



## Clinical factors related to bleeding in percutaneous nephrolithotomy

### Factores clínicos relacionados a sangrado en la nefrolitotomía percutánea

Iván Calvo-Vázquez,<sup>1\*</sup> Baudelio Rodríguez-Rodríguez,<sup>1</sup> Erick Alejandro Hernández-Méndez,<sup>1</sup> Ulises Cristóbal Sánchez-Aquino,<sup>1</sup> Carlos Martínez-Arroyo,<sup>1</sup> Gerardo Fernández-Noyola,<sup>1</sup> Jorge Gustavo Morales-Montor,<sup>1</sup> Mauricio Cantellano-Orozco,<sup>1</sup> Carlos Pacheco-Gahbler,<sup>1</sup>

#### Abstract

**Objective:** To determine the factors associated with the decrease in hemoglobin and hematocrit in percutaneous nephrolithotomy.

**Materials and methods:** Patients that underwent percutaneous nephrolithotomy within the time frame of January 2015 to January 2017 were included in the study. The factors associated with bleeding were analyzed using the Levene's test, the Student's t test, and inferential statistics.

**Results:** Sixty-nine patients underwent percutaneous nephrolithotomy. The mean decrease in hemoglobin and hematocrit after the procedure was 1.17 g/dl and 2.56%, respectively. The statistically significant factors were: diabetes mellitus (Hb,  $p \leq 0.001$ /Hct,  $p = 0.017$ ), high blood pressure ( $p = 0.007$ / $p = 0.050$ ), stone morphology ( $p = 0.004$ / $p = 0.003$ ), stone area ( $p = 0.003$ / $p = 0.003$ ), number of tracts ( $p = 0.002$ / $p = 0.012$ ), and surgery duration ( $p \leq 0.001$ / $p = 0.010$ ). Positive culture ( $p = 0.030$ ) and stone size ( $p=0.028$ ) were significant only in relation to the decrease in hematocrit. A total of 27.5% patients had undergone previous surgery, mean stone size was 3.26 cm, the lower calyx was the most frequently punctured (78.3%), mean tract length was 8.41cm, and mean surgery duration cutoff time was 140 min. In our study, diabetes mellitus (RR = 1.8, CI = 1.4-2.3), high blood pressure (RR = 2.12, CI = 1.5-2.8), stone morphology (RR = 1.9, CI = 1.5-2.5), stone area (RR = 1.8, CI = 1.19-2.7), surgical technique and number of tracts (RR = 1.7, CI = 1.4-2.1), and surgery duration (RR = 1.9, CI = 1.3 -2.8) were the risk factors associated with decreased Hb and Hct values in percutaneous nephrolithotomy.

**Conclusions:** Percutaneous nephrolithotomy is a minimally invasive procedure for the treatment of kidney stones. In our study, the incidence of bleeding was low, and the transfusion rate was minimal, at 2.9%.

**Keywords:** Percutaneous nephrolithotomy, Hemoglobin, Hematocrit, bleeding.

#### Correspondencia:

\* Iván Calvo-Vázquez, Scala Residencial Calzada México-Xochimilco 4850, Departamento D-503, Arenal de Guadalupe, CP 14389. Correo electrónico: dr.ivancv\_unam@hotmail.com

<sup>1</sup> Hospital General Dr. Manuel Gea González, División de Urología, Ciudad de México, México.

**Citación:** Calvo Vázquez I, Rodríguez Rodríguez B, Hernández Méndez EA, Sánchez Aquino UC, Martínez Arroyo C, Fernández Noyola G, et al. Factores clínicos relacionados a sangrado en la nefrolitotomía percutánea. Rev Mex Urol 2019;79(1):pp. 1-10

**Recepción:** 20 de diciembre, 2018

**Aceptación:** 9 de enero, 2019



## Resumen

**Objetivo:** Determinar los factores asociados a la disminución de la hemoglobina y el hematocrito en NLPC

**Materiales y métodos:** Se incluyeron pacientes sometidos a NLPC, de enero de 2015 a enero de 2017, se analizaron los factores asociados con el sangrado, con la prueba de Levene, prueba de la t de Student y estadística inferencial.

**Resultados:** Un total de 69 pacientes fueron sometidos a NLPC. La disminución promedio de Hb 1.17g/dl y Hct 2.56% después de la operación. Los factores con significación estadística fueron: Diabetes Mellitus DM (Hb  $p < 0.001$ /Hct  $p = 0.017$ ), Hipertensión ( $p = 0.007$ / $p = 0.050$ ), morfología de la piedra ( $p = 0.004$ / $p = 0.003$ ), área de la piedra ( $p = 0.003$ / $p = 0.003$ ), número de tractos ( $p = 0.002$ / $p = 0.012$ ) y tiempo quirúrgico ( $p < 0.001$ / $p = 0.010$ ). Cultivo positivo ( $p = 0.030$ ) y tamaño de piedra ( $p = 0.028$ ), solo significativo para la disminución del hematocrito. El 27.5% tuvo cirugía previa, el tamaño promedio de los litos fue de 3.26 cm, el cáliz inferior fue el que más se puncionó (78.3%), la longitud promedio del tracto fue de 8.41cm. Con un tiempo de corte quirúrgico de 140 min. En nuestro estudio, los pacientes con DM (RR=1.8, IC=1.4-2.3) e hipertensión (RR=2.12, IC=1.5-2.8) son el factor de riesgo relacionado con la disminución de Hb y Hct en NLPC, también morfología de litio (RR=1.9, IC=1.5-2.5), área de litio (RR=1.8, 1.19-2.7) y la técnica quirúrgica como número de tractos (RR=1.7, IC=1.4-2.1) y tiempo quirúrgico (RR=1.9, IC=1.3 -2.8).

**Conclusiones:** La NLPC es un procedimiento mínimamente invasivo para el tratamiento de litiasis renal, con una baja incidencia de hemorragia y una tasa de transfusión mínima. En nuestro estudio, del 2.9%.

## Palabras clave:

Nefrolitotomía percutánea, Hemoglobina, Hematocrito y sangrado.

## Antecedentes

La nefrolitotomía percutánea (NLPC) es el procedimiento mínimamente invasivo de elección para la eliminación de litos renales mayores de 2cm de diámetro mayor.<sup>(1)</sup>

Es un procedimiento que permite tratar múltiples litos de gran tamaño y/o mayor densidad, en pacientes con variaciones anatómicas y en aquellos pacientes en los que la litotripsia extracorpórea por ondas de choque (LEOCH) ha fallado. En los últimos años, los procedimientos de LEOCH y cirugía abierta han sido

relegados a papeles secundarios por la NLPC, debido a su alto éxito y bajas tasas de complicaciones, ambos se consideran como tratamientos de segunda línea para litos de gran volumen.

Fernström y Johansson describieron por primera vez el procedimiento en 1971.<sup>(2)</sup> La NLPC ha incorporado muchas innovaciones en punción, dilatación del tracto, material empleado, sistemas de fragmentación y posicionamiento del paciente.

Se han reportado altas tasas de éxito que superan el 90%, pero el sangrado sigue siendo una de las morbilidades más comunes e importantes, con reportes que citan una caída promedio de hemoglobina de 2.1 a 3.3 g/dl.<sup>(3,4)</sup>

Tiene una tasa mayor de éxito a costa de una tasa mayor de complicaciones (superiores al 10%).<sup>(5)</sup>

La mayor parte del sangrado puede ser manejado con tratamiento conservador y solo el 0.8-1.4% de los pacientes requerirán intervenciones, incluyendo catéteres de taponamiento de balón y angioembolización para controlar la hemorragia.<sup>(6,7)</sup> La tasa global de transfusión de sangre es del 10.8 al 17.5%.<sup>(8,9)</sup>

Sin lugar a duda, el establecimiento de un acceso óptimo al sistema colector renal es un punto clave para disminuir el sangrado y mejorar el éxito.

Las complicaciones inherentes del procedimiento han sido reportadas como: sangrado, lesiones en el sistema colector renal y/o órganos adyacentes, infección urinaria y sepsis (0.8-4.7%), fístulas, estenosis de vía excretora, sobrecarga hídrica e hipotermia y a veces lesión renal irreversible, incluso la muerte del paciente (0.3-0.78%),<sup>(10-13)</sup> son poco frecuentes, mientras que las complicaciones menores se producen con mayor frecuencia.<sup>(14)</sup>

Las complicaciones menores más comunes son dolor (49%), fiebre (30%), infección urinaria (11%) y cólico renal (4%).<sup>(15)</sup>

El sangrado renal secundario al procedimiento puede presentarse trans o postoperatorio y puede ser lo suficientemente grave como para necesitar una transfusión de sangre. Sin embargo, el riesgo de transfusión de sangre depende de una variedad de factores, incluyendo la técnica quirúrgica, la condición general del paciente (es decir, la anemia preexistente) y la carga del lito.<sup>(16)</sup>

Las punciones renales múltiples y la perforación pélvica renal se asocian con una pérdida dos veces mayor de sangre.

El sitio de punción, la presencia de hipertensión, insuficiencia renal, infección y características del lito; así como el tamaño, la ubicación y la compresión, no produjeron un aumento de la pérdida de sangre, reportada en estudios previos.<sup>(17)</sup>

## Materiales y métodos

Entre enero 2015 y enero de 2017 se realizó un estudio retrospectivo y analítico con un total de 69 pacientes sometidos a nefrolitotomía percutánea, realizada por el mismo cirujano (MAC) para excluir el sesgo de la experiencia quirúrgica, se analizaron los factores con potencial impacto en el sangrado, con la prueba de Levene y t de Student, con un intervalo de confianza de 95%, utilizando el programa estadístico SPSS, versión 24.

Las variables analizadas previo a la cirugía fueron: edad, género, índice de masa corporal (IMC), comorbilidad por Hipertensión Arterial Sistémica (HAS) y/o Diabetes Mellitus (DM), riesgo anestésico según la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), cirugía previa, análisis de orina, urocultivo, análisis de sangre (hemoglobina, hematocrito y creatinina). Mediante estudio de tomografía computada de abdomen se determinó la ubicación, número, tamaño y morfología de los litos, clasificándolos anatómicamente en pélvico, caliceal, múltiple, coraliforme incompleto o completo, utilizando reconstrucciones con el software de visor de imagen Osiris®. También se registraron datos intraoperatorios como: número de tractos, tiempo quirúrgico y cáliz abordado.

El acceso al cáliz seleccionado se llevó a cabo con fluroscopia, usando una aguja de calibre 18 G, con técnica Bullseye, con el paciente en decúbito prono, el tracto se dilató con dilataador de balón de alta presión hasta 18 atm de presión, utilizando insuflador. Se colocó una vaina Amplatz 30 Fr, la fragmentación del lito se llevó a cabo con litotriptor neumático, se crearon tractos adicionales cuando estuvo indicado en la misma sesión del mismo calibre que el primero. Una sonda de nefrostomía 22-24 Fr se colocó dentro de la pelvis renal o cáliz implicado al termino de la cirugía en la mayoría de los casos, dependiendo si el paciente quedó libre de litiasis.

El tiempo quirúrgico fue documentado como el tiempo desde la punción hasta la colocación final de la nefrostomía.

La profilaxis antibiótica se realizó con cefalosporinas o con carbapenémicos, dependiendo de la sensibilidad del patógeno en el cultivo.

El recuento completo de hemoglobina y hematocrito fue realizado 24 horas después de la cirugía. La pérdida de sangre se definió como la disminución de los niveles de hemoglobina (Hb) y hematocrito (Htco) postquirúrgicos, así como la necesidad de transfusión de paquetes globulares, teniendo en cuenta que cada paquete globular asciende 1 gr/dl de hemoglobina y 3% en hematocrito.<sup>(17)</sup>

## Resultados

En el presente estudio se incluyeron un total de 69 pacientes: 37 (53.6%) mujeres y 32 (46.4%) hombres.

La media de edad fue de 47 años, con una mínima de 19 y una máxima de 78. La media del IMC fue de 28.6 en un rango de 19.1 a 38.2.

Se intervino el lado izquierdo en 35 (50.7%) pacientes, y el lado derecho en 34 (49.3%).

Las comorbilidades se encontraron en 36.2% de los pacientes, con mayor frecuencia a la hipertensión arterial en 23.3% y en segundo lugar a la Diabetes Mellitus en 13%.

El 27.5% de los pacientes tenían al menos una cirugía previa.

Los pacientes tuvieron una creatinina media de 1.31 mg/dl (0.53-5.19), hemoglobina de 14.41 g/dL (10.3-17.4) y hematocrito de 42.5% (30.9-53.3) prequirúrgicos.

De total de pacientes, 26 (37.7%) presentaron un examen de orina patológico y de los cultivos realizados previos a la cirugía se identificó que 43 (62.4%) de los pacientes no desarrollaron crecimiento bacteriano; por el contrario, 37.6% tuvieron desarrollo bacteriano, de estos el agente mas frecuente fue E. Coli BLEE en 23.2%, seguido de E. Coli sensible en el 4.4%, y por último de Serratia Marscencen, Pseudomona Aeruginosa y Proteus Mirabilis en 1.4% cada uno (Tabla 1).

**Tabla 1. Características demográficas y clínicas de la población en estudio (N=69)**

Variable	n	Porcentaje
<b>Sexo</b>		
Mujer	37	53.6%
Hombre	32	46.4%
<b>Lado</b>		
Derecho	34	49.3%
Izquierdo	35	50.7%
<b>EGO Patológico Urocultivo</b>	26	37.7%
Sin desarrollo	43	62.4%
E. Coli BLEE	16	23.2%
E. Coli sensible	3	4.4%
Serratia Marscencen	1	1.4%
Pseudomona Aeruginosa	1	1.4%
Proteus Mirabilis	1	1.4%
Otros	4	5.8%
<b>Transfusión</b>	2	2.9%
<b>Comorbilidad</b>		
Diabetes Mellitus	9	13%
Hipertensión Arterial	16	23.2%
Cirugía previa	19	27.5%
<b>Ubicación y morfología</b>		
Piélico	10	14.5%
Calicial	17	24.6%
Pseudocoraliforme	7	10.1%
Coraliforme completo	12	17.4%
Múltiple	23	33.4%
<b>Ectasia</b>		
Sin ectasia	8	11.6%
I	17	24.6%
II	19	27.5%
III	19	27.5%
IV	6	8.8%
<b>Cáliz abordado</b>		
Inferior	54	78.3%
Medio	9	13%
Superior	6	8.7%

8.7% El tamaño medio de los litos fue de 3.26 cm (1-8.8), teniendo una media del área litiasica de 7.16 cm<sup>2</sup> (0.5-38.72), se obtuvo una media de unidades Hounsfield de 951.71 (310-1600).

Los grados de ectasia más frecuentes fueron II y III con 27.5% cada uno, seguido de grado I con 24.6%, sin ectasia en 11.6% y el grado IV se encontró en 8.8%.

El cáliz más abordado para la nefrolitotomía percutánea fue el inferior en 54 ocasiones, lo que representa 78.3%.

El tamaño medio del tracto fue de 8.41cm (3.8-14), con un tiempo quirúrgico medio de 128.48 minutos (50-300), y un sangrado medio de 158.55 mililitros (20-610). (Tabla 2)

**Tabla 2. Parámetros cuantitativos, medias y rangos**

	Media	Rango
<b>Edad (años)</b>	47	19-78
<b>IMC</b>	28.68	19.1-38.2
<b>Tamaño de lito (cm)</b>	3.26	1-8.8
<b>Área de lito (cm<sup>2</sup>)</b>	7.16	0.50-38.72
<b>Densidad del lito (UH)</b>	951.71	310-1600
<b>Tamaño del tracto</b>	8.41	3.8-14
<b>Tiempo quirúrgico</b>	128.48	50-300
<b>Sangrado</b>	158.55	20-610
<b>Parámetros pre-quirúrgicos</b>		
Hemoglobina	14.41	10.3-17.4
Hematocrito	42.5	30.9-53.3
Creatinina	1.2	0.53-5.19
<b>Parámetros post-quirúrgicos</b>		
Hemoglobina	13.23	8.4-17
Hematocrito	39.93	25.6-49.5
Creatinina	1.31	0.43-4.96
<b>Disminución de Hemoglobina</b>	1.17	0.0-3.6
<b>Disminución de Hematocrito</b>	2.56	0.0-9.7

La disminución media de hemoglobina y hematocrito después del procedimiento quirúrgico fue de 1.17 gr/dl (0.0-3.6) y 2.56 % (0.0-9.7) respectivamente.

Se tuvo n paciente con Clavien-Dindo IIIa, el cual se indicó angioembolización secundario a fistula arteriovenosa más transfusión sanguínea (1.4%).

Se requirió transfusión sanguínea en un total de 2 (2.9%) pacientes, con un Clavien-Dindo II.

El análisis estadístico de variables paramétricas y no paramétricas se realizó con prueba de Levene y t de Student, en las que se demostró una relación estadísticamente significativa con el descenso de hemoglobina, las cuales fueron: Diabetes Mellitus ( $p < 0.001$ , RR=1.8, IC=1.4-2.3), Hipertensión Arterial ( $p=0.007$ , RR=2.12, IC=1.5-2.8), Morfología del lito ( $p=0.004$ , RR=1.9, IC=1.5-2.5), área del lito ( $p=0.003$ , RR=1.8, 1.19-2.7), número de tractos

( $p=0.002$ , RR=1.7, IC=1.4-2.1) y tiempo quirúrgico ( $p < 0.001$ , RR=1.9, IC=1.3-2.8).

Por otro lado, los factores que afectaron el descenso de hematocrito fueron: urocultivo positivo ( $p=0.030$ , RR=1.5, IC=1.1-2.2), Diabetes Mellitus ( $p=0.017$ , RR=1.8, IC=1.4-2.3), Hipertensión Arterial ( $p=0.050$ , RR=1.8, IC=1.4-2.3), Morfología ( $p=0.003$ , RR=1.9, IC=1.5-2.5), tamaño del lito ( $p=0.028$ , RR=1.7, IC=1.15-2.5), área del lito ( $p=0.003$ , RR=1.8, 1.19-2.7), número de tractos ( $p=0.012$ , RR=1.7, IC=1.4-2.1) y tiempo quirúrgico ( $p=0.001$ , RR=1.9, IC=1.3-2.8).

A partir de ello se encontró que los factores que tuvieron significancia estadística para ambos factores (decremento de Hemoglobina y hematocrito) fueron: Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial, morfología, área del lito, número de tractos y tiempo quirúrgico (Tabla 3).

**Tabla 3. Análisis de los factores pronósticos para sangrado**

Factores	Decremento de hemoglobina	p	RR, IC	Decremento de hematocrito	p	RR, IC
<b>Edad</b>						
<50 años	1.05 ± 0.80	0.145		2.39 ± 2.58	0.505	
>50 años	1.35 ± 0.86			2.81 ± 2.56		
<b>Sexo</b>						
Mujer	1.19 ± 0.68	0.865		2.54 ± 2.22	0.951	
Hombre	1.15 ± 0.99			2.58 ± 2.94		
<b>Lado</b>						
Derecho	1.20 ± 0.80	0.768		2.66 ± 2.38	0.764	
Izquierdo	1.14 ± 0.87			2.47 ± 2.76		
<b>Urocultivo</b>						
Sin desarrollo	1.03 ± 0.73	0.083		1.98 ± 1.94	0.030	1.5, 1.1-2.2
Con desarrollo	1.40 ± 0.95			3.53 ± 3.16		
<b>Creatinina prequirúrgica</b>						
<1.5 mg/dl	1.10 ± 0.82	0.140		2.48 ± 2.52	0.548	

Continúa

Factores	Decremento de hemoglobina	p	RR, IC	Decremento de hematocrito	p	RR, IC
>1.5 mg/dl	1.50 ± 0.82			2.97 ± 2.79		
<b>IMC</b>						
<30 Kg/m <sup>2</sup>	1.20 ± 0.89	0.741		2.68 ± 2.78	0.641	
>30 Kg/m <sup>2</sup>	1.13 ± 0.74			2.38 ± 2.21		
<b>Diabetes Mellitus</b>						
No	1.04 ± 0.75	<0.001	1.8, 1.4-2.3	2.13 ± 2.15	0.017	1.8, 1.4-2.3
Si	2.05 ± 0.86			5.43 ± 3.29		
<b>Hipertensión Arterial</b>						
No	1.02 ± 0.85	0.007	2.12, 1.5-2.8	2.26 ± 2.60	0.050	1.8, 1.4-2.3
Si	1.66 ± 0.54			3.55 ± 2.00		
<b>ASA</b>						
I-II	1.18 ± 0.82	0.791		2.61 ± 2.53	0.715	
III-IV	1.11 ± 0.94			2.29 ± 2.83		
<b>Cirugía previa</b>						
No	1.13 ± 0.84	0.530		2.50 ± 2.61	0.729	
Si	1.27 ± 0.83			2.74 ± 2.48		
<b>Morfología</b>						
Litos incompletos / pseudocoraliformes	1.04 ± 0.80	0.004	1.9, 1.5-2.5	2.15 ± 2.31	0.003	1.9, 1.5-2.5
Coraliforme completo	1.79 ± 0.71			4.53 ± 2.85		
<b>Ectasia</b>						
I-II	1.09 ± 0.81	0.310		2.14 ± 2.24	0.067	
III-IV	1.31 ± 0.87			3.31 ± 2.94		
<b>Tamaño del lito</b>						
<3 cm	1.03 ± 0.88	0.114		1.95 ± 2.38	0.028	1.7, 1.15-2.5
>3 cm	1.35 ± 0.74			3.31 ± 2.62		
<b>Área del lito</b>						
		0.003	1.8, 1.19-2.7		0.003	1.8, 1.19-2.7
<4 cm <sup>2</sup>	0.96±0.78			1.83±2.2		
>4 cm <sup>2</sup>	1.42±0.83			3.40±2.6		
<b>Numero de litos</b>						
1	1.21 ± 0.87	0.534		2.65 ± 2.69	0.602	
>2	1.06 ± 0.70			2.28 ± 2.14		

Continúa

Factores	Decremento de hemoglobina	p	RR, IC	Decremento de hematocrito	p	RR, IC
<b>UH</b>						
<1000	1.31 ± 0.86	0.117		2.81 ± 2.55	0.344	
>1000	0.98 ± 0.77			2.22 ± 2.57		
<b>Tamaño del tracto</b>						
<10 cm	1.15 ± 0.87	0.763		2.56 ± 2.59	0.988	
>10 cm	1.23 ± 0.72			2.57 ± 2.52		
<b>Numero de tractos</b>						
1	1.11 ± 0.76	0.002	1.7, 1.4-2.1	2.40 ± 2.42	0.012	1.7, 1.4-2.1
>2	2.60 ± 1.32			6.16 ± 3.55		
<b>Tiempo quirúrgico</b>						
<140 min	0.95 ± 0.70	<0.001	1.9, 1.3-2.8	2.00 ± 2.18	0.010	1.9, 1.3-2.8
>140 min	1.85 ± 0.85			4.28 ± 2.92		
<b>Cáliz abordado</b>						
Inferior	1.22 ± 0.84	0.400		2.76 ± 2.59	0.235	
Medio y superior	1.01 ± 0.80			1.86 ± 2.38		

## Discusión

La nefrolitotomía percutánea –como cualquier otro procedimiento– no está exenta de complicaciones, una de las más importantes es el sangrado, con la necesidad de transfusión que varía del 0.8 al 45%.<sup>(18)</sup> Esto puede deberse a la gran diferencia de parámetros transfusionales en cada centro hospitalario, en el hospital en donde se llevó a cabo el estudio se indica transfusión sanguínea a todo paciente con anemia sintomática y/o Hb <10 g/dl, en nuestro reporte se indicó transfusiones en 2.9% de los sujetos de estudio.

No existe una correlación entre la pérdida sanguínea total estimada y la real, por tal motivo en este estudio se tomó como variables a la diferencia pre y postquirúrgica de hemoglobina y hematocrito como parámetros de sangrado.

La Diabetes Mellitus y la Hipertensión Arterial se han correlacionado como factores de riesgo para sangrado, esto puede ser explicado por la presencia de arterioesclerosis y afección del sistema vascular por microangiopatías, las cuales son vulnerables a sangrado.<sup>(9)</sup>

En el presente estudio estas dos comorbilidades tuvieron una importante significancia estadística en relación con el descenso de hemoglobina con valores de  $p < 0.001$  para DM y  $p = 0.007$  para HAS y con el descenso de hematocrito  $p = 0.017$  para DM y  $p = 0.050$  para HAS.

Al respecto, Srivastava y colaboradores<sup>(16)</sup> encontraron que el tamaño del lito era el único factor significativo que podía predecir la pérdida de sangre; en nuestro estudio también se encontró significancia estadística, pero solo en



el descenso de hematocrito ( $p=0.028$ ). Sin embargo, para el área litiasica se encontró una  $p$  (0.003) significativa para el descenso tanto de hemoglobina como de hematocrito.

Kukreja y colaboradores<sup>(17)</sup> señalaron que el número de tractos fue un factor predictivo importante para la pérdida de sangre total y la necesidad de transfusión. De igual forma, se demostró que este parámetro tiene una importante relación con la pérdida de hemoglobina y descenso del hematocrito ( $p=0.002$  y  $p=0.012$ , respectivamente).

Turna y colaboradores<sup>(19)</sup> informaron que el tipo de lito tuvo el efecto más significativo sobre la pérdida de sangre y describieron que los litos coraliformes fueron más vulnerables al sangrado. Nosotros encontramos una relación similar y significativa entre el tipo coraliforme y el descenso de Hemoglobina y descenso de hematocrito ( $p=0.004$  y  $p=0.0003$ ).

Akman y colaboradores<sup>(8)</sup> obtuvieron un punto de corte para el tiempo quirúrgico como factor de sangrado a partir de 58 min. En el presente estudio se encontró un punto de corte diferente que fue de 140 min, representado por una  $p<0.001$  para descenso de hemoglobina y  $p=0.001$  para descenso de hematocrito.

Cabe señalar que se encontró una relación entre el urocultivo positivo y el descenso exclusivo del hematocrito ( $p=0.030$ ), lo cual difiere respecto de lo reportado en la literatura.

## Conclusiones

Los factores que fueron estadísticamente significativos para predisponer a los pacientes al sangrado en la nefrolitotomía percutánea son: Diabetes Mellitus, hipertensión arterial sistémica, lito coraliforme completo, tamaño del lito, área del lito, número de tractos, tiempo

quirúrgico duración del procedimiento mayor a 140 minutos, y un factor extra que podemos aportar con este estudio es el cultivo positivo sólo para el descenso del hematocrito.

## Bibliografía

1. Türk C, Sarica K, Seitz C, Straub M. Guidelines on Urolithiasis. :38.
2. Fernström I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy: a new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol.* 1976;10(3):257-9.
3. Davidoff R, Bellman GC. Influence of technique of percutaneous tract creation on incidence of renal hemorrhage. *J Urol.* 1997;157(4):1229-31.
4. Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol.* 2007;51(4):899-906.
5. Fuchs GJ, Yurkanin JP. Endoscopic surgery for renal calculi. *Curr Opin Urol.* 2003;13(3):243-7.
6. Kessaris DN, Bellman GC, Pardalidis NP, Smith AG. Management of hemorrhage after percutaneous renal surgery. *J Urol.* 1995;153(3):604-8.
7. El-Assmy AM, Shokeir AA, Mohsen T, El-Tabey N, El-Nahas AR, Shoma AM, et al. Renal access by urologist or radiologist for percutaneous nephrolithotomy—is it still an issue? *J Urol.* 2007;178(3):916-20.
8. Akman T, Binbay M, Sari E, Yuruk E, Tepeler A, Akcay M, et al. Factors affecting bleeding during percutaneous nephrolithotomy: single surgeon experience. *J Endourol.* 2011;25(2):327-33.
9. Kim SC, Kuo RL, Lingeman JE. Percutaneous nephrolithotomy: an update. *Curr Opin Urol.* 2003;13(3):235-41.
10. Aron M, Yadav R, Goel R, Kolla SB, Gautam G, Hemal AK, et al. Multi-tract percutaneous nephrolithotomy for large complete staghorn calculi. *Urol Int.* 2005;75(4):327-32.

11. Lewis S, Patel U. Major complications after percutaneous nephrostomy-lessons from a department audit. *Clin Radiol.* 2004;59(2):171-9.
12. Vorrakitpokatorn P, Permtongchuchai K, Raksamani E, Phettongkam A. Perioperative complications and risk factors of percutaneous nephrolithotomy. *J-Med Assoc Thail.* 2006;89(6):826.
13. Dogan HS, Şahin A, Çetinkaya Y, Akdogan B, Özden E, Kendi S. Antibiotic prophylaxis in percutaneous nephrolithotomy: prospective study in 81 patients. *J Endourol.* 2002;16(9):649-53.
14. Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol.* 2007;51(4):899-906.
15. Havel D, Saussine C, Fath C, Lang H, Faure F, Jacqmin D. Single stones of the lower pole of the kidney. *Eur Urol.* 1998;33(4):396-400.
16. Srivastava A, Singh KJ, Suri A, Dubey D, Kumar A, Kapoor R, et al. Vascular complications after percutaneous nephrolithotomy: are there any predictive factors? *Urology.* 2005;66(1):38-40.
17. Kukreja R, Desai M, Patel S, Bapat S, Desai M. First prize: factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: Prospective Study. *J Endourol.* 2004;18(8):715-22.
18. Liatsikos EN, Kapoor R, Lee B, Jabbour M, Barbalias G, Smith AD. "Angular percutaneous renal access". Multiple tracts through a single incision for staghorn calculous treatment in a single session. *Eur Urol.* 2005;48(5):832-7.
19. Turna B, Nazli O, Demiryoguran S, Mammadov R, Cal C. Percutaneous nephrolithotomy: variables that influence hemorrhage. *Urology.* 2007;69(4):603-7.