

Nefrolitotomía percutánea en prono y supino, ¿cuál técnica es mejor?: estudio comparativo

Percutaneous nephrolithotomy in prone and supine, which technique is better?: comparative study

Ricardo Contreras-García^{1*}, Jeffer D. Álvarez-Villarraga¹, Mariana Saavedra-Castrillón¹, Jorge Palacios-Riascos², Daniel Díaz-Cardona¹ y Héctor Ramírez-Vásquez¹

¹Departamento de Urología, Clínica Nueva Rafael Uribe, Universidad Libre Seccional Cali; ²Departamento de Urología, Clínica DESA, Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia

Resumen

Objetivo: Comparar el desempeño de la nefrolitotomía percutánea (NLP) en dos posiciones (prono y supino) en un centro de referencia. **Método:** Es un estudio de corte transversal, analítico, de pacientes sometidos a NLP entre enero de 2017 a octubre de 2021, en Cali (Colombia). Variables analizadas: tamaño del cálculo, edad, clasificación de LA American Society of Anesthesiologists (ASA score), tasa libre de cálculos, estancia hospitalaria medido en días, necesidad de transfusión, posición de intervención, tiempo operatorio y complicaciones posquirúrgicas Clavien-Dindo. El desenlace primario fue la tasa libre cálculos. Desenlaces secundarios: tiempo de estancia hospitalaria, complicaciones Clavien-Dindo y tiempo operatorio. **Resultados:** Ciento cincuenta fueron intervenidos en prono y 55 en supino. En posición prono, tamaño promedio del cálculo $28,1 \pm 10,1$ mm y en supino $32,4 \pm 12,5$ mm. Tuvimos tasa libre de cálculos para prono de 63,3% y supino 70,9% ($p = 0,31$). En desenlaces secundarios, tiempo de estancia hospitalaria en prono de $3,4 \pm 2,7$ días y en supino $5,01 \pm 5,6$ días ($p = 0,046$). Complicaciones Clavien-Dindo ≥ 3 en prono 2,67% vs. 0% en supino ($p = 0,0063$). El tiempo quirúrgico aumentó la estancia hospitalaria (odds ratio [OR]: 1,48; IC95%: 1,07-2,06). Los principales predictores de mayor tiempo quirúrgico fueron la posición de abordaje (OR: 4,55; IC95%: 1,75-11,7) y el tamaño del cálculo (OR: 1,49; IC95%: 1,09-2,05). **Conclusión:** La posición de realización de NLP no modifica la tasa libre de cálculos. Hubo mayor estancia hospitalaria en posición supino y un mayor tiempo operatorio sin aumento de complicaciones Clavien-Dindo. El tiempo quirúrgico se asoció con mayor estancia hospitalaria y la posición de abordaje y el tamaño del cálculo con un mayor tiempo quirúrgico.

Palabras clave: Nefrolitotomía percutánea. Riñón. Cálculos. Posición prona. Posición supina.

Abstract

Objective: To evaluate the results of percutaneous nephrolithotomy (PNL) in two positions (prone and supine) in a tertiary reference center. **Method:** Cross-sectional, analytical study of patients undergoing percutaneous nephrolithotomy between January 2017 and October 2021, in Cali, Colombia. Variables analyzed: stone size (measured in millimeters), age, American Society of Anesthesiologists (ASA score) classification, stone-free rate, hospital stay, need for transfusion, intervention position, operative time and Clavien-Dindo system postoperative complications. The primary outcome was stone-free rate and the secondary outcomes were length of hospital stay, Clavien-Dindo complications, and operative time. **Results:** One hundred-fifty

*Correspondencia:

Ricardo Contreras-García
E-mail: rcontrerasgar@gmail.com

Fecha de recepción: 03-12-2023

Fecha de aceptación: 30-07-2024

DOI: 10.24875/RUC.23000126

Disponible en internet: 05-12-2024

Urol. Colomb. 2024;33(4):189-194

www.urologiacolombiana.com

0120-789X / © 2024 Sociedad Colombiana de Urología. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

were operated on prone and 55 supine. For prone position stone size had an average of 28.1 ± 10.1 mm, by supine position 32.4 ± 12.5 mm. Stone-free rate for prone 63.3% and supine 70.9% ($p = 0.31$). A length of hospital stay in prone position was 3.4 ± 2.7 days and in the supine position 5.01 ± 5.6 days ($p = 0.046$). Clavien-Dindo complications ≥ 3 in prone of 2.67% vs. 0% in supine ($p = 0.0063$). Surgical time increased hospital stay (odds ratio [OR]: 1.48; 95% CI: 1.07-2.06). The main predictors of longer surgical time were the position of the approach (OR: 4.55; 95% CI: 1.75-11.7) and the size of the stone (OR: 1.49; 95% CI: 1.09-2.05). **Conclusion:** The NLP performance position does not modify the stone-free rate. There was a longer hospital stay in the supine position and a longer operative time without an increase in Clavien-Dindo complications. Surgical time was associated with longer hospital stay and approach position and stone size with longer surgical time.

Keywords: Percutaneous nephrolithotomy. Kidney. Stone. Prone position. Supine position.

Introducción

El uso de técnicas y procedimientos quirúrgicos para lograr un acceso percutáneo a los sistemas colectores renales se ha convertido en un adelanto importante en la endourología, otorgando seguridad y confiabilidad en la práctica clínica. En 1941, Ruepel y Brown logran adaptar un cistoscopio para examinar y poder lograr explorar el sistema colector. Posteriormente, en 1955, Goodwing et al. describen el acceso percutáneo del riñón en posición prono para lograr así una nefrostomía en riñón hidronefrótico. Finalmente, a quienes se les apropia como los pioneros en realizar nefrolitotomía percutánea (NLP), por el reporte de casos de dicha descripción quirúrgica, son Alken, Clayman y Das Gupta¹.

La NLP es actualmente el tratamiento estándar para cálculos renales grandes, inicialmente realizado en posición prona. La primera descripción de la NLP en posición supina fue hecha por Valdivia Uría en 1998, desde entonces se han adoptado ambas posiciones para la realización del procedimiento. A partir de esta publicación, la cirugía renal percutánea en posición supina pasó a ganar espacio y se han ido introduciendo modificaciones a la primera técnica descrita^{2,3}.

Estas modificaciones a la técnica inicial descrita por Valdivia (completo supino, Galdakao-modificado Valdivia, Barts-modificado Valdivia y Barts) han sido descritas y desarrolladas con el propósito de mejorar los resultados quirúrgicos, sin embargo no se ha logrado concluir la superioridad de una técnica sobre la otra, de tal forma que la mejor posición depende del paciente y las características del cálculo. Convencionalmente la NLP se ha realizado en posición prona, permitiendo acceso directo al cáliz posterior y disminuyendo el riesgo de punción intestinal; sin embargo esta posición puede limitar el cambio de anestesia regional a general. Por otro lado, la posición supino permite habitualmente la combinación de técnicas de abordaje anterógrado y

retrogrado, así como también puede ser preferida en pacientes con comorbilidades cardíacas⁴⁻⁷.

Teniendo en cuenta que no existe un consenso sobre la mejor posición en NLP para tratamiento de cálculos renales que necesiten abordaje por este método, nos propusimos por medio de este estudio evaluar los resultados de la NLP en posición prono y en posición Galdakao-modificado Valdivia en un centro de referencia de tercer nivel, en Cali, Colombia.

Método

Se trata de un estudio de corte transversal, analítico, de una base de datos de pacientes sometidos a NLP entre enero de 2017 y octubre de 2021, realizadas en la Clínica Desa, Cali, Colombia.

Las indicaciones para cirugía fueron cálculos renales ≥ 2 cm o cálculos < 2 cm luego de falla a tratamiento de primera línea (que para nuestra institución es la ureterorenoscopia flexible). En los pacientes que fueron intervenidos se realizó NLP en prono o supino (Galdakao-modificado Valdivia) según la preferencia del cirujano, siendo además las posiciones con mejor entrenamiento en nuestro centro.

En total tuvimos 205 pacientes con diagnóstico de litiasis renal, a todos ellos se les realizó UROTAC (urografía por tomografía computarizada) previo a cirugía y en el seguimiento postoperatorio realizado tres semanas después de la intervención para verificar la presencia de fragmentos residuales.

Variables analizadas incluidas para nuestro estudio: tamaño del cálculo (medido en milímetros), edad, clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA score), tasa libre de cálculos, estancia hospitalaria medida en días, necesidad de transfusión, posición de intervención, tiempo operatorio (medido en minutos [min]) y complicaciones posquirúrgicas clasificadas de acuerdo con el sistema Clavien-Dindo. Se excluyeron los pacientes sometidos a cirugía percutánea por otras

patologías (nefrostomía derivativa y endopielotomía anterógrada).

Los pacientes fueron intervenidos por dos cirujanos, el tamaño del cálculo se determinó midiendo su diámetro más largo, de tal forma que usamos el umbral de cuatro milímetros (mm) utilizado por Raman et al. para definir tasa de éxito o libre de cálculos, siendo fragmentos ≤ 4 mm especificado como ausencia de fragmentos residuales. El tiempo operatorio fue determinado desde el inicio de la cistoscopia hasta la inserción del tubo de nefrostomía y/o catéter de autorretención^{6,8}. El desenlace primario fue la tasa libre cálculos en los grupos de las intervenciones y los desenlaces secundarios: el tiempo de estancia hospitalaria, complicaciones Clavien-Dindo y tiempo operatorio.

Análisis estadístico

El análisis estadístico fue realizado usando STATA v. 15.0, siendo expresados los resultados como promedios con sus desviaciones estándar para las variables continuas. En cuanto a las comparaciones de las posiciones en la NPL, se realizó análisis de varianza con ANOVA de una vía para variables continuas y chi cuadrado para variables categóricas. Se estableció para nivel de significancia un valor de $p < 0,05$. Se realizó modelo de regresión logística múltiple para probar el efecto de las variables independientes sobre los desenlaces⁹.

Resultados

Se analizaron 205 pacientes intervenidos con NLP, de los cuales 150 fueron intervenidos en prono y 55 supino (Galdakao-modificado Valdivia). Como características preoperatorias de los pacientes describimos edad, sexo, ASA score, tamaño del cálculo medido en milímetros, tiempo operatorio, complicaciones de acuerdo con la escala Clavien-Dindo y tiempo de estancia hospitalaria (Tabla 1).

Encontramos que de los 150 pacientes intervenidos en posición prono el 54,6% (82 pacientes) fueron hombres y el 45,3% mujeres (68 pacientes). Así mismo, de los 55 sujetos intervenidos en posición supino el 47,2% fueron hombres y el 52,7% mujeres. Con edades promedio de $55,1 \pm 12,7$ años en aquellos que se realizó NLP prono y $50,8 \pm 13,0$ años en quienes fueron intervenidos en supino.

Documentamos que los individuos intervenidos con esta técnica (205 pacientes) tuvieron como promedio en tamaño de cálculo $29,2 \pm 10,9$ mm; en posición

Tabla 1. Características demográficas

n (pacientes)	Prono (n = 150)	Supino (n = 55)	p
Edad (años)	55,1 \pm 12,7	50,8 \pm 13,0	0,036
Sexo			0,34
Masculino, n (%)	82 (54,6%)	26 (47,2%)	
Femenino, n (%)	68 (45,3%)	29 (52,7%)	
Tamaño de cálculo (mm)	28,1 \pm 10,1	32,4 \pm 12,5	0,024
ASA score, n (%)			0,042
ASA 1	52 (34,6%)	12 (21,8%)	
ASA 2	78 (52%)	30 (54,5%)	
ASA 3	17 (11,3%)	12 (21,8%)	
ASA 4	3 (2%)	1 (2%)	
Complicaciones, n (%)			0,0063
Clavien I			
Clavien II	0	0	
Clavien III	4 (2,6%)	0	
Clavien IV	1 (0,67%)	0	
Clavien V	3 (2%)	0	
	0	0	

ASA: American Society of Anesthesiologists.

prono tuvieron un promedio de $28,1 \pm 10,1$ mm y en supino $32,4 \pm 12,5$ mm. Respecto al estado vital perioperatorio de los pacientes, pudimos encontrar que en su mayoría estos presentaban una buena condición previo a cirugía con un total del 84% de ellos en ASA 1 y ASA 2 y el restante 16% corresponde a individuos entre ASA 3 y 4. De tal forma que de los 150 pacientes realizados en posición prono el 86% fueron catalogados como ASA 1 y ASA 2 (130 sujetos). Similar al prono, de los 55 casos en supino el 76% se encontraban en buen estado de salud o con condiciones preexistentes leves y bien controladas.

Desenlaces

Como desenlace primario tuvimos una tasa libre de cálculos (TLC) global del 65,37% (134 pacientes). Siendo en prono del 63,3% (95 pacientes) y en supino del 70,9% (39 pacientes), sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p = 0,31$).

Como desenlaces secundarios tuvimos tiempo de estancia hospitalaria, tiempo operatorio y complicaciones Clavien-Dindo. Así pues, obtuvimos un tiempo de estancia hospitalaria total de $3,8 \pm 3,7$ días, de tal forma que en prono hubo en promedio $3,4 \pm 2,7$ días y en supino $5,01 \pm 5,6$ días, encontrando diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p = 0,046$).

Tabla 2. Desenlaces

n (pacientes)	Total (n = 205)	Prono (n = 150)	Supino (n = 55)	p
Tasa libre de cálculos, n (%)	134 (65,37%)	95 (63,3%)	39 (70,9%)	p = 0,31
Tiempo operatorio (mín.)	89,4 ± 40,6	80,9 ± 34,7	112 ± 46,3	p = 0,007
Estancia hospitalaria (días)	3,8 ± 3,7	3,4 ± 2,7	5,01 ± 5,6	p = 0,046

En relación con el tiempo operatorio promedio para la población, fue de $89,4 \pm 40$, min, siendo para la posición prono un tiempo de $80,9 \pm 34,7$ min y en supino $112 \pm 46,3$ min, con diferencias estadísticamente significativas entre ellos ($p = 0,0073$) (Tabla 2).

Las complicaciones reportadas por medio de la escala Clavien-Dindo se presentaron en aquellos en que la NLP se realizó en prono, con cuatro Clavien 2, una Clavien 3 y tres Clavien 4, con el 94,67% de los pacientes sin presentar complicaciones. Y en relación con los casos realizados en supino, no se presentaron complicaciones, con una tasa de complicaciones Clavien ≥ 3 en prono del 2,67 vs. 0% en supino ($p = 0,0063$).

De los desenlaces de interés que mostraron diferencias estadísticamente significativas, nuestro análisis de regresión logística mostró que el principal factor que modifica la estancia hospitalaria es el tiempo quirúrgico (*odds ratio* [OR]: 1,48; intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 1,07-2,06) cuando se ajusta a variables como edad, posición de abordaje, tamaño de cálculo e índice de comorbilidades. Respecto a las diferencias encontradas en el tiempo quirúrgico, la posición de abordaje (OR: 4,55; IC95%: 1,75-11,7) y el tamaño del cálculo (OR: 1,49; IC95%: 1,09-2,05) fueron los principales predictores de mayor tiempo quirúrgico ajustado por las variables antes mencionadas (Tablas 3 y 4).

Discusión

La NLP como procedimiento se ha empleado en el tratamiento de cálculos renales > 2 cm. Fue inicialmente descrita en posición prona en 1976 y ha sufrido modificaciones hasta la adopción de técnicas en supino hecha por Valdivia Uría en 1998. Desde entonces se han adoptado ambas posiciones para su realización^{1,10}.

Debido a que la posición ideal para NLP puede en alguna forma ser materia de controversia, nos propusimos comparar los resultados de nuestra experiencia en NLP en posición prono y en supino, que junto a publicaciones recientes permitan sumar al cuerpo de

Tabla 3. Regresión logística para tiempo de estancia hospitalaria

Variable	OR	p	IC95%
Edad	0,79	0,22	0,54-1,15
Posición de abordaje	1,52	0,35	0,61-3,74
Tamaño de cálculo	1,04	0,79	0,75-1,44
Índice de comorbilidades	0,88	0,77	0,36-2,11
Tiempo quirúrgico*	1,48	0,017	1,07-2,06

*Estadísticamente significativo ($p < 0,05$).

IC95%: intervalo de confianza del 95%; OR: *odds ratio*.

Tabla 4. Regresión logística para tiempo quirúrgico

Variable	OR	p	IC95%
Edad	1,24	0,19	0,89-1,74
Posición de abordaje*	4,55	0,002	1,75-11,78
Tamaño de cálculo*	1,49	0,012	1,09-2,05
Índice de comorbilidades	1,32	0,52	0,55-3,13

*Estadísticamente significativo ($p < 0,05$).

IC95%: intervalo de confianza del 95%; OR: *odds ratio*.

la evidencia existente en relación con adopción de una u otra técnica^{6,11}.

Analizamos 205 pacientes, entre los cuales 105 fueron intervenidos en prono y 55 en supino. La mayoría de los pacientes se encontraba en buenas condiciones antes de someterse a la cirugía, con un ASA score 1 y 2 en el 84% de los casos. Respecto al tamaño de los cálculos, los pacientes intervenidos en posición prono tuvieron un promedio de $28,1 \pm 10,1$ mm, siendo superior en pacientes en posición supina, con $32,4 \pm 12,5$ mm. La tasa libre de cálculos fue mejor para posición supino, con un 70,9% vs. prono con 63,3%, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre posiciones ($p = 0,31$), a diferencia de la estancia hospitalaria, que tuvo mejor resultado entre

los sometidos a prono, con un promedio de $3,4 \pm 2,7$ días y para los casos realizados en supino de $5,01 \pm 5,6$ días. Ajustado por variables el tiempo quirúrgico mostró ser el principal factor que incide en una mayor estancia hospitalaria (OR: 1,48; IC95%: 1,07-2,06).

Respecto a las complicaciones reportadas por medio del sistema Clavien-Dindo, tuvimos un porcentaje de complicaciones ≥ 3 del 2,67% entre los intervenidos en prono vs. 0% en supino, pudiendo estar relacionado con el número total de procedimiento realizados en prono, ya que en nuestra serie fue mayor este abordaje, con diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,0063$).

En relación con el tiempo quirúrgico, encontramos un mayor tiempo en supino, con $112 \pm 46,3$ min, a diferencia de prono con $80,9 \pm 34,7$ min, con un total de tiempo operatorio para ambas posiciones de $89,4 \pm 40,6$ minutos, con diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,007$) entre ellos. Relación que en un análisis multivariante denota que la posición de abordaje (OR: 4,55; IC95%: 1,75-11,78) y el tamaño de cálculo (OR: 1,49; IC95%: 1,09-2,05) explican las diferencias o aumentan el riesgo para un mayor tiempo quirúrgico.

Un metaanálisis previo realizado por Yuan et al. comparando estas dos posiciones ha indicado que la tasa libre de cálculos es más alta en posición prona, las tasas de complicaciones de los grupos fueron similares y en supino el tiempo quirúrgico fue menor. Esto contrasta con nuestros hallazgos, ya que reportamos una mejor tasa libre de cálculos en el grupo supino, sin ser la diferencia entre las posiciones estadísticamente significativa. El tiempo quirúrgico fue mayor en los que se realizó la NLP en supino, pudiendo esto estar influenciado por el tamaño del cálculo entre ese grupo de pacientes, así como otros factores de confusión que no pudimos determinar. Respecto a las complicaciones, aunque fueron más frecuentes en el grupo de prono con diferencias estadísticamente significativas, un total de complicaciones Clavien-Dindo ≥ 3 del 2,6% pueden no ser clínicamente significativas al momento de evaluar los resultados^{12,13}.

Otro metaanálisis, elaborado por Falahatkar et al., encontró una tasa similar de complicaciones y porcentaje libre de cálculos entre supino y prono; comparados con nuestros hallazgos pueden ser similares en resultados de tasa libre de cálculos y perfil de seguridad en alguna de las posiciones mencionadas¹⁴.

En este mismo escenario, Birowo et al. reportaron en una revisión sistemática y metaanálisis más reciente que de los 11 estudios recuperados para la síntesis de la evidencia el grupo en supino tuvo una tasa libre de cálculos menor en comparación con prono, sin evidenciar

diferencias en lo que respecta a la estancia hospitalaria y al tiempo quirúrgico. Contrario a lo encontrado en nuestra experiencia, en la cual la posición supino mostró más días de hospitalización, así como tiempo operatorio^{4,15}.

La búsqueda de literatura nos lleva al ensayo clínico más reciente que compara la posición prona vs. supino en NLP en términos de tasa libre de cálculos, tiempo operatorio y complicaciones mayores (Clavien ≥ 3). Se encuentra que la TLC fue similar entre las posiciones, con tiempo operatorio más corto en supino, respecto a las complicaciones mayores el porcentaje fue mayor en prono, con diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Todos estos datos de alguna forma concuerdan con nuestros hallazgos, donde al igual que el grupo de Perella, et al. la TLC es similar entre prono y supino y el porcentaje de complicaciones fue mayor en el grupo de prono; no concuerdan en el tiempo quirúrgico, ya que en nuestra serie este fue mayor en el grupo supino^{11,16,17}.

Como limitaciones al momento de interpretar nuestros resultados hemos de mencionar las diferencias entre la población incluida en las comparaciones. Por tratarse de un estudio transversal introduce sesgos como la selección de un procedimiento u otro dependiendo de las preferencias del cirujano, incluyendo que las comparaciones introducidas son indirectas derivadas de la forma de tomar los datos. Como fortalezas cabe destacar que se trata de un número significativo de pacientes que puede ser tomado como referencia para futuras evaluaciones. Así mismo puede ser comparado con los resultados arrojados por el estudio de causalidad más reciente, donde al igual que nuestros hallazgos las intervenciones (prono vs. supino) se consideran similares al evaluar el desenlace principal (TLC) y el porcentaje de complicaciones mayores.

Conclusiones

El presente trabajo muestra nuestra experiencia en el manejo de la patología litiásica como centro de referencia, comparando de forma indirecta los resultados de realizar NLP en prono vs. supino, demostrando con ello que la posición en la cual se realice no modifica el éxito expresado en tasa libre de cálculos. En nuestra serie se documentó una mayor estancia hospitalaria en posición supino y un mayor tiempo operatorio que no se tradujo en aumento de complicaciones Clavien-Dindo. El tiempo quirúrgico se asoció con mayor estancia hospitalaria, y la posición de abordaje y el tamaño del cálculo con un mayor tiempo quirúrgico.

Los resultados deben ser interpretados con cautela por no tratarse de un estudio clínico aleatorizado que permite evaluar de mejor manera la causalidad de los hallazgos. La heterogeneidad de la población y las diferencias entre los grupos potencian la introducción de sesgos que pueden restar validez a nuestros resultados.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. Ghani KR, Andonian S, Bultitude M, Desai M, Giusti G, Okhunov Z, et al. Percutaneous nephrolithotomy: update, trends, and future directions. *Eur Urol.* 2016;70(2):382-96.
2. Sánchez-Bermeo A, Arellano-Cuadros JR, García-Cruz S, Torres-Aguilar J, Reyes-Vela C. Experiencia inicial nefrolitotomía percutánea, posición de Valdivia modificada para el tratamiento quirúrgico en pacientes con litiasis renal. *Rev Mex Urol.* 2015;75(5):266-71.
3. Benson DA, Maxwell RM, Poeter E, Ibrahim H, Dean A, Revielle J, et al. EAU guidelines on urolithiasis. *Eur Assoc Urol.* 2019;49(1):1-88.
4. Birowo P, Tendi W, Widyahening IS, Rasyid N, Atmoko W. Supine versus prone position in percutaneous nephrolithotomy: A systematic review and meta-analysis. *F1000Research.* 2020;9:1-21.
5. Cracco CM, Scoffone CM. ECIRS (Endoscopic Combined IntraRenal Surgery) in the Galdakao-modified supine Valdivia position: A new life for percutaneous surgery? *World J Urol.* 2011;29(6):821-7.
6. Melo PA de S, Vicentini FC, Perrella R, Murta CB, Claro JF de A. Comparative study of percutaneous nephrolithotomy performed in the traditional prone position and in three different supine positions. *Int Braz J Urol.* 2019;45(1):108-17.
7. Armitage JN, Withington J, van der Meulen J, Cromwell DA, Glass J, Finch WG, et al. Percutaneous nephrolithotomy in England: Practice and outcomes described in the Hospital Episode Statistics database. *BJU Int.* 2014;113(5):777-82.
8. Raman JD, Bagrodia A, Bensalah K, Pearle MS, Lotan Y. Residual fragments after percutaneous nephrolithotomy: cost comparison of immediate second look flexible nephroscopy versus expectant management. *J Urol.* 2010;183(1):188-93.
9. Martínez González MA, Sánchez Villegas A, Toledo Atucha E. Datos categóricos y porcentajes: comparación de proporciones. En: Martínez González MA, Sánchez Villegas A, Toledo Atucha E. *Bioestadística amigable.* 3.ª ed. 2013. p. 310-316.
10. Rivillas-Miranda N, Yepes C, Valencia J, Cabrales Hessen M. Historia y actualidad de las diferencias entre la posición prono y supino en nefrolitotomía percutánea. *Rev Urol Colomb/Colomb Urol J.* 2018;27(03):223-32.
11. Perrella R, Vicentini FC, Paro ED, Torricelli FCM, Marchini GS, Danilovic A, et al. Supine versus prone percutaneous nephrolithotomy for complex stones: a multicenter randomized controlled trial. *J Urol.* 2022;207(3):647-56.
12. Yuan DB, Liu YD, Rao HF, Cheng TF, Sun ZL, Wang YL, et al. Supine versus prone position in percutaneous nephrolithotomy for kidney calculi: A meta-analysis. *J Endourol.* 2016;30(7):754-63.
13. Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy (A figure is presented). *Eur Urol.* 2007;51(4):899-906.
14. Falahatkar S, Mokhtari G TMA. An update on supine versus prone percutaneous nephrolithotomy: a meta-analysis. *Urol J.* 2016;13(05):2814-22.
15. Arrabal-Martín M, Arrabal-Polo MA, Lopez-Leon V, Merino-Salas S, Palao-Yago F, Cámara-Ortega M, et al. The oblique supine decubitus position: Technical description and comparison of results with the prone decubitus and dorsal supine decubitus positions. *Urol Res.* 2012;40(5):587-92.
16. Keller EX, Coninck VDE, Proietti S, Talso M, Emiliani E, Ploumidis A, et al. Prone versus supine percutaneous nephrolithotomy: A systematic review and meta-analysis of current literature. *Minerva Urol Nephrol.* 2021;73(1):50-8.
17. Wang Y, Wang Y, Yao Y, Xu N, Zhang H, Chen Q, et al. Prone versus modified supine position in percutaneous nephrolithotomy: A prospective randomized study. *Int J Med Sci.* 2013;10(11):1518-23.