PADUA y el cumplimiento de Trifecta y Pentafecta.

## Material y métodos

Se analizaron retrospectivamente 102 pacientes con tumores renales tratados en nuestro centro mediante nefrectomía parcial abierta o laparoscópica desde enero 2011 hasta octubre 2018, de los que se disponía de imágenes preoperatorias por TC o RM. Todos los procedimientos fueron realizados por cinco cirujanos con elevada experiencia. Los datos clínicos y demográficos fueron obtenidos de las historias clínicas de los pacientes, y las imágenes fueron revisadas electrónicamente.

Para cada paciente se calculó su puntuación en la escala RENAL (radio tumoral, exofítico/endofítico, proximidad al sistema colector/seno, anterior/posterior, localización respecto las líneas polares) (**Tabla I**) y PADUA (radio tumoral, exofítico/endofítico, localización respecto a las líneas del seno, lateral/medial, relación con el seno, relación con el sistema colector) (**Tabla II**) para determinar la complejidad de las masas renales<sup>8-10</sup>.

Se puntuaron las características radiológicas de las masas renales según los protocolos descritos de las escalas RENAL y PADUA<sup>8-9</sup>. Para la escala RENAL, los pacientes fueron divididos en el grupo de bajo riesgo (4-6), moderado (7-9) y alto (10-12), según lo descrito por Kutikov *et al.*<sup>8</sup> Para la escala PADUA, los pacientes fueron divididos en el grupo de bajo riesgo (6-7), moderado (8-9) y alto ( $\geq 10$ ), según lo descrito por Ficarra *et al.*<sup>9</sup>

El concepto de Trifecta, descrito para evaluar los resultados quirúrgicos y oncológicos de la nefrectomía parcial, se define como la combinación de márgenes quirúrgicos negativos, tiempo de isquemia caliente igual o inferior a 25 minutos y ausencia de complicaciones perioperatorias<sup>11,12,13</sup>. Para evaluar los resultados a largo plazo se introdujo el concepto de Pentafecta. El cual se define como el cumplimiento de Trifecta y dos variables más: preservación de un filtrado glomerular superior al 90% y ausencia de progresión en el estadio de insuficiencia renal crónica a los 12 meses de la intervención quirúrgica<sup>14-17</sup>.

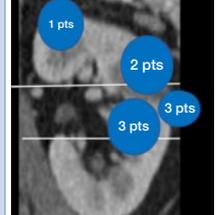
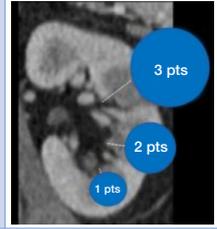
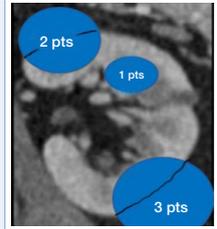
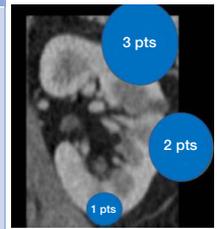
Fueron evaluadas las características preoperatorias (sexo, edad, índice de masa corporal, comorbilidad, tamaño tumoral, función renal preoperatoria), intraoperatorias (tiempo de isquemia caliente, tiempo quirúrgico, caída de hemoglobina) y postoperatorias (indemnidad de márgenes quirúrgicos, función renal postoperatoria, complicaciones, cumplimiento de Trifecta y Pentafecta).

El grado de comorbilidad fue asignado según el Índice Charlson<sup>22</sup>, y las complicaciones postoperatorias fueron clasificadas según el sistema Clavien-Dindo<sup>23</sup> en menores (grado 1-2) y mayores (grado 3-4). El filtrado glomerular fue calculado usando la edad, el sexo, la raza y la creatinina sérica preoperatoria, postoperatoria precoz (primeras 24 horas) y postoperatoria tardía (a los 12 meses de la intervención), según la ecuación de la Chronic Kidney Epidemiology Collaboration (CKD-EPI).

Los datos fueron analizados con el software SPSS 24.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). El análisis descriptivo se realizó calculando medianas y rangos intercuartílicos, o medias y desviaciones standard, según fuera apropiado, para variables continuas y frecuencias y proporciones para variables categóricas. La asociación entre las variables se estimó con la prueba  $\chi^2$ , considerando la asociación estadísticamente significativa con  $p < 0.05$ .

**Tabla I:** Escala de puntuación RENAL.

RENAL	1 punto	2 puntos	3 puntos
Radio tumoral (cm)	≤4	> 4 pero <7	≥7
Exofítico/endofítico	≥ 50% exofítico	< 50% endofítico	Completamente endofítico
Proximidad sistema colector/seno (mm)	≥7	> 4 pero <7	≤4
Anterior/posterior	a, p		
Localización respecto líneas polares	Completamente encima o debajo las líneas polares	Cruza las líneas polares	> 50% cruza las líneas polares



## Resultados

Se incluyeron 102 pacientes, las características demográficas, clínicas y patológicas de los cuales se incluyen en la **tabla III**. La cohorte consistió en 68 varones (66.7%) y 34 mujeres (33.3%), con una mediana de edad de 57 años (RIC 18-82) y una mediana de IMC de 28 kg/m<sup>2</sup> (RIC 20-42). Un 53,9% presentaban un Índice Charlson >3. La mediana de tamaño tumoral fue 2.7cm (RIC 0.8 a 7.5 cm). Del total de tumores, 58 (56.9%) estaban en el riñón derecho y 44 (43.1%) en el riñón izquierdo. El 82% de pacientes se intervinieron por laparoscopia, y en el 67.6% de los casos se realizó un abordaje transperitoneal, realizándose un abordaje retroperitoneal en el grupo restante. La mediana de tiempo quirúrgico fue de 180 minutos (RIC 60-360), con un tiempo de isquemia caliente de 17 minutos (RIC 0-55). La mediana estimada de caída

de puntos de hemoglobina fue de 2. Los pacientes estuvieron hospitalizados una mediana de 4 días.

La mediana del aclaramiento de creatinina preoperatoria, a las 24 horas y a los 12 meses de la intervención fue de 90 (RIC 31 a 133), 80,64 (RIC 18 a 139) y 87.76 (RIC 34 a 139) ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, respectivamente.

Se identificaron un total de 22 (21.6%) complicaciones perioperatorias: 2 pacientes con fiebre, 1 con neumonía, 11 con necesidad de transfusiones sanguíneas, 2 con fistulas urinarias con necesidad de colocación de catéter ureteral JJ, 4 con pseudoaneurismas arteriales embolizados, 1 con una eventración y 1 exitus por un shock séptico en el postoperatorio. Según el sistema Clavien-Dindo,<sup>23</sup>

Tabla II: Escala de puntuación PADUA.

PADUA	1 punto	2 puntos	3 puntos
Radio tumoral (cm)	≤4	> 4 pero <7	≥7
Exofítico/endofítico	≥ 50% exofítico	< 50% exofítico	Completamente endofítico
Localización respecto las líneas del seno	Completamente por encima, debajo o cruzando la línea del seno < 50%	Cruzando la línea del seno >50%	
Borde renal	Lateral	Medial	
Seno renal	Ausencia de relación	Localizado en el seno renal	
Relación con el sistema colector	Ausencia de relación	Infiltrado	

se registraron 3 complicaciones de grado 1 (2.9%), 11 complicaciones de grado 2 (10.7%), 7 complicaciones de grado 3 (6.9%) y 1 complicación de grado 5 (1%).

54 (52.9%) fueron tumores de células claras, 14 (13.7%) fueron papilares, 7 (6.9%) fueron cromófobos, 4 (3.9%) fueron angiomiolipomas, 18 (17.6%) fueron oncocitomas y 1 (1%) fue un carcinoma mucinoso. Patológicamente, 55 (53.9%) de los tumores fueron pT1a, 10 (9.8%) pT1b, 1 (1%) pT2b y 4 (3.9%) pT3a. Además, 22 (21.7%) de los tumores fueron benignos (18 oncocitomas, 4 angiomiolipomas).

Según la categorización clásica de los tumores en la escala RENAL, un 42.2% eran de bajo riesgo, un 44.1% de riesgo moderado y un 13.7% de alto riesgo. Por otro lado, en la escala PADUA un 26.4% eran de bajo riesgo, un 50.9% de riesgo moderado y un 22.6% de riesgo alto (Tabla IV).

En nuestra muestra el cumplimiento de Trifecta y Pentafecta fue mayor cuando la puntuación en la escala PADUA de los tumores renales era ≤10 (OR 3.62; IC95% (1.08- 12.11); p=0.0317) y (OR 4.98; IC95% (1.32- 18.7); p=0.0175), respectivamente. De manera similar, el cumplimiento de Trifecta y Pentafecta fue mayor en los pacientes con la puntuación en la escala RENAL ≤ 8 (OR 4.09; IC95% (1.46-11.42) y (OR 4.92; IC95% (1.66- 14.51); p=0.0039), respectivamente (Tabla V).

Por lo que podemos concluir que los pacientes con tumores renales clasificados en la escala PADUA ≤ 10 y RENAL ≤ 8 tenían mejores resultados quirúrgicos, oncológicos y funcionales, es decir, un mayor cumplimiento de Trifecta y Pentafecta.

**Tabla III:** Características demográficas, clínicas y patológicas de la muestra.

Género masculino	66.7% (68)
Mediana edad	57 (18-82)
Mediana índice masa corporal	28 (20-42)
Mediana índice Charlson	4 (0-11)
Mediana RENAL	7 (4-11)
Mediana PADUA	8 (6-14)
Mediana tiempo quirúrgico (min)	180 (60-360)
Mediana tiempo isquemia caliente (min)	17 (0-55)
Tipo de intervención quirúrgica	
Laparoscopia	82% (83)
Abierta	18% (19)
Abordaje	
Transperitoneal	67.6% (69)
Retroperitoneal	32.4% (33)
Mediana caída puntos hemoglobina	2 (0-5.5)
Mediana tiempo hospitalización (días)	4 (2-50)
Mediana filtrado glomerular	
Preoperatorio	90 (31-133)
Postoperatorio precoz (24 horas)	80.64 (18-139)
Postoperatorio tardío (12 meses)	87.76 (34-139)
Mediana tamaño tumoral (cm)	2.7 (0.8-7.5)
Lateralidad	
Derecha	56.9% (58)
Izquierda	43.1% (44)
Tipo histológico	
Células claras	52.9% (54)
Papilar tipo I	7.8% (8)
Papilar tipo II	5.9% (6)
Cromóforo	6.9% (7)
Angiomiolipoma	3.9% (4)
Oncocitoma	17.6% (18)
No clasificable	2% (2)
Neoplasia quística multilocular de bajo potencial maligno	1% (1)
Nefritis	1% (1)
Carcinoma mucinoso	1% (1)
pTNM	
pT1a	53.9% (55)
pT1b	9.8% (10)
pT2a	0
pT2b	1% (1)
pT3a	3.9% (4)
Grado	
1	2% (2)
2	52% (53)
3	10.8% (11)
4	2% (2)
Márgenes	
Libres	79.4% (81)
Afectos	20.6% (21)
Complicaciones (Clavien Dindo)	
0	78.4% (80)
1	2.9% (3)
2	10.7% (11)
3	6.9% (7)
4	0
5	1% (1)
Trifecta	
Sí	50% (51)
No	50% (51)
Pentafecta	
Sí	46.1% (47)
No	53.9% (55)
Recidiva	
Sí	3.9% (4)
No	96.1% (98)
Tiempo seguimiento (meses)	18 (0-86)

**Tabla IV:** Categorización RENAL/PADUA por grupos de riesgo de la muestra.

<b>RENAL grupo de riesgo</b>	<b>Bajo</b> 42.2% (43)	<b>Moderado</b> 44.1% (45)	<b>Alto</b> 13.7% (14)
<b>PADUA grupo de riesgo</b>	<b>Bajo</b> 26.4% (27)	<b>Moderado</b> 50.9% (52)	<b>Alto</b> 22.6% (23)

**Tabla V:** Análisis estadístico.

	$\chi^2$	OR	95%IC	p
<b>RENAL (4-8/9-12) - TRIFECTA</b>	P 0.005	4.09	1.46-11.42	0.0072
<b>RENAL (4-8/9-12) - PENTAFECTA</b>	P 0.002	4.92	1.66-14.51	0.0039

	$\chi^2$	OR	95%IC	p
<b>PADUA (6-10/11-14) - TRIFECTA</b>	P 0.029	3.62	1.08-12.11	0.0317
<b>PADUA (6-10/11-14) - PENTAFECTA</b>	P 0.011	4.98	1.32-18.7	0.0175

## Bibliografía

1. Campbell S, Uzzo RG, Allaf ME, Bass EB, Cadeddu JA, Chang A, et al. Renal Mass and Localized Renal Cancer: AUA Guideline J Urol 2017; 198: 520-9.
2. Ljungberg B, Bensalah K, Canfield s, Dabestani S, Hofmann F, Hora M, et al. EAU guidelines on renal cell carcinoma: 2014 update. Eur Urol 2015; 67: 913-24.
3. Zini L, Perrotte P, Capitanio U, Jeldres C, Shariat SF, Antebi E, et al: Radical versus partial nephrectomy: effect on overall and noncancer mortality. Cancer 2009; 115: 1465-71.
4. Mir MC, Derweesh I, Porpiglia F, Zargar H, Mottrie A, Autorino R. Partial Nephrectomy Versus Radical Nephrectomy for Clinical T1b and T2 Renal Tumors: A Systematic Review and Metaanalysis of Comparative Studies. Eur Urol 2017; 71: 606-17.
5. Tan HJ, Norton EC, Ye Z, Hafez KS, Gore JL, Miller DC. Long-term survival following partial vs radical nephrectomy among older patients with early-stage kidney cancer. JAMA 2012; 307: 1629-35.
6. Kaushik D, Kim SP, Childs MA, Lohse CM, Costello BA, Cheville JC, et al. Overall survival and development of stage IV chronic kidney disease in patients undergoing partial and radical nephrectomy for benign renal tumors. Eur Urol 2013; 64: 600-6.
7. Weight CJ, Lieser G, Larson BT, Gao T, Lane BR, Campbell SC, et al. Partial nephrectomy is associated with improved overall survival compared to radical nephrectomy in patients with unanticipated benign renal tumours. Eur Urol 2010; 58: 293-8.
8. Kutikov A and Uzzo RG. The R.E.N.A.L. nephrometry score: a comprehensive standardized system for quantitating renal tumor size, location and depth. J Urol 2009; 182: 844-53.
9. Ficarra V, Novara G, Secco S, Macchi V, Porzionato A, De Caro R, et al. Preoperative aspects and dimensions used for an anatomical (PADUA) classification of renal tumours in patients who are candidates for nephron-sparing surgery. Eur Urol 2009; 56: 786-93.
10. Leslie S, Gill IS, de Castro Abreu AL, Rahmanuddin S, Gill KS, Nguyen M, et al. Renal tumor contact surface area: a novel parameter for predicting complexity and outcomes of partial nephrectomy. Eur Urol 2014; 66: 884-93.
11. Hung AJ, Cai J, Simmons MN, Gill IS. "Trifecta" in partial nephrectomy. J Urol 2013; 189: 36-42.
12. Osaka K, Makiyama K, Nakaigawa N, Yao M. Predictors of trifecta outcomes in laparoscopic partial nephrectomy for clinical T1a renal masses. Int J Urol 2015; 22: 1000-5.
13. Khalifeh A, Autorino R, Hillyer SP, Laydner H, Eyraud R, Panumattassamee K, et al. Comparative outcomes and assessment of trifecta in 500 robotic and laparoscopic partial nephrectomy cases: A single surgeon experience. J Urol 2013; 189: 1236-42.
14. Kim DK, Kim LHC, Raheem AA, Shin TY, Alabdulaali I, Yoon YE, et al. Comparison of trifecta and pentafecta outcomes between T1a and T1b renal masses following robot-assisted partial nephrectomy (RAPN) with minimum one year follow up: Can RAPN for T1b renal masses be feasible? PLoS One 2016; 11: e0151738.
15. Zargar H, Allaf ME, Bhayani S, Stifelman M, Rogers C, Ball MW, et al. Trifecta and optimal perioperative outcomes of robotic and laparoscopic partial nephrectomy in surgical treatment of small renal masses: A multiinstitutional study. BJU Int 2015; 116:407-14.
16. Sejima T, Morizane S, Fujiwara K, Ashida K, Saito H, Taniguchi Y, et al. The first pilot comprehensive evaluation of the outcomes of different types of robotic surgeries in the different surgical departments: The penta, tetra and trifecta achievements in robotic surgeries. Yonago Acta Med 2016; 59: 135-42.
17. Iannetti A, Gnech M, Rossanese M, Abbinante M, De Giorgi G, Mottrie A, et al. Robot-assisted renal surgery: Current indications and results. Minerva Urol Nefrol 2014; 66: 15-24.
18. Klatte T, Ficarra V, Gratzke C, Kaouk J, Kutikov A, Macchi V, et al: A Literature Review of Renal Surgical Anatomy and Surgical Strategies for Partial Nephrectomy. Eur Urol. 2015; 68: 980-92.
19. Okhunov Z, Rais-Bahrami S, George AK, Waingankar N, Duty B, Montag S, et al. The comparison of three renal tumor scoring systems: C-Index, P.A.D.U.A., and R.E.N.A.L. nephrometry scores. J Endourol. 2011; 25: 1921-4.
20. Borgmann H, Reiss AK, Kurosch M, Filmann N, Frees S, Mager R, et al. R.E.N.A.L. Score Outperforms PADUA Score, C-Index and DAP Score for Outcome Prediction of Nephron Sparing Surgery in a Selected Cohort. J Urol 2016; 196: 664-71.
21. Kutikov A, Smaldone MC, Egleston BL, Manley BJ, Canter DJ, Simhan J, et al. Anatomic features of enhancing renal masses predict malignant and high-grade pathology: a preoperative nomogram using the RENAL Nephrometry score. Eur Urol 2011; 60: 241-8.
22. Sundararajan V, Henderson T, Perry C, Muggivan A, Quan H, Ghali WA. New ICD-10 version of the Charlson comorbidity index predicted in-hospital mortality. J Clin Epidemiol 2004; 57: 1288-94.
23. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of Surgical Complications: a New Proposal with Evaluation in a Cohort of 6336 Patients and Results of a Survey. Ann Surg 2004; 240: 205-13.
24. Coffin G, Hupertan V, Taksin L, Vaessen C, Chartier-Kastler E, Biker MO, et al. Impact of elective versus imperative indications on oncologic outcomes after open nephron sparing surgery for the treatment of sporadic renal cell carcinomas. Ann Surg Oncol 2011; 18: 1151-7.
25. Kang M, Gong IH, Park HJ, Sung HH, Jeon HG, Jeong BC, et al. Predictive Factors for Achieving Superior Pentafecta Outcomes Following Robot-Assisted Partial Nephrectomy in Patients with Localized Renal Cell Carcinoma. J Endourol. 2017; 31:1231-6.
26. Kim DK, Kim LH, Raheem AA, Shin TY, Alabdulaali I, Yoon YE, et al. Comparison of Trifecta and Pentafecta Outcomes between T1a and T1b Renal Masses following Robot-Assisted Partial Nephrectomy (RAPN) with Minimum One Year Follow Up: Can RAPN for T1b Renal Masses Be Feasible? PLoS One 2016; 17:11: e0151738.
27. Abdel Raheem A, Alatawi A, Kim DK, Sheikh A, Alabdulaali I, Haan WK, et al. Outcomes of high-complexity renal a Preoperative Aspects and Dimensions Used an Anatomical (PADUA) score of assisted partial nephrectomy with tumours with for  $\geq 10$  after robot- a median46.5-month follow-up: a tertiary centre experience. BJU Int 2016; 118: 770-778.
28. Stroup SP, Hamilton ZA, Marshall MT, Lee HJ, Berquist SW, Hassan AES, et al. Comparison of retroperitoneal and transperitoneal robotic partial nephrectomy for Pentafecta perioperative and renal functional outcomes. World J Urol 2017; 35: 1721-8.