



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
Facultad de Medicina  
Departamento de Posgrado del Área de la Salud

Instituto Mexicano del Seguro Social  
UMAE Hospital de Especialidades Puebla  
Centro Médico Nacional "General de Div. Manuel Ávila Camacho"

**Correlación de las variaciones del sodio sérico con el número de bolsas de glicina 1.5% utilizadas en cirugía de resección transuretral prostática (RTUP) en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de especialidades de Puebla, C.M.N. "Gral. De Div. Manuel Ávila Camacho"**

Tesis presentada para obtener el título de la Especialidad de:  
Anestesiología

Presenta:  
**Patricia del Carmen Rivera Arias**

**Directores:**  
Martha Alicia Montes Alvarado  
Alvaro Jose Montiel Jarquín

**Registro: R-2020-2105-026**



H. Puebla de Zaragoza, septiembre 2020



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud 2105  
HOSP TRAUMA Y ORTOPEDIA PUEBLA

Registro COFEPRIS 17 CI 21 114 025

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 21 CEI 008 2017121

FECHA Viernes, 28 de febrero de 2020

M.C. Alvaro José Montiel Jarquin


**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarte, que el protocolo de investigación con título **Correlación de las variaciones del sodio sérico con el número de bolsas de glicina 2% utilizadas en cirugía de resección transuretral prostática (RTUP) en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de especialidades de Puebla, C.M.N. "Gral. De Div. Manuel Ávila Camacho"** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional  
R-2020-2105-026

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

  
**Dr. Carlos Francisco Morales Flores**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2105

[Imprimir](#)

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación 21058  
HOSP TRAUMA Y ORTOPEDIA PUEBLA

Registro COFEPRIS 17 CI 21 114 025

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 21 CEI 008 2017121

FECHA Jueves, 27 de febrero de 2020

M.C. Alvaro José Montiel Jarquín

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Correlación de las variaciones del sodio sérico con el número de bolsas de glicina 2% utilizadas en cirugía de resección transuretral prostática (RTUP) en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de especialidades de Puebla, C.M.N. "Gral. De Div. Manuel Ávila Camacho"** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional  
Sin número de registro

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**Dr. JOSÉ PEDRO MARTÍNEZ ASENCIÓN**  
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 21058

Imprimir

IMSS

SECRETARÍA DE SALUD



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA  
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE  
ALTA ESPECIALIDAD



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE PUEBLA

PUEBLA, PUE., A 24 de noviembre del 2020

**AUTORIZACION DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD**

LOS ASESORES: Martha Alicia Montes Alvarado  
Alvaro José Montiel Jarquín

DE LA TESIS TITULADA: Correlación de las variaciones del sodio sérico con el número de bolsos de glicina 1.5% utilizados en cirugía de resección transuretral prostática (RTUP) en la Unidad Médica de Alta especialidad, Hospital de especialidades Puebla, CMN "Gral. De Div. Manuel Ávila Camacho"  
REALIZADA POR EL MÉDICO RESIDENTE: Patricia del Carmen Rivero ArcoS

DE LA ESPECIALIDAD: Anestesiología

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTIFICO HA SIDO REVISADO Y AUTORIZADO EN EL SIRELCIS  
CON NÚMERO DE REGISTRO NACIONAL: R-2020-2105-026

**AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN**

Martha Alicia Montes Alvarado  
ANESTESIOLOGA  
MAT. 99220193  
(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

\_\_\_\_\_  
(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

Dr. Alvaro José Montiel Jarquín  
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E  
INVESTIGACIÓN EN SALUD  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE PUEBLA  
IMSS UMAE Mat. 99220177  
(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

\_\_\_\_\_  
(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)



GOBIERNO DE  
MÉXICO

CARTA COMPROMISO

Puebla, Puebla, a 24 de Noviembre de 20    .

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
PRESENTE

El (la) suscrito (a) Patricia del Carmen Rivera Arias, en mi calidad de estudiante y habiendo sido beneficiario de la residencia médica de Anestesiología de fecha 2018-2021 y estando cursando la (el) (maestría/doctorado/residencia) en Puebla de Zaragoza manifiesto bajo protesta de decir verdad que soy autor del trabajo de Tesis titulado Correlación de los variaciones del Sedio serico con el número de bridas de glicina 7.5% utilizados en cirugía de resección transuretral prostática (RTUP) en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades Puebla, CMN "Gral. Dr. Manuel Ávila Camacho" el cual ha sido asesorado por el (los) doctor

(es) Martha Alicia Montes Alvarado, Álvaro José Mantel Jarquín. en las instalaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social. Por tanto, para fines de divulgación y publicación sobre la metodología, resultados y/o otra información desarrollada durante el proyecto, reconozco que deberé contar con la autorización escrita de todos los autores.

Asimismo, manifiesto que en caso de que el presente trabajo implique derechos de propiedad industrial e intelectual como resultado de su desarrollo, tomando en consideración que será producto de una investigación practicada en las instalaciones del Instituto y con pacientes, equipos, materiales y diversos instrumentos de su propiedad, se reconoce como legítimo propietario de dicha novedad al Instituto Mexicano del Seguro Social; en donde el suscrito participa en colaboración con mi (los) asesor (es), por lo que mi colaboración y derechos estará sujeta al porcentaje de autoría que corresponda a mi participación en relación con los demás autores en colaboración.

Atentamente

Patricia del Carmen Rivera Arias

Nombre y firma

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Álvaro José Montiel Jarquín y la Dra. Martha Alicia Montes Alvarado quienes fueron los coordinadores de este trabajo, gracias por ser mi guía para la realización de este trabajo.

A todo el personal de anestesiología de la UMAE centro médico nacional Manuel Ávila Camacho por las facilidades para la recolección de datos.

## DEDICATORIA

Familia, amigos y personas especiales en mi vida. Que forman parte de un conjunto de personas que me han brindado cariño y confianza. No podría sentirme más ameno con la compañía que me han otorgado.

Este nuevo logro es en gran parte gracias a ustedes; he logrado concluir con éxito un proyecto que en un principio parecía tarea interminable.

A ustedes dedico mi tesis, personas de bien, seres que ofrecen amor bienestar y momentos inolvidables en la vida.

## ÍNDICE

Resumen .....	9
1. ANTECEDENTES. ....	11
1.1. Antecedentes generales .....	111
1.2 Antecedentes específicos ....	16
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	19
3. JUSTIFICACIÓN .....	20
4. MATERIAL Y MÉTODOS .....	21
Tipo de estudio .....	21
Pacientes .....	21
Instrumentos .....	21
Procedimiento .....	22
Análisis estadístico.....	24
5. RESULTADOS .....	25
6. DISCUSIÓN .....	33
7. CONCLUSIONES.....	35
8. PERSPECTIVAS .....	36
9. BIBLIOGRAFÍA .....	37
10. ANEXOS .....	39

## Resumen

**Título:** “Variaciones del sodio plasmático postoperatorio con el volumen de irrigación de glicina utilizado en cirugía de resección transuretral prostática”

**Autores:** Patricia del Carmen Rivera Arias, Martha Alicia Montes Alvarado, Álvaro José Montiel Jarquín

**Sede:** Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla, C.M.N. “Gral. De Div. Manuel Ávila Camacho”

**Introducción:** La hiperplasia prostática benigna (HPB) es la causa más frecuente de síntomas del tracto urinario inferior en el hombre adulto mayor. La resección transuretral prostática (RTUP) se considera el tratamiento quirúrgico estándar de oro para la HPB. La irrigación con glicina es una opción para proporcionar una visión clara para la resección de la próstata vascular. El síndrome post RTUP es causado por hiponatremia dilucional por la entrada de líquido de irrigación hipotónico.

**Objetivo general:** Determinar las variaciones del sodio plasmático postoperatorio con el volumen de irrigación con glicina 1.5% en pacientes sometidos a cirugía de RTUP en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla, C.M.N. “Gral. De Div. Manuel Ávila Camacho”

**Material y metodología:** Se realizó un estudio descriptivo, transversal, retrospectivo, homodémico y unicéntrico. Pacientes sometidos con diagnóstico de hiperplasia prostática benigna que se sometieron a resección transuretral de manera electiva de julio de 2019 a junio de 2020. Se consideraron los siguientes criterios de inclusión: edades de 40 a 85 años, ASA <III, sometidos a anestesia regional neuroaxial y monitoreo no invasivo. Se estudiaron las siguientes variables: volumen de irrigación, volumen absorbido, tiempo de resección, volumen de sangrado y niveles de sodio sérico pre y postoperatorio.

**Resultados:** Se incluyeron 20 pacientes, la edad fue de  $70 \pm 8.34$  años, el volumen de irrigación fue de  $29.70 \pm 11.88$  L, los niveles plasmáticos de sodio preoperatorio, postoperatorio inmediato y a las 12 h no se relacionaron con el volumen de irrigación

de glicina ni con el volumen absorbido. No se identificaron signos o síntomas o datos de hiponatremia relacionados al síndrome post RTUP.

**Conclusiones:** Los niveles de sodio plasmático no fueron afectados por el volumen irrigado o absorbido de glicina. Tampoco se observó la aparición de sintomatología relacionada con el síndrome post RTUP en la población estudiada.

## 1. ANTECEDENTES.

### 1.1. Antecedentes generales

#### **Hiperplasia Prostática Benigna.**

La hiperplasia prostática benigna (HPB) es definida histológicamente como la hiperplasia nodular y no difusa que afecta las zonas transicional y periuretral de la próstata. A menudo la hiperplasia es multinodular, uniéndose para formar adenomas. Los adenomas de la zona transicional forman los lóbulos laterales, mientras que los adenomas de la zona periuretral forman el lóbulo medio en la enfermedad clínica. La HPB origina una obstrucción por compresión, así como por la distorsión de la salida de la vejiga. En la dinámica de flujo, la distorsión causa más obstrucción que la compresión. En la próstata, los lóbulos laterales tienden a comprimir la salida de la vejiga, mientras que el lóbulo medio tiende a distorsionarla. Además de lo anterior, otro factor que desempeña un papel en la obstrucción de la salida de la vejiga es la disminución de las fibras del sistema elástico y el colágeno en la uretra prostática, también puede existir un aumento de los proteoglicanos de condroitina sulfato en la HPB. Esto puede afectar la plasticidad de la uretra prostática, influyendo en la distorsión y compresión por el adenoma prostático. También explicaría el porqué del crecimiento prostático hasta tamaños muy grandes con una obstrucción mínima en algunos pacientes mayores, posiblemente porque la uretra prostática se vuelve más rígida o menos elástica y, por lo tanto, más difícil de doblar o comprimir.<sup>1, 2</sup>

En un hombre normal, el cuello vesical se invierte con la próstata, con un peso menor de 20g y una tasa de flujo máximo por encima de 20 mL/s, pero en un paciente con HPB clínica, el cuello vesical está distorsionado por el adenoma prostático, y donde está ubicado el adenoma da lugar a su forma. Esta alteración puede ser detectada por la medición de la protrusión prostática intravesical en el ultrasonido transabdominal. La protrusión puede medirse desde la punta de la protrusión prostática a la base de la circunferencia vesical vista desde el plano sagital en el ultrasonido transabdominal. Esto se puede considerar como una medida simple de la forma de la próstata y se puede clasificar en: grado 1 ( $\leq 5$  mm),

grado 2 (> 5 – 10 mm) y grado 3 (> 10 mm). La medición de la protrusión prostática tiene 100% de especificidad y 100% de valor predictivo positivo en el diagnóstico de HPB. Por lo tanto, la HPB puede diagnosticarse con confianza mediante la medición de la protrusión prostática con el ultrasonido abdominal y la uroflujometría. Además, la HPB clínica puede sospecharse por la examinación rectal digital si la próstata mide más de 2 dedos y presenta una consistencia firme y lisa, y el paciente presenta una pobre tasa de flujo promedio.<sup>2</sup>

El adenoma prostático ocasiona un grado variable de obstrucción con o sin síntomas. La severidad de la HPB clínica puede clasificarse de acuerdo a la obstrucción y los síntomas, con la obstrucción siendo más importante que los síntomas, ya que una obstrucción definitiva puede conducir a disfunción orgánica, primero de la vejiga y posteriormente de los riñones. Las dos funciones principales de la vejiga son el vaciado y el almacenamiento. La función de vaciado deteriorada conduce a la orina residual persistente post-vaciado mientras que se observa un volumen de vaciado máximo disminuido cuando la función de almacenamiento se ve afectada. En base a lo anterior, la gravedad de la HPB clínica puede clasificarse según si existe una obstrucción significativa (indicada por la orina residual post-vaciado persistente >100 mL o un volumen de vaciado máximo <100 mL) y síntoma de molestia (calidad de vida < 3), de la siguiente manera: Estadio I. Pacientes sin obstrucción significativa y sin síntomas de molestia, pueden ser mantenidos bajo observación y ser aconsejados. Estadio II. Pacientes sin obstrucción significativa, pero tienen síntomas de molestia; generalmente, pueden ser tratados sintomáticamente con medicación como los  $\alpha$ -bloqueadores. Estadio III. Los pacientes presentan obstrucción significativa, independientemente de los síntomas; ellos necesitarán un tratamiento más agresivo como los inhibidores de la 5- $\alpha$  reductasa y se les puede ofrecer la opción de intervención quirúrgica. Estadio IV. Los pacientes presentan complicaciones de HPB clínica como retención urinaria aguda o crónica, cálculos vesicales, sangrado recurrente o infección recurrente del tracto urinario; estos necesitarán, generalmente, intervención quirúrgica.<sup>1, 3</sup>

## **Resección transuretral prostática**

La HPB es la causa más frecuente de síntomas del tracto urinario inferior en el hombre adulto mayor. Los síntomas del tracto urinario inferior de moderados a severos debido a HPB afectan al 30% de los hombres mayores de 50 años, con una tasa tan alta como 90% a la edad de 85 años. El tratamiento médico a menudo falla en hombres con síntomas moderados a severos y por lo tanto, en estos pacientes se requieren tratamientos quirúrgicos. Los enfoques quirúrgicos incluyen tratamientos ablativos como la resección transuretral prostática (RTUP) con electrocauterización, fotovaporización y enucleación con láser, y técnicas de ablación sin tejidos, como termoterapia con microondas, ablación con aguja o clips.<sup>4</sup> Durante más de 80 años, la RTUP se ha considerado como el tratamiento quirúrgico estándar de oro para la HPB.<sup>5</sup>

El objetivo de la RTUP es eliminar el tejido adenomatoso de la zona de transición de la glándula dentro de la uretra prostática para dejar intacta la cápsula quirúrgica de la próstata. Un resectoscopio es un endoscopio con una vaina fenestrada y una lente gran angular que permite la irrigación continua y la fijación de un elemento de trabajo. Un bucle de alambre calentado eléctricamente es el elemento principal utilizado para cortar el tejido en fragmentos, mientras que una bola de rodillo o un electrodo de botón se usan para diatermar los vasos sangrantes. Los evacuadores diseñados específicamente se utilizan para eliminar los fragmentos resecados. Se han descrito varias técnicas a lo largo de las décadas, pero la Blandy es la más conocida. En esencia, el adenoma se reseca hasta la cápsula desde el cuello de la vejiga hasta el colículo seminal. Distal al colículo seminal se encuentra el esfínter externo que debe dejarse intacto para evitar la incontinencia. La RTUP tradicional implica una corriente monopolar que fluye desde el resectoscopio a una almohadilla de electrocirugía con conexión a tierra colocada en el paciente externamente. Para evitar que la corriente eléctrica altere los tejidos circundantes, se requiere un fluido no conductor; generalmente glicina al 1.5%.<sup>6</sup>

## Soluciones utilizadas en la RTUP

La resección transuretral monopolar de la próstata se realiza pasando corriente de alta frecuencia desde un generador a través de un electrodo activo, lo que permite la electro-resección de la próstata. La irrigación se usa para proporcionar una visión clara para que el cirujano continúe la resección de la próstata vascular. La energía eléctrica, la solución de riego y la naturaleza de esta cirugía pueden provocar ciertas complicaciones no deseadas. La solución de irrigación utilizada para procedimientos transuretrales idealmente debería ser isotónica, no hemolítica, eléctricamente inerte, no tóxica, transparente, fácil de esterilizar y también barata. La solución de irrigación más utilizada para la RTUP monopolar es glicina al 1.5% y agua estéril. La osmolalidad de la glicina al 1.5% de glicina es de 230 mOsm/L, inferior a la osmolalidad sérica de 290 mOsm/L y puede causar complicaciones que resultan en el síndrome de RTUP.<sup>7</sup> En la siguiente tabla se pueden observar las soluciones más utilizadas para este procedimiento.

**Tabla 1. Soluciones más frecuentemente empleadas durante la RTUP**

Solución	Osmolalidad (mOsm/L)	Ventajas	Efectos adversos
Agua destilada	0	Barato No conductor	Hemólisis Hemoglobinuria Hemoglobinemia Hiponatremia
Glicina	230 (1.5%)	Bajo costo Relativamente no hemolítico cuando se compara con agua estéril Buena visualización	Cardiotoxicidad directa Retinotoxicidad Hiperamonemia Hiperocalcemia
Sorbitol	180 (2.2%-3%)	Metabolizado por el hígado en fructosa y glucosa Bajo riesgo de síndrome post RTUP	Hiper glucemia Acidosis láctica Diuresis osmótica
Manitol	175 (3%), 275 (5%)	No conductor No provoca hemólisis Excretado sin cambios en la orina Promueve la diuresis osmótica Bajo riesgo de síndrome post RTUP	Diuresis osmótica Sobrecarga aguda de volumen
Salina normal	308	Bajo riesgo de síndrome post RTUP.	Mayor probabilidad de sobrecarga de volumen Disipa la corriente utilizada en los resectoscopio bipolares Acidosis metabólica hiperclorémica

*Adaptado de Kumar y cols., (2017).*

## **Síndrome post RTUP**

El síndrome post RTUP es causado por hiponatremia dilucional que puede deberse a la perforación temprana de las venas capsulares o los senos nasales con la entrada de líquido de irrigación hipotónico. Este síndrome se caracteriza por confusión mental, náuseas, vómitos, hipertensión, bradicardia y trastornos visuales. Si no se trata, puede producirse edema cerebral y muerte. Las intervenciones preoperatorias y perioperatorias pueden prevenir el síndrome post RTUP. La hiponatremia preexistente debe corregirse antes de la cirugía. Durante la RTUP, la altura ideal del líquido de riego debe ser de 60 cm, y la duración de la RTUP debe limitarse a 1 h. La prevención de la perforación de la cápsula prostática y la prevención de la distensión de la vejiga también pueden prevenir el síndrome de RTUP.<sup>8</sup>

## **1.2 Antecedentes específicos**

### **Alteraciones del sodio en la RTUP**

Aziz y Ather (2015) determinaron los trastornos electrolíticos en 280 pacientes después de realizar la RTUP monopolar con glicina al 1.5%, evaluaron las concentraciones séricas de Na<sup>+</sup> y K<sup>+</sup> dentro de 1 hora después de la cirugía y posteriormente si estaba clínicamente indicado. Sesenta y seis pacientes (23.6%) tuvieron un trastorno electrolítico después de la RTUP. Los pacientes con electrolitos alterados eran mayores y tenían un tiempo medio de resección más largo. El peso medio del tejido resecado y el volumen de irrigación utilizado también fueron significativamente mayores en pacientes con electrolitos alterados. En el análisis de regresión logística multivalente, se descubrió que el nivel de sodio preoperatorio era un predictor significativo del trastorno electrolítico postoperatorio. Finalmente, concluyeron que el trastorno electrolítico ocurría en pacientes mayores, con mayor cantidad de tejido y mayor tiempo de resección y mayor volumen de irrigación, y en aquellos con niveles de sodio preoperatorios en plasma más bajos.<sup>9</sup>

En el 2015, Ishio y cols., revisaron retrospectivamente los datos sobre pacientes que se sometieron a RTUP bajo anestesia local durante un período de 8 años. Según sus manifestaciones cardiovasculares y neurológicas, los pacientes se dividieron en dos grupos: un grupo sintomático y otro asintomático. El análisis de regresión logística se utilizó para detectar los factores de riesgo de ser sintomático. El análisis de la curva característica operativa del receptor (ROC) se utilizó para determinar el valor de corte óptimo del cambio estimado en el nivel de sodio sérico que podría predecir el desarrollo de la manifestación clínica del síndrome post RTUP. De los 229 pacientes incluidos, 60 mostraron síntomas. El nivel sérico de sodio se correlacionó con la puntuación neurológica. La regresión logística detectó que los factores de riesgo para ser sintomáticos fueron las variables del nivel de sodio sérico, el tiempo de operación mayor o igual a 90 minutos y la presencia de drenaje continuo de la vejiga. El análisis de la curva ROC mostró que un cambio en el nivel de sodio sérico de 7.4 mEq/L era el valor de corte óptimo. El análisis de la curva ROC también mostró que un cambio de 7.0% en el nivel de sodio en suero

fue óptimo para este parámetro. Concluyeron que los cambios en la concentración sérica de sodio  $>7$  mEq/L y  $>7\%$  podrían predecir el desarrollo de manifestaciones cardiovasculares y neurológicas, que se suponen síntomas del síndrome post RTUP.<sup>10</sup>

En el 2018, Mithani y cols., evaluaron la importancia de la monitorización postoperatoria de hemoglobina y electrolitos después de la RTUP y de establecer los parámetros a considerar para la monitorización en 1000 pacientes. Los autores recopilaron datos sobre el tamaño prostático, el volumen del líquido de irrigación, el tiempo de resección, los electrolitos pre y postoperatorios, los niveles de hemoglobina tomados dentro de las 48 horas antes y después de la cirugía, y la información sobre transfusiones de sangre. Para establecer parámetros para el monitoreo de laboratorio postoperatorio, categorizaron el tamaño de la próstata, el tiempo de resección y el líquido de riego en grupos. Entre todos los parámetros de laboratorio pre y postoperatorios, solo la hemoglobina y el sodio mostraron un cambio significativo, que se analizaron más a fondo. La caída de la hemoglobina se asoció significativamente con el aumento del tamaño de la próstata y el volumen de líquido de irrigación. Los pacientes con un tamaño de próstata de 80 g tenían una probabilidad 27.3 veces mayor de una caída significativa (2 g) de la hemoglobina, mientras que era 5.1 veces mayor cuando el volumen de irrigación superaba los 40 litros. Los bajos niveles de sodio se asociaron fuertemente con el tamaño de la próstata, el volumen del líquido de irrigación y el tiempo de resección. Sin embargo, todos estos factores se volvieron no significativos en su efecto sobre el bajo contenido de sodio, cuando estas variables se ajustaron entre sí. La transfusión de sangre se realizó en 27 pacientes. Todos estos pacientes pertenecían a un grupo de pacientes con un tamaño de próstata de más de 80 g con un tiempo de resección y un volumen de líquido de irrigación elevados. Tres pacientes presentaron síndrome post RTUP. El monitoreo postoperatorio de hemoglobina y electrolitos contribuyó a un cambio en el manejo de solo el 14% de los pacientes.<sup>11</sup>

El **Objetivo general** de este trabajo de investigación fue correlacionar las variaciones del sodio plasmático con el volumen de irrigación con glicina 1.5% en pacientes sometidos a cirugía de RTUP

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La resección transuretral de próstata es el tratamiento considerado como el estándar de oro en el caso de la hipertrofia benigna de la próstata que cursa con sintomatología de obstrucción y que no responde a terapia farmacológica. Uno de los problemas con esta patología es que se está presentando en un rango de edad cada vez más amplio. La mortalidad de este procedimiento, aunque es considerado menor del 1%, presenta una alta correlación con comorbilidad cardiovascular y posible complicación infecciosa en alrededor del 10% de los casos.

La hiponatremia aguda, causada principalmente durante la RTUP por una rápida absorción de un volumen elevado de irrigación, como la glicina sin contener sodio, puede llevar a alteraciones múltiples del sistema nervioso caracterizado por: alteraciones visuales, encefalopatía, convulsiones, falla cardiovascular, edema pulmonar y muerte. Otra complicación agregada de la RTUP es la hemorragia, llegando a ser necesario realizar transfusiones sanguíneas en hasta un 50% de los casos que puede agravar un problema de hiponatremia dilucional.

El síndrome post RTUP es secundario al paso del líquido de irrigación hacia la circulación sistémica, al provocarse hiperhidratación intracelular, llegando en ocasiones a ser una situación grave. El diagnóstico de este trastorno es principalmente neurológica y cardiovascular. Los niveles de sodio preoperatorios se han reportado como predictores de la presencia de este síndrome sin que exista un consenso claro sobre su utilidad clínica. También se ha mencionado que en la actualidad podría existir una subestimación de la incidencia de este síndrome en las diferentes poblaciones, principalmente por existir nuevas técnicas como la RTUP bipolar a expensas de la RTUP monopolar.

Debido a lo descrito se plantea la siguiente pregunta de investigación:

*¿Existe correlación entre el nivel de sodio sérico y el número de bolsas de glicina 1.5 % utilizadas en cirugía de resección transuretral prostática?*

### **3. JUSTIFICACIÓN**

La RTUP es la cirugía de elección para la hiperplasia prostática benigna y es una de las cirugías más comunes en hospitales de segundo y tercer nivel de atención. Es importante conocer las complicaciones que se derivan de este procedimiento; considerándose la más importante el síndrome post RTUP. El manejo en el intraoperatorio corre a cargo del anestesiólogo que monitoriza al paciente, por lo que debe conocer la fisiopatología, los signos y síntomas clínicos de esta entidad y el manejo anestésico adecuado.

A pesar de la gravedad que esta entidad puede tener en la evolución del paciente, en la literatura no se encuentra un reporte de la correlación que hay entre el número de bolsas de glicina con la variación de los niveles de sodio, aunque se ha mencionado una potencial hiponatremia dilucional como un factor relevante para el síndrome post RTUP, por lo que es importante conocer si existe esta correlación y determinar que otros factores podrían influir en su presentación y así disminuir para la morbimortalidad y los costos por aumento de los días de estancia intrahospitalaria.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

### Tipo de estudio

- Según el proceso de causalidad o tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información: retrospectivo
- Según el número de una misma variable o el periodo y secuencia del estudio: transversal
- Según la intención del investigador: descriptivo
- Según el control de las variables o el análisis y el alcance de los resultados: correlacional

### Pacientes

Se incluyeron todos los pacientes masculinos con edad entre 40 y 85 años, con diagnóstico de Hiperplasia Prostática Benigna que se sometieron a resección transuretral tipo electiva, ASA menor a III.

Todos los pacientes fueron sometidos a anestesia regional neuroaxial y monitoreo no invasivo.

Se excluyeron a todos los pacientes que presentaron hiponatremia preoperatoria; Aquellos pacientes con enfermedades neurológicas con diagnóstico establecido previamente (secuelas de EVC, demencia senil). Pacientes que fueron sometidos a anestesia general balanceada. También pacientes que no se les hizo medición de sodio sérico postoperatorio.

Se eliminaron aquellos pacientes que presentaron expedientes incompletos, y enfermedad renal conocida, pacientes en los cuales se difirió el procedimiento quirúrgico o que se cambió el tipo de cirugía.

### Instrumentos

La recolección de la información se realizó a través de la búsqueda los datos pre y postoperatorios en el expediente clínico de los pacientes. Para ello se utilizó la valoración preanestésica que se realiza un día antes de la cirugía, así como la hoja transanestésica y postquirúrgica. Se empleó material de cada sala quirúrgica donde se realizó la cirugía: catéteres intravenosos, soluciones intravenosas, máquina de

anestesia, solución de glicina 1.5% y resectoscopio; equipo quirúrgico y de enfermería. Se requirió el apoyo del departamento de laboratorio de análisis clínico para las mediciones de sodio postoperatorio, así como del equipo de urología para el manejo quirúrgico del paciente.

### **Procedimiento**

Con previa autorización y aprobación del protocolo e instrumento de trabajo; se solicitó al servicio de urología la lista de los pacientes sometidos a cirugía de RTUP en el periodo julio 2019 – junio 2020; posteriormente se gestionó el permiso correspondiente para poder capturar los expedientes resguardados en el archivo clínico.

Se utilizó una hoja de recolección diseñada con este objetivo, se efectuó la recogida de los datos contenidos en el expediente clínico de cada paciente. Se revisó la historia clínica, las hojas transanestésica y postquirúrgica, así como los resultados de los niveles de sodio postoperatorio inmediato y a las 12 horas del procedimiento quirúrgico, se evaluó si cada caso correspondía a los criterios de inclusión y exclusión considerados.

Se encontró un total de 30 expedientes de pacientes programados para cirugía de RTUP de los cuales, en dos se difirió el procedimiento quirúrgico, uno donde el tipo de cirugía había cambiado y 7 expedientes clínicos no contaron con controles de sodio postoperatorio. Quedando un total de 20 pacientes para realizar este estudio. La información que se obtuvo fue con fines de investigación, no se identificaron a los pacientes, guardando confidencialidad y autonomía.

Los objetivos específicos de este trabajo de investigación fueron: determinar las características demográficas de los pacientes estudiados, determinar las modificaciones en las concentraciones plasmáticas de sodio en el postoperatorio, cuantificar el volumen de irrigación de glicina 1.5% durante el intraoperatorio determinar la relación entre el volumen de irrigación de glicina 1.5% con los cambios en las concentraciones plasmáticas de sodio sérico.

Para poder cumplir con cada uno de los objetivos se utilizaron las siguientes variables:

**VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS:** escolaridad: conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente (ninguna, primaria, secundaria, preparatoria, licenciatura, postgrado); edad: que es el tiempo que transcurre desde el nacimiento (años); ocupación: se definió como la actividad o trabajo que desempeña para subsistir (tipo de trabajo); peso corporal: se define como la fuerza ejercida por el planeta tierra para atraer a los cuerpos (kilogramos). Índice de masa corporal se definió como la relación entre el peso y la altura (desnutrición, normal, obesidad grado I y II, y obesidad mórbida).

**VARIABLES CLÍNICAS:** Enfermedad crónica degenerativa: se definió como la afección crónica durante la cual tiene lugar un proceso continuo basado en cambios degenerativos que empeoran con el transcurso del tiempo; estado físico ASA: sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologists (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente (I,II,III,IV,V); signos y síntomas de síndrome post RTUP: manifestaciones objetivas, clínicamente fiables y observadas en la exploración médica; transfusión de hemoderivados: se definió como el paso de un líquido, en especial sangre, plasma, suero, etc., de un individuo donante a otro receptor (positivo o negativo); el sangrado quirúrgico: es la cantidad de sangre perdida durante el acto quirúrgico (mililitros).

**VARIABLES RELACIONADAS CON PARÁMETROS ANALÍTICOS:** El hematocrito: es el volumen de glóbulos con relación al total de la sangre (porcentual); la hemoglobina: proteína rica en hierro que transporta el oxígeno dentro de los glóbulos rojos y que le da el color rojo a la sangre (mg/dl); sodio sérico: electrolito sérico medido en sangre venosa en el preoperatorio y el postoperatorio.

**VARIABLES RELACIONADAS CON LA ABSORCIÓN DE GLICINA 1.5%:** volumen de líquido de irrigación: cantidad de glicina al 1.5 % utilizado para facilitar la visión quirúrgica al realizar la RTUP (litros); Tiempo de resección: tiempo transcurrido desde el inicio del corte hasta su finalización (minutos); volumen de glicina al 1.5% absorbido: cantidad de glicina absorbido por los sinusoides prostáticos, calculado con la fórmula minutos de resección por 20 (ml); cantidad resecada: cantidad de tejido retirado de la próstata (gr).

## **Análisis estadístico**

Se utilizó el software Microsoft Excel para la realización de la recolección y creación de una base de datos, el software SPSS versión 14 para Windows se empleó para el análisis estadístico de los datos obtenidos y se obtuvieron porcentajes finales para comparar dichos grupos de pacientes. Para la correlación de variables se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, se consideró una buena correlación cuando el coeficiente de Rho fue 0.6, con una  $p < 0.05$ .

El estudio fue aprobado por el Comité Local de Investigación en Salud. Este protocolo se diseñó de acuerdo a los lineamientos del reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, para la salud, Títulos del Primero al Sexto y Noveno 1987, de la Norma Técnica No. 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las instituciones de Atención a la Salud. Con el Reglamento Federal: título 45, sección 46 y que tiene consistencia con las buenas prácticas clínicas. Y con la Declaración de Helsinki: Principios éticos en las investigaciones médicas en seres humanos, con última revisión en Escocia, octubre 2000. Se apegó a los principios éticos que tienen su origen en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

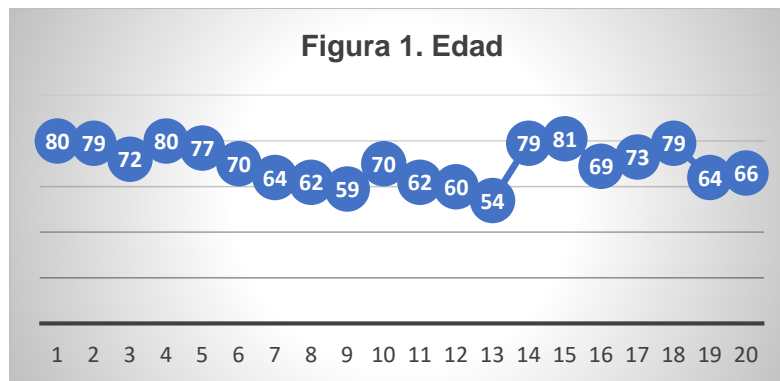
En todo momento se conservó el anonimato de los participantes y los datos fueron utilizados únicamente con fines científicos para este estudio.

## 5. RESULTADOS

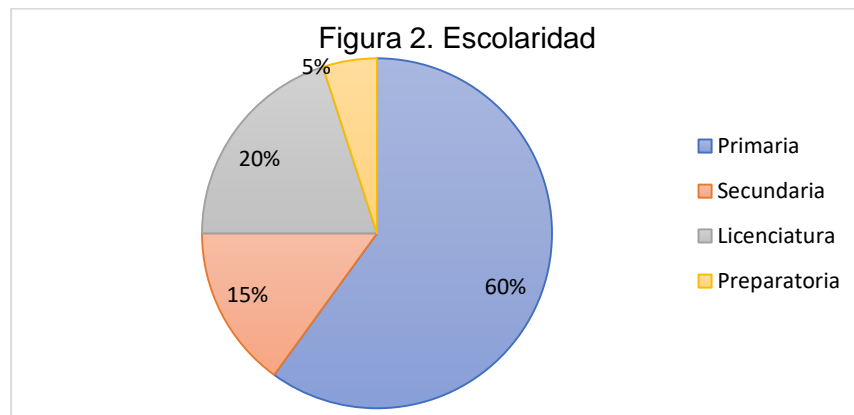
### Sociodemográficos

La muestra de estudio estuvo conformada por 20 pacientes que se sometieron a cirugía de RTUP durante el periodo de julio del 2019 a junio del 2020. 30 pacientes fueron considerados inicialmente, de estos, 10 fueron eliminados del estudio por no contar con los criterios de inclusión.

La distribución de edad varió desde un mínimo de 54 años hasta un máximo de 81 años como se muestra en la figura 1, con una media de 70 años y una desviación estándar de 8.33 años.



En relación con la escolaridad de los pacientes, la educación primaria con 12 (60%) pacientes es la más frecuente, con el nivel licenciatura en 4 (20%) casos, el grado secundario solo en 3 (15%) pacientes y, por último, el grado preparatorio con 1 (5%) paciente como se observa en la figura 2.



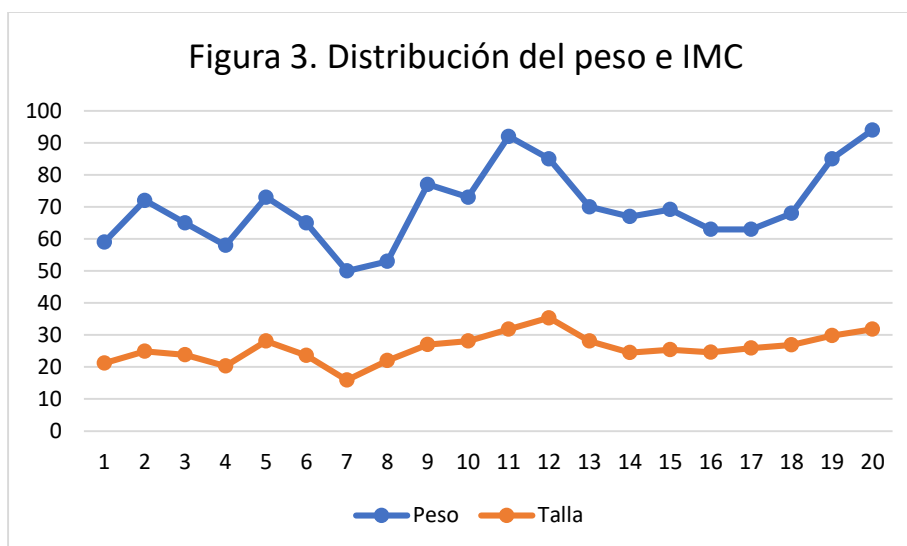
En el caso de la ocupación, el 55% (n=11) de los pacientes fueron pensionados, el 20% (n=4) eran empleados, mientras que para las ocupaciones campesino y comerciantes estuvieron el 10% (n=2) de los pacientes en cada una y en menor proporción un 5% (1) se dedicaba a la docencia como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Ocupación de los pacientes

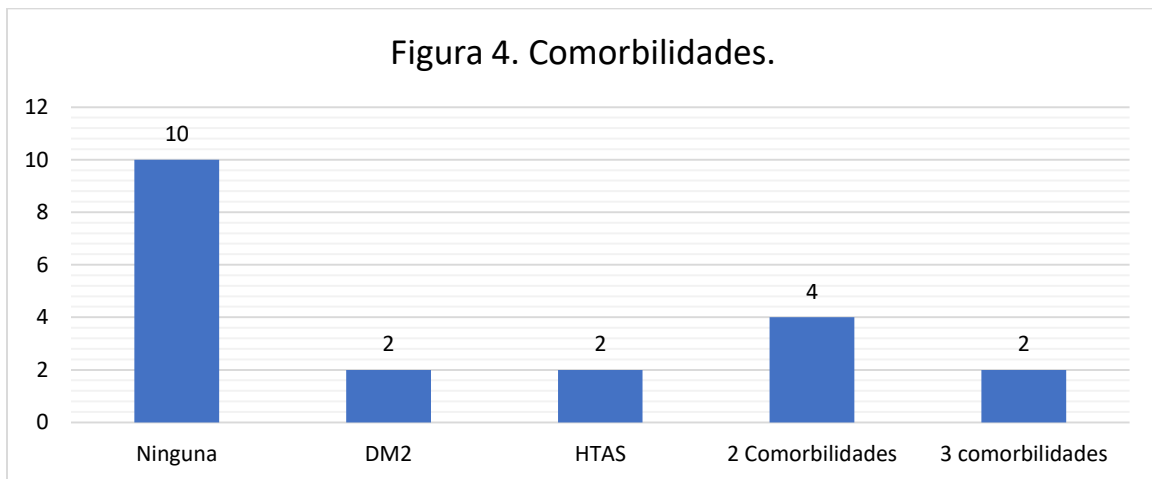
	N	%
Pensionados	11	55.0
Campesino	2	10.0
Docencia	1	5.0
Comerciante	2	10.0
Empleado	4	20.0
TOTAL	20	100.0

Abreviatura: N: muestra; %: porcentaje

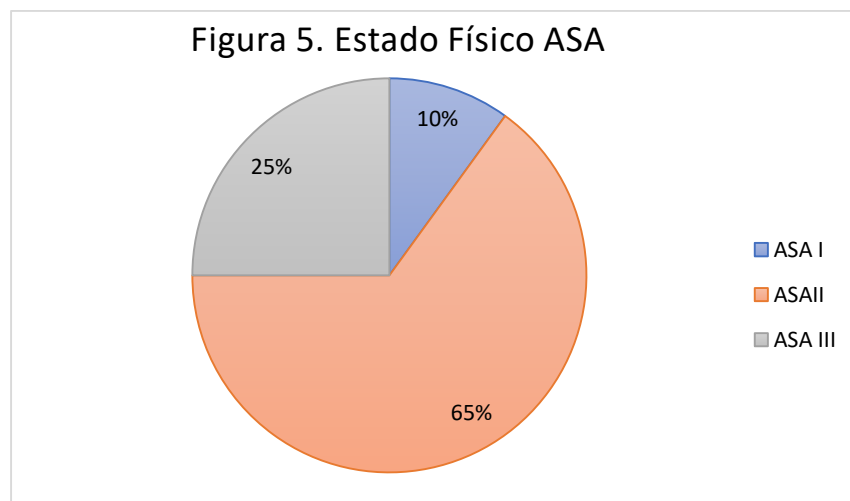
El peso de los pacientes varió desde un mínimo de 50 kg hasta un máximo de 94 kg el con una media de 70.06 kg y una desviación estándar de 11.91 kg. El IMC estuvo en un rango de 15.90 kg/m<sup>2</sup> a 35.40 kg/m<sup>2</sup> con una media de 25.95 y una desviación estándar de 4.44 kg/m<sup>2</sup>. La distribución de ambas variables se observa en la figura 3.



De los pacientes estudiados, 10 (50%) no presentaron comorbilidad, 4 (20%) presentaron 2 comorbilidades, con HTAS y DM2 siendo las más comunes; solo 2 (10%) pacientes presentaron 3 comorbilidades, además de las anteriores hubo pacientes con diagnóstico de EPOC y cáncer de próstata. La frecuencia de comorbilidades se muestra en la figura 4.



De la muestra, 13 (65%) pacientes tuvieron un estado físico ASA II, 5 (25%) pacientes tenían un estado físico ASA III, mientras que 2 (10%) pacientes tenían ASA I (Figura 5).



### **ANALÍTICA PREQUIRÚRGICA:**

Los niveles de hemoglobina tuvieron un rango de 11.6 a 16.9 mg/dL, con una media de 14.76 mg/dL y una desviación de estándar de 1.50 mg/dL. El hematocrito se mantuvo en un rango de 35.9 a 57.4% con una media de 44.72% y una desviación estándar de 4.87%. Los niveles plasmáticos de sodio variaron desde un mínimo de 136.0 mEq/L hasta un máximo de 142.0 mEq/L, con una media de 138.35 mEq/L y una desviación estándar de 1.89 mEq/L. Los valores se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Analítica prequirúrgica					
	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>
Hemoglobina (g/dL)	20	11.6	16.9	14.76	1.50
Hematocrito (%)	20	35.9	57.4	44.72	4.87
Sodio (mEq/L)	20	136.0	142.0	138.35	1.89

Abreviatura: N=muestra; Min=mínima, Max=Máxima, DE=Derivación Estándar

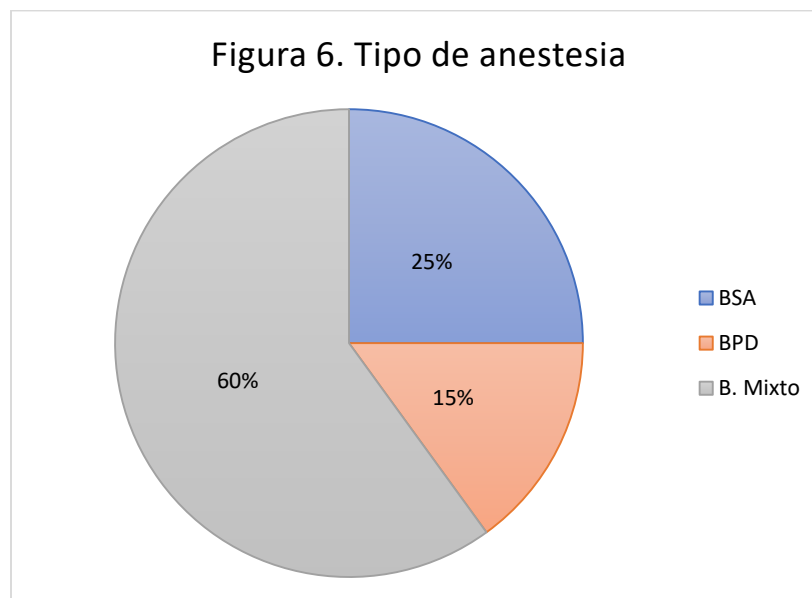
### **ANALÍTICA TRANSQUIRÚRGICA:**

Las variables medidas durante el acto quirúrgico, se presentan en la tabla 4. El número de bolsas de glicina varió desde 5 bolsas (equivalente a un volumen de 15 L) hasta 17 bolsas (48 L) con una media de 10.05 bolsas. El volumen de glicina absorbido mínimo fue de 600 mL y el máximo de 1500 mL, con una media de 1025 mL para todos los pacientes. El tiempo de resección presentó un rango desde 30 min hasta un máximo de 75 min, con una duración media de 51.25 min. El peso resecaado de la próstata mínimo fue de 15 g y el máximo de 42 g, con un peso resecaado medio de 42 g. El sangrado mínimo durante la cirugía fue de 80 mL y el máximo fue de 800 mL, con un sangrado medio de 287.65 mL; no se requirió transfundir hemoderivados durante el procedimiento quirúrgico a ninguno de los pacientes. Además, durante el periodo transanestésico se valoró la aparición de signos y síntomas relacionado con el síndrome post RTUP, sin encontrarse datos de su presencia en ninguno de los pacientes.

Tabla 4. Analítica transquirúrgica					
	N	Min	Max	Media	DE
Bolsas de glicina irrigadas (n)	20	5	17	10.05	3.8590
Volumen irrigado (L)	20	15	48	19.7	11.8770
Volumen absorbido (mL)	20	600	1500	1025	284.4662
Tiempo de resección (min)	20	30	75	51.25	14.2233
Cantidad resecada (g)	20	15	80	42	20.0262
Sangrado (mL)	20	80	800	287.65	181.6732

Abreviatura: N=muestra; Min=mínima, Max=Máxima, DE=Derivación Estándar

El tipo de anestesia empleado durante la RTUP fue elegido por el médico de base, tomando en consideración la valoración preanestésica de cada paciente; a todos se les administró anestesia regional neuroaxial; de los cuales a 12 (60%) pacientes se mantuvieron bajo bloqueo mixto (B. mixto), 5 (25%) pacientes bajo bloqueo subaracnoideo (BSA) y 3 (15%) pacientes bajo bloqueo peridural (BPD). La distribución se presenta en la figura 6.



## **ANALÍTICA POSTQUIRÚRGICA.**

A todos los pacientes se les realizaron mediciones de sodio plasmático inmediatamente después del procedimiento quirúrgico y a las 12 horas del procedimiento. En el postoperatorio inmediato, el sodio varió de 133 hasta 140 mEq/L. A las 12 h del postoperatorio, los niveles de sodio presentaron un rango desde 128 hasta 146 mEq/L. Estos valores en algunos pacientes son similares a los encontrados en el preoperatorio. Los valores reportados se encuentran en la tabla 5.

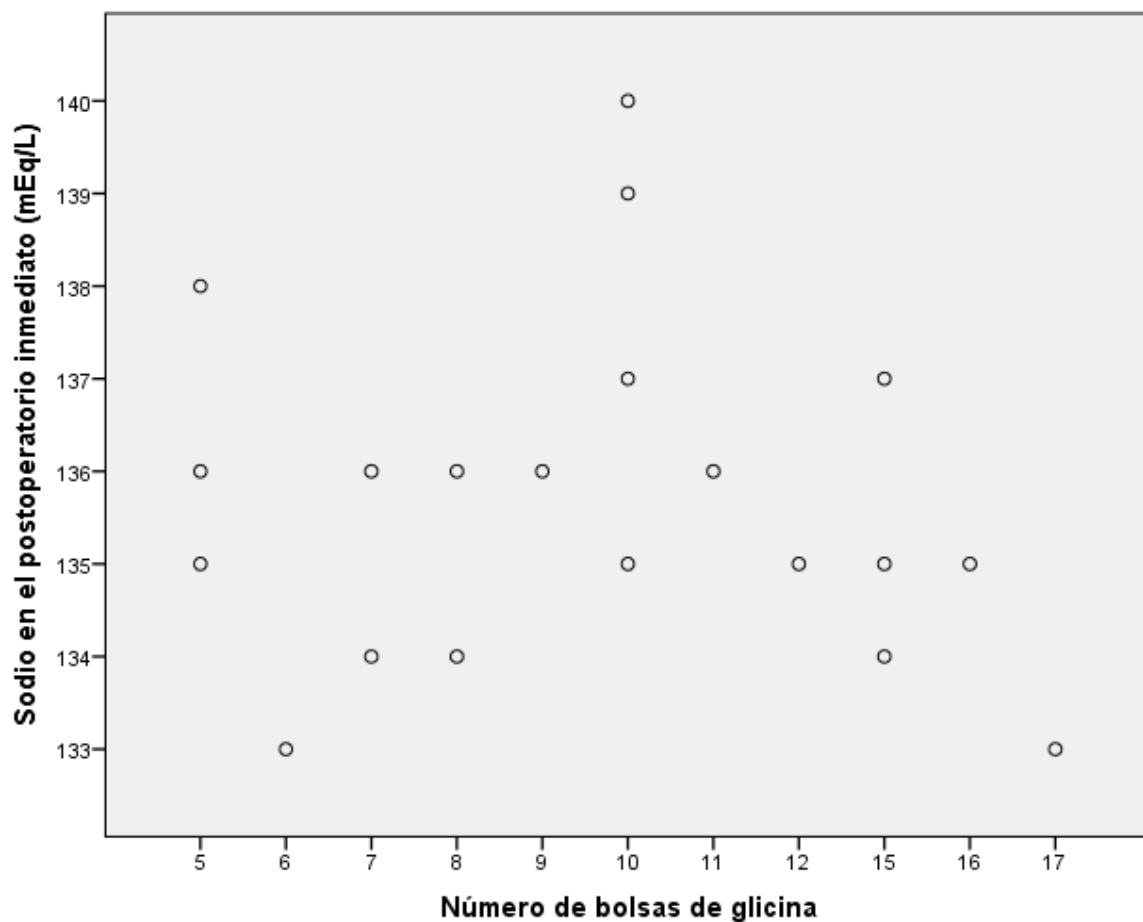
Tabla 5. Analítica postquirúrgica					
	N	Min	Max	Media	DE
Sodio PO inmediato (mEq/L)	20	133	140	135.7	1.84
Sodio PO a las 12 horas (mEq/L)	20	128	146	137.4	3.74

Abreviatura: N=muestra; Min=mínima, Max=Máxima, DE=Derivación Estándar

## CORRELACIÓN DE LA IRRIGACIÓN CON GLICINA Y EL SODIO PLASMÁTICO

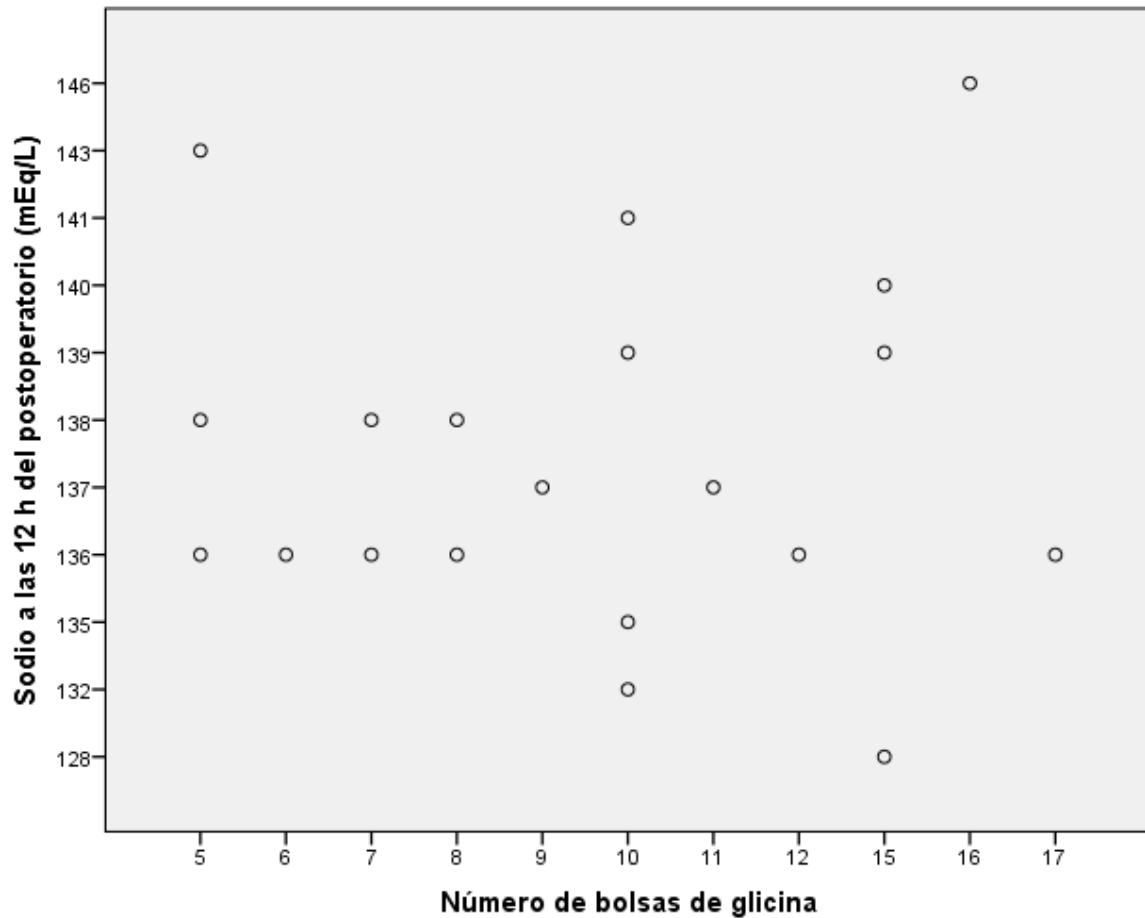
Al realizar el análisis del coeficiente de correlación de Spearman de los niveles de sodio del postoperatorio inmediato con el número de bolsas de glicina irrigadas, se identificó una correlación negativa ( $Rho = -0.130$ ), indicando que, a mayor número de bolsas de glicina irrigadas menor es el nivel de sodio plasmático, pero esta correlación no fue significativa ( $p=0.585$ ). La dispersión de los datos se puede observar en la figura 7.

Figura 7. Correlación de sodio en el postoperatorio inmediato y glicina irrigada



Al analizar la correlación de los niveles de sodio a las 12 h del postoperatorio con el número de bolsas irrigadas de glicina, el coeficiente Rho fue de 0.020, indicando que no existe correlación entre ambas variables, con una  $p=0.935$ . Por lo que se deduce que no se modifican los niveles de sodio en este periodo del postoperatorio con el número de bolsas de glicina irrigadas durante el procedimiento. Los datos se muestran en la figura 8.

Figura 8. Correlación de sodio a las 12 h del postoperatorio y glicina irrigada



## 6. DISCUSIÓN

La hiperplasia prostática benigna (HPB) es una causa frecuente de síntomas del tracto urinario inferior. Esta enfermedad produce compresión de la uretra, ocasionando obstrucción vesical. Alrededor del 50% de los hombres >50 años tienen evidencia patológica de HPB, incrementándose a >80% en los hombres cerca de la octava década de vida. A pesar del avance de los enfoques quirúrgicos, la RTUP con diatermia monopolar estándar continúa siendo el estándar de oro para su manejo (Chughtai y cols., 2016).

La hiponatremia significativa durante la RTUP puede ocurrir en el 11-41% de los pacientes. La incidencia de niveles de sodio plasmático <125 mEq/mL después de la RTUP puede ser de hasta el 15% con una tasa de mortalidad del 40%. La hiponatremia severa resulta en insuficiencia renal y hemolítica, compromiso respiratorio, cambios electrocardiográficos, depresión cardiovascular, convulsiones, coma y muerte (Altaf y cols., 2016).

Durante la RTUP se utilizan habitualmente grandes volúmenes de líquidos de irrigación para la distensión y la irrigación de la vejiga. Durante el procedimiento quirúrgico, la exposición de los senos venosos y la lesión de la cápsula prostática conducen a la absorción sistémica de los fluidos de irrigación, lo que resulta en varias complicaciones que incluyen sobrecarga de fluidos, edema pulmonar, insuficiencia cardíaca congestiva, hiponatremia e hipotermia. La glicina tiene efectos tóxicos en el corazón y los riñones. La glicina absorbida se metaboliza a amoníaco en el hígado. La hiperamonemia puede causar complicaciones neurológicas como temblores y convulsiones. Otra complicación de la absorción sistémica masiva de los fluidos de irrigación es la coagulopatía (Park, 2019).

La penetración de 1 L de líquido de irrigación en circulación durante un período de 1 h coincide con una reducción aguda de la concentración sérica de sodio de 5-8 mEq/L y sugiere que existe un riesgo de síntomas asociados con la absorción. La mejor prevención sería la adopción de una técnica quirúrgica adecuada y evaluación preoperatoria, preparación de los pacientes y la adopción de las medidas terapéuticas adecuadas. Es importante que los anestesiólogos estén al tanto de las

complicaciones derivadas de la absorción sistémica de los fluidos de irrigación durante la RTUP (Gamit, Thakkar y Bharatkumar, 2020; Vacchiano y cols., 2017).

A pesar de lo reportado en estudios previos, en este trabajo no se encontró correlación entre los niveles de sodio plasmático postoperatorios con el volumen irrigado de glicina en la RTUP. Lo anterior podría deberse al tamaño pequeño de muestra incluido. Además, a pesar del volumen absorbido no se observaron signos o síntomas del síndrome RTUP en alguno de los pacientes incluidos. Por todo lo anterior, el uso de glicina como solución de irrigación parece ser seguro en nuestro medio hospitalario.

## **7. CONCLUSIONES**

En nuestro medio, la irrigación con glicina durante pacientes sometidos a RTUP no provocó cambios en los niveles de sodio tanto en el postoperatorio inmediato como a las 12 h del postoperatorio.

No se observaron datos de hiponatremia dilucional en los pacientes incluidos en este estudio ni se encontraron síntomas asociados al síndrome post RTUP.

Es importante aclarar que de la cantidad de pacientes sometidos a cirugía de RTUP en el periodo estudiado, un gran porcentaje no se incluyó en el estudio debido a que los pacientes no tenían mediciones de los niveles de sodio pre o postoperatorio siendo este un factor determinante para la aparición de síntomas del síndrome post RTUP y se podría estar subdiagnosticándose esta entidad clínica.

## **8. PERSPECTIVAS**

En esta investigación la irrigación con glicina demostró ser un método seguro para ayudar a realizar la RTUP, ya que no se presentaron signos asociados al síndrome post RTUP ni hiponatremia dilucional. Sin embargo, los resultados deben considerarse con cierta reserva por el número limitado de pacientes incluidos y por ser un estudio retrospectivo.

Por lo anterior, se recomienda elaborar ensayos clínicos controlados para evaluar prospectivamente la acción de la irrigación de la glicina sobre los niveles de sodio postoperatorios y sus efectos adversos con una muestra más grande de pacientes.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Foo KT. Pathophysiology of clinical benign prostatic hyperplasia. *Asian J Urol* 2017;4(3):152-57.
2. Pizzorno JE, Murray MT, Joiner-Bey H. 12 - Benign prostatic hyperplasia. En: Pizzorno JE, Murray MT, Joiner-Bey H, (Ed.). *The Clinician's handbook of natural medicine* (3rd edition). Edinburgo: Churchill Livingstone; 2016. p. 137-46.
3. Kocjancic E, Iacovelli V. Benign prostatic hyperplasia (BPH). En: Skinner MK, (Ed.). *Encyclopedia of reproduction* (2nd edition). Oxford: Academic Press; 2018. p. 467-73.
4. Gilling P, Barber N, Bidair M, Anderson P, Sutton M, Aho T, et al. WATER: A double-blind, randomized, controlled trial of Aquablation® vs transurethral resection of the prostate in benign prostatic hyperplasia. *J Urol*. 2018;199(5):1252-61.
5. Carnevale FC, Iscaife A, Yoshinaga EM, Moreira AM, Antunes AA, Srougi M. Transurethral resection of the prostate (TURP) versus original and PErFecTED prostate artery embolization (PAE) due to benign prostatic hyperplasia (BPH): preliminary results of a single center, prospective, urodynamic-controlled analysis. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2016;39(1):44-52.
6. Morton S, McGuinness L, Harding C, Thorpe A. A review of surgery and new technology procedures for the management of benign prostatic obstruction. *J Clin Urol*. 2019; 12(6): 474-86.
7. Teo JS, Lee YM, Ho HSS. An update on transurethral surgery for benign prostatic obstruction. *Asian J Urol*. 2017;4(3):195-8.
8. Moorthy H, Philip S. TURP syndrome - current concepts in the pathophysiology and management. *Indian J Urol*. 2001;17(2):97-102.
9. Aziz W, Ather MH. Frequency of electrolyte derangement after transurethral resection of prostate: need for postoperative electrolyte monitoring. *Adv Urol*. 2015: 415735. doi:10.1155/2015/415735.
10. Ishio J, Nakahira J, Sawai T, Inamoto T, Fujiwara A, Minami T. Change in serum sodium level predicts clinical manifestations of transurethral resection syndrome: a retrospective review. *BMC Anesthesiol*. 2015;15:52. PMID: 25927332.

11. Mithani MHA, El Khalid S, Khan SA, Sharif I, Awan AS. Is routine measurement of post-operative hemoglobin and electrolytes necessary in every patient after transurethral resection of the prostate. *J Urol Surg*. 2018;5(4):157-64.
12. Chughtai B, Forde JC, Thomas DD, Laor L, Hossack T, Woo HH, et al. Benign prostatic hyperplasia. *Nat Rev Dis Primers*. 2016;2:16031. doi:10.1038/nrdp.2016.31.
13. Altaf J, Arain A, Devrajani B, Baloch S. Serum electrolyte disturbances in benign prostate hyperplasia after transurethral resection of the prostate. *J Nephrol Ther*. 2016;6:238. doi:10.4172/2161-0959.1000238.
14. Park HP. Irrigation fluids used for transurethral resection of the prostate: a double-edged sword. *Korean J Anesthesiol*. 2019;72(2):87-8.
15. Gamit B, Thakkar NB. Role of preoperative assessment of serum sodium in transurethral resection of prostate to avoid transurethral resection of prostate syndrome: a comparative study. *Int Surg J*. 2020;7(8):2630-2635.
16. Vacchiano G, Rocca A, Compagna R, Zamboli AGI, Cirillo V, Di Domenico L, et al. Transurethral resection of the prostate, bladder explosion and hyponatremic encephalopathy: a rare case report of malpractice. *Open Med (Wars)*. 2017;12:50-7

## 10. ANEXOS

### 10.1 HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.

**Título:** Correlación de las variaciones del sodio sérico con el número de bolsas de glicina 2% utilizadas en cirugía de resección transuretral prostática, en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de especialidades de Puebla, C.M.N. "Gral. De Div. Manuel Ávila Camacho

DATOS:

Nombre \_\_\_\_\_

NSS: \_\_\_\_\_

Folio de registro: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_

Escolaridad \_\_\_\_\_ Ocupación \_\_\_\_\_

Comorbilidades \_\_\_\_\_

Estado físico ASA: \_\_\_\_\_ Hb: \_\_\_\_\_ Hto: \_\_\_\_\_

Niveles de sodio sérico preoperatorio: \_\_\_\_\_

Niveles de sodio sérico postoperatorio:

Al término de la resección \_\_\_\_\_

A las 12 horas: \_\_\_\_\_

Volumen de líquido de irrigación: \_\_\_\_\_


Calculo de absorción de glicina 1.5%: \_\_\_\_\_

Tiempo de resección: \_\_\_\_\_

Sangrado: \_\_\_\_\_

Signos y síntomas de RTUP: \_\_\_\_\_

## 10.2 CONSENTIMIENTO INFORMADO

 <p><b>IMSS</b> INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL</p>	<p><b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLITICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD</b></p> <p><b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)</b></p>
<p><b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN</b></p>	
Nombre del estudio:	
Patrocinador externo (si aplica):	
Lugar y fecha:	
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	
Procedimientos:	
Posibles riesgos y molestias:	
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	
Participación o retiro:	
Privacidad y confidencialidad:	
En caso de colección de material biológico (si aplica):	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>No autoriza que se tome la muestra.</p> <p>Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.</p> <p>Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.</p>
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	
Beneficios al término del estudio:	
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	
Colaboradores:	
<p>En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: <a href="mailto:comision.etica@imss.gob.mx">comision.etica@imss.gob.mx</a></p>	
<p>_____ Nombre y firma del sujeto</p>	<p>_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento</p>
<p>Testigo 1</p>	<p>Testigo 2</p>
<p>_____ Nombre, dirección, relación y firma</p>	<p>_____ Nombre, dirección, relación y firma</p>
<p>Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio</p>	
<p><b>Clave: 2810-009-013</b></p>	

### 10.3 VARIABLES DEL ESTUDIO

VARIABLES SOCIODEMOGRAFICAS				
Variable	Definición operacional	Medición	Escala	Unidad
Escolaridad	Conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente	Cualitativa	Nominal	Ninguna, primaria, secundaria, preparatoria, licenciatura, postgrado
Edad.	Es el tiempo que transcurre desde el nacimiento	Cualitativa	Nominal	Años
Ocupación.	La actividad o trabajo que desempeña para subsistir.	Cualitativa	Nominal	Tipo de trabajo.
Peso corporal	La fuerza ejercida por el planeta tierra para atraer a los cuerpos	Cuantitativa	Intervalo	Kilogramos.
Índice de masa corporal	La relación entre el peso y la altura	Cuantitativa	Intervalo	Desnutrición, normal, obesidad grado I y II, y obesidad mórbida

VARIABLES CLÍNICAS				
Variable	Definición operacional	Medición	Escala	Unidad
Enfermedad crónica degenerativa	La afección crónica durante la cual tiene lugar un proceso continuo basado en cambios degenerativos que empeoran con el transcurso del tiempo	Cualitativa	Nominal	Tipo de enfermedad crónica degenerativa.
ASA	Sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologists (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente	Cualitativa	Nominal	I,II,III,IV,V
Signos y síntomas de síndrome post RTUP	Manifestaciones objetivas, clínicamente fiables y observadas en la exploración médica	Cualitativa	Nominal	Cualquier síntoma relacionado a síndrome post RTUP
Transfusión de hemoderivados.	El paso de un líquido, en especial sangre, plasma, suero, etc., de un individuo donante a otro receptor	Cualitativa	Nominal	Positivo, negativo
Sangrado quirúrgico.	Es la cantidad de sangre perdida durante el acto quirúrgico	Cuantitativa	Intervalo	Mililitros

VARIABLES RELACIONADAS CON PARÁMETROS ANALÍTICOS				
Variable	Definición operacional	Medición	Escala	Unidad
Hematocrito	Es el volumen de glóbulos con relación al total de la sangre sigue en un establecimiento docente.	Cuantitativa	Intervalo	Porcentaje
Hemoglobina	Proteína rica en hierro que transporta el oxígeno dentro de los glóbulos rojos y que le da el color rojo a la sangre	Cuantitativa	Intervalo	mg/dl
Sodio sérico	Electrolito sérico medido en sangre venosa en el preoperatorio y el postoperatorio.	Cuantitativa	Intervalo	mEq/L

VARIABLES RELACIONADAS CON LA ABSORCIÓN DE GLICINA 1.5%.				
Variable	Definición operacional	Medición	Escala	Unidad
Volumen del líquido de irrigación	Cantidad de glicina al 2 % utilizado para facilitar la visión quirúrgica al realizar la RTUP	Cuantitativa	Intervalo	Litros
Tiempo de resección	Tiempo transcurrido desde el inicio del corte hasta su finalización	Cuantitativa	Intervalo	Minutos
Cantidad resecada	Cantidad de tejido retirado de la próstata	Cuantitativa	Intervalo	Gramos
Volumen de glicina 1.5% absorbido.	Minutos de resección por 20	cuantitativa	Intervalo	Mililitros