

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA HUMANA**



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO**

---

**“EFECTO DE LA GLICINA SOBRE LA INCIDENCIA DEL SÍNDROME DE RESECCIÓN TRANSURETRAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

---

**Área de investigación:**  
Educación en Ciencias de la Salud

**Autora:**  
Br. Reyes Cachique, Nohely Maitreya

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:** Astigueta Pérez, Juan Carlos

**Secretario:** Valencia Mariñas, Hugo David

**Vocal:** Benites Jara, Fernando Luis

**Asesor:**  
Morales Ramos, Víctor Manuel  
**Código Orcid:** <https://orcid.org/0000-0003-1453-9704>

**Trujillo-Perú**  
**2023**

**Fecha de Sustentación:** 2023/01/03

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
I. INTRODUCCION.....	4
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:.....	8
2. OBJETIVOS:.....	8
2.1 Objetivo General:.....	8
2.2 Objetivos Específicos:.....	8
3. HIPOTESIS:.....	8
II. MATERIAL Y METODO:.....	9
A. Criterios para la consideración de los estudios.....	9
B. Métodos de búsqueda.....	10
C. Colección y análisis de datos.....	10
D. Definición operacional de variable ( <i>Tabla 1</i> ).....	12
E. Aspectos éticos.....	12
III. RESULTADOS.....	13
A. Selección de estudios.....	13
B. Características de estudios incluidos.....	13
C. Estudios excluidos.....	13
FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO PRISMA PARA LA SELECCIÓN DE ESTUDIOS.....	14
TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS.....	15
D. Riesgo de sesgo de estudios incluidos.....	16
IV. DISCUSIÓN.....	19
V. LIMITACIONES.....	21
VI. CONCLUSIONES.....	22
VII. RECOMENDACIONES.....	22
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	23
ANEXO A: ESTRATEGIAS DE BUSQUEDA DE DATOS DE LITERATURA MÉDICA.....	31
ANEXO B. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS EXCLUIDOS.....	32
ANEXO C. TABLA DE RIESGO DE SESGO DE ESTUDIOS INCLUIDOS.....	33
ANEXO D. GRÁFICO DE BARRAS DE RIESGO DE SESGO DE ESTUDIOS INCLUIDOS.....	35
ANEXO E. RESUMEN DEL RIESGO DE SESGO DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS.....	35

## DEDICATORIA

Para James y Rolith, quienes me  
apoyaron incondicionalmente,  
escucharon y aconsejaron siempre.  
Gracias a ambos por siempre anhelar lo  
mejor para mí.

A mis hermanos quienes siempre fueron  
mis protectores, nunca dejaron de creer  
en su hermana pequeña y de quienes  
aprendo cada día.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia por acompañarme en cada paso y decisiones hasta ahora, amarme, enseñarme y siempre hacerme saber que estarán para mí en todo momento.

A mis asesores el Dr. Víctor Morales y al Dr. Edward Chávez por el apoyo brindado y orientación en este trabajo de investigación.

A Isabel y Omaly por el apoyo brindado en este trabajo de investigación.

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar el efecto de la glicina sobre la incidencia del síndrome de resección transuretral después de RTUP.

**Métodos:** Búsqueda de artículos en 5 bases de datos (Pubmed, Scopus, Web of Science, Ebsco, Ovid) que cumplieron los criterios de selección. El riesgo de sesgo se evaluó con la herramienta de la colaboración Cochrane para ensayos controlados aleatorios (ECA). Las variables primarias fueron: síndrome de resección transuretral y glicina; las variables secundarias que se evaluaron son: edad, tiempo operatorio, cantidad de tejido resecado.

**Resultados:** Se encontró 781 artículos; sin embargo, sólo 5 ensayos clínicos aleatorios (ECAs) cumplieron los criterios de selección, con una población total de 868 pacientes. Se dividió en dos grupos: en el primer grupo se utilizó glicina (n=380) y en el segundo glucosa 5% y/o solución salina 0.9% (n= 488). La incidencia de síndrome de resección transuretral se dio en 27 (7.1%) pacientes del grupo de glicina y ningún caso en el segundo grupo; se determinó un RR= 8.02 (p= 0,002) en el grupo de glicina, demostrando que su uso incrementa en 8 veces el riesgo de síndrome de resección transuretral. La influencia de la edad (p=0.85); tiempo operatorio (p=0.82) y cantidad de tejido resecado (p=0.96), en ambos grupos no mostró diferencias significativas en el desarrollo del síndrome de resección transuretral.

**Conclusiones:** La glicina en comparación con otros irrigantes en la RTUP, incrementa la incidencia del síndrome de resección transuretral. La edad, tiempo operatorio y la cantidad de tejido resecado, no influyen en el desarrollo del síndrome de resección transuretral.

**Palabras clave:** Hiperplasia Benigna Prostática, glicina, síndrome resección transuretral.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the effect of glycine on the incidence of transurethral resection syndrome after TURP.

**Methods:** Search of articles in 5 databases (Pubmed, Scopus, Web of Science, Ebsco, Ovid) that met the selection criteria. Risk of bias was assessed with the Cochrane collaboration tool for randomized controlled trials (RCTs). The primary variables were transurethral resection syndrome and glycine; the secondary variables evaluated were age, operative time, amount of resected tissue.

**Results:** We found 781 articles; however, only 5 randomized clinical trials (RCTs) met the selection criteria, with a total population of 868 patients. It was divided into two groups: in the first group, glycine was used (n=380) and in the second group glucose 5% and/or saline 0.9% (n= 488). The incidence of transurethral resection syndrome occurred in 27 (7.1%) patients in the glycine group and no cases in the second group; an RR= 8.02 (p= 0.002) was determined in the glycine group, demonstrating that its use increases the risk of transurethral resection syndrome by 8 times. The influence of age (p=0.85); operative time (p=0.82) and amount of resected tissue (p=0.96), in both groups did not show significant differences in the development of transurethral resection syndrome.

**Conclusions:** Glycine in comparison with other irrigants in TURP, increases the incidence of transurethral resection syndrome. Age, operative time and the amount of resected tissue do not influence the development of transurethral resection syndrome.

**Key words:** Benign prostatic hyperplasia, glycine, transurethral resection syndrome.

## I.INTRODUCCION

La Resección Transuretral de la próstata (RTUP), es un procedimiento endoscópico en el que se inserta un resectoscopio conectado a una asa metálica de corte-coagulación a través de la uretra para reseca tejido prostático<sup>(1)</sup>. La RTUP ha sido la técnica quirúrgica más utilizada a nivel mundial por los urólogos durante muchas décadas, debido a sus excelentes resultados terapéuticos en el manejo de los síntomas del tracto urinario inferior (STUI) moderados a severos sin respuesta médica<sup>(1,2)</sup>.

La RTUP se realiza mediante dos métodos: la RTUP monopolar (RTUP-M) y RTUP bipolar (RTUP-B). En la RTUP-M se requieren soluciones de irrigación sean hipotónicas, no conductores sobre todo para mantener una buena visión óptica durante la intervención quirúrgica, entre las soluciones utilizadas incluyen agua destilada, glicina, glucosa, manitol y sorbitol. La absorción de estos líquidos de irrigación durante la RTUP-M es inevitable, lo que provoca cambios electrolíticos que conducen a complicaciones como el síndrome de resección transuretral en comparación con otras técnicas quirúrgicas. La RTUP-B, emplea una corriente eléctrica bidireccional, por lo que no requiere de fluidos inertes, utilizando solución salina 0.9%, con la cual no se genera cambios electrolíticos y de volumen<sup>(3)</sup>. Diversos estudios sobre ambas técnicas han demostrado que la técnica bipolar ofrece mayores ventajas sobre la técnica monopolar que incluyen: mejor calidad visual, tasas de transfusiones sanguíneas más bajas, menor índice en el postoperatorio de retención de coágulos y sobre todo un descenso en la incidencia de síndrome de resección transuretral al evitar utilizar soluciones hipotónicas como irrigantes<sup>(3,4)</sup>.

Al depender la RTUP de agentes primarios para la irrigación y mantenimiento del campo óptico quirúrgico, se ha propuesto que el fluido de irrigación ideal debe proporcionar un entorno quirúrgico confiable, práctico y sobre todo satisfacer los requerimientos fisiológicos del paciente. Por lo que debe presentar características como ser isotónica, transparente, eléctricamente no conductor, no tóxico, no hemolítico, no metabolizado y por último ser económico de producir y esterilizar <sup>(5)</sup>.

En la actualidad no existe una solución que presente estas características, no obstante, las soluciones que con frecuencia se utilizan en la RTUP-M son: el agua destilada, glicina al 1.5%, glucosa 5%, sorbitol y manitol. El agua destilada fue uno de los primeros irrigantes utilizado en la RTUP, debido a su fácil disponibilidad, bajo precio y permitir una buena visión del campo quirúrgico, todavía se utiliza en algunos hospitales a pesar de sus efectos tóxicos cuando se absorbe en la circulación grandes cantidades, causando hemólisis intravascular, shock e insuficiencia renal debido a su mayor hipotonicidad (0 mOsm) a diferencia de otros irrigantes<sup>(5-7)</sup>. La glicina al 1.5% es una solución hipotónica con una osmolalidad 230 mOsm/L, que tiene la ventaja de ser barata, no hemolítico y transparente, causa menos efectos adversos a diferencia del agua destilada, pero su absorción excesiva provoca efectos tóxicos cardiovasculares y neurológicos asociados al síndrome de resección transuretral, entre otros efectos adversos<sup>(7,8)</sup>. Otra alternativa de irrigante es la glucosa 5%, que es más fisiológica que la glicina al 1.5% y tiene osmolalidad sérica de 285 mOsm/L, superior a la glicina, por consiguiente, la hace beneficiosa, al reducir los efectos secundarios como el edema cerebral cuando se absorbe repentinamente; sin embargo, deja el campo quirúrgico pegajoso dificultando el procedimiento<sup>(8,9)</sup>. Por otro lado, la solución salina 0.9% tiene una osmolalidad de 308 mOsm/L, su uso disminuye la incidencia de síndrome de resección transuretral; sin embargo, su rápida infusión conduce a una acidosis metabólica hiperclorémica en el paciente, además de disipar corriente eléctrica por lo que no es un tipo de solución utilizado en RTUP-M<sup>(8-10)</sup>.

El síndrome de resección transuretral se define como una disminución de la concentración plasmática de sodio por debajo de 125 mmol/L asociado a manifestaciones neurológicas y cardiovasculares durante o después del RTUP<sup>(10)</sup>. Creevy en 1947 reportó por primera vez el síndrome de resección transuretral causado por intoxicación de agua a través de los senos prostáticos abiertos durante la RTUP, dando lugar a hemólisis y posterior fracaso renal, por lo que concluyo que la solución de irrigación no debería ser tóxica<sup>(11)</sup>. Por otro lado, su incidencia ha disminuido en las últimas décadas, oscilando entre 0.7–1.4%<sup>(10,12)</sup>. La patogenia de este síndrome es compleja, sin embargo, la absorción intravascular del líquido de irrigación juega un papel importante cuando se aperturan los senos prostáticos, lo que conduce a una sobrecarga de líquidos y eventos graves como hipoosmolaridad



plasmática, hiponatremia dilutiva, hiperglicemia, hiperamonemia, hemólisis intravascular, hipotermia, pérdida sanguínea y coagulopatía<sup>(8,10,12,13)</sup>.

La aparición del síndrome de resección transuretral está determinada por varios factores, como edad avanzada, a la que se debe prestar especial atención, ya que en este grupo de pacientes la capacidad funcional de los órganos vitales está reducida y no son capaces de responder adecuadamente a cambios hemodinámicos sumado que en su mayoría presentan comorbilidades, incrementando el riesgo de mortalidad, tiempo operatorio prolongado y por lo tanto mayor exposición de los senos venosos abiertos al líquido de irrigación, la cantidad de tejido resecado utilizada como marcador sustituto del número de senos venosos prostáticos abiertos, entre otros: tamaño glandular mayor a 60 cc, una alta presión de riego por altura de irrigación mayor a 60 cm y al uso de soluciones hipotónicas<sup>(13,14)</sup>. Por tanto, se recomienda para disminuir la absorción de líquidos, minimizar el tiempo operatorio a 60 minutos, mantener la altura de irrigación en 60 cm, utilizar técnicas alternativas en próstatas grandes, utilizar resectoscopio de flujo continuo y soluciones isotónicas. El manejo depende de la severidad del cuadro e incluye el uso de diuréticos de asa (furosemida), solución salina hipertónica y cuidados de soporte<sup>(13-15)</sup>.

**Michielsen D et al**, (2010) compararon los cambios en el sodio sérico y la incidencia del síndrome RTU después de RTUP-M y RTUP-B en 550 pacientes, empleando glicina al 1.5 % (n=265) y solución salina normal (n=285), respectivamente; se evidenció una caída de sodio sérico de 2,5 mmol/L en el grupo de glicina en comparación con el grupo de solución salina la cual fue menor (1,5 mmol/L) y estadísticamente significativo (p=0.00). Además, hubo dos (0.4%) casos de síndrome RTU en el grupo de glicina y ninguno en el grupo de solución salina. Tanta edad (p=0.72), tiempo operatorio (p=0.357) y cantidad de tejido resecado (p=0.17) no fueron significativos. Por tanto, concluyó que la técnica bipolar es segura y evita el riesgo de síndrome RTU a diferencia de la RTUP-M con glicina 1.5%<sup>(16)</sup>.

**Srivastava A et al**, (2016) estudiaron la seguridad y la eficacia entre la RTUP-M, RTUP-B y prostatectomía abierta para próstatas grandes (>90 gr) en 205 pacientes, utilizando glicina al 1.5% y solución salina normal. El tiempo operatorio, el volumen de tejido resecado y el sodio sérico fueron significativamente estadísticos

( $p < 0.001$ ). Cinco (6.88%) pacientes del grupo de glicina desarrollaron síndrome RTU. Llegaron a la conclusión de que la RTUP-B es más segura que RTUP-M para próstatas grandes debido a una mejor hemostasia, una duración más prolongada de irrigación y menor posibilidades de síndrome RTU<sup>(17)</sup>.

**Uddin M et al**, (2021) evaluaron en 120 paciente los cambios de electrolitos séricos y la aparición del síndrome RTU con la glicina al 1.5%(n=60) y glucosa al 5%(n=60). Dos (1.67%) pacientes en el grupo de glicina tenían síndrome RTU, sin significancia estadísticamente ( $p=0.10$ ). Los niveles de electrolitos no difirieron entre ambos grupos. Tanta edad, tiempo operatorio y cantidad de tejido resecado no fueron significativos en todos los casos ( $p > 0.05$ ). Concluyeron que con el uso de glucosa al 5% en RTUP-M se asoció con una menor incidencia de síndrome RTU en comparación con glicina 1.5%<sup>(18)</sup>.

Considerando que la RTUP es aún el tratamiento de elección en la hiperplasia benigna de próstata sintomática, siendo el síndrome de resección transuretral una de las complicaciones con alta mortalidad, a pesar de su baja incidencia. El presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto de la glicina como irrigante en la RTUP sobre el incremento de la incidencia del síndrome de resección transuretral y a su vez la influencia de factores como la edad, tiempo operatorio y cantidad de tejido resecado en el desarrollo del síndrome de resección transuretral, por lo que es importante conocer su relación.

## **1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:**

¿Cuál es el efecto de la glicina sobre la incidencia del síndrome de resección transuretral?

## **2. OBJETIVOS:**

### **2.1 Objetivo General:**

Evaluar el efecto de la glicina sobre la incidencia del síndrome de resección transuretral en la RTUP.

### **2.2 Objetivos Específicos:**

- A. Determinar la incidencia del síndrome de resección transuretral con el empleo de glicina en comparación con glucosa 5% y solución salina 0.9% en la RTUP.
- B. Determinar la influencia de la edad en pacientes sometidos a RTUP con glicina en comparación con otros irrigantes en la incidencia del síndrome de resección transuretral.
- C. Determinar la influencia del tiempo operatorio en pacientes sometidos a RTUP con glicina en comparación con otros irrigantes en la incidencia del síndrome de resección transuretral.
- D. Determinar la influencia de la cantidad de tejido resecado en pacientes sometidos a RTUP con glicina en comparación con otros irrigantes en la incidencia del síndrome de resección transuretral.

## **3. HIPOTESIS:**

### **3.1 HIPOTESIS ALTERNA**

El uso de glicina en la RTUP incrementa la incidencia del síndrome de resección transuretral.

### **3.2 HIPOTESIS NULA**

El uso de glicina en la RTUP no incrementa la incidencia del síndrome de resección transuretral.

## II. MATERIAL Y METODO:

El protocolo de la revisión sistemática ha sido previamente registrado en prospero el número de CRD42022361997.

### A. Criterios para la consideración de los estudios

- **Criterios de inclusión:**

- a. **Tipos de estudio:** Se consideraron solo ensayos clínicos aleatorizados (ECAs), debido a la capacidad de proporcionar evidencia confiable.
- b. **Población:** Pacientes con diagnóstico de Hiperplasia Benigna Prostática sometidos a RTUP.
- c. **Intervención:** Glicina
- d. **Comparador:** Glucosa 5% y Solución salina 0.9%
- e. **Desenlace a evaluar:** Síndrome de resección transuretral.

Secundarios:

1. Edad
2. Tiempo operatorio.
3. Cantidad de tejido resecado

- **Criterios de Exclusión:**

- a. Estudios del tipo: revisiones narrativas, cartas al editor, comunicaciones breves, artículos de opinión, descriptivos, estudio transversal, revisiones sistemáticas.
- b. Estudios primarios cuya población incluía a pacientes con cáncer de próstata, cirugía prostática previa, estenosis vesical, otros tipos de terapia invasiva.
- c. Estudios primarios donde la población eran animales.

## **B. Métodos de búsqueda**

- a. Búsqueda electrónica: Después de reunirse con el grupo de trabajo y análisis, se determinó la estrategia de búsqueda de artículos de investigación cuyo objetivo de estudio esté relacionado con la interrogante de investigación en las bases de datos de literatura médica tales como: Web of Science, Scopus, Pubmed, Ebsco y Ovid (*Anexo A*).

## **C. Colección y análisis de datos**

- a. Selección de estudios: Todos los artículos encontrados en las cinco bases de datos fueron importados en el software Endnote, siendo empleado para eliminación de estudios duplicados. Posteriormente, los artículos restantes se agruparon en una sola base de datos (programa Rayyan QCRI). Dos revisores (NRC, IPR) de manera independiente revisaron el título y resumen de cada investigación, considerando los criterios de inclusión y exclusión. Los artículos relevantes fueron buscados como texto completo; las discrepancias fueron resueltas mediante discusión y consenso por un tercer revisor. Se realizó un reporte de la revisión sistemática siguiendo las recomendaciones PRISMA 2009<sup>(19)</sup>.
- b. Extracción y manejo de datos: Para la extracción de los datos elegibles, los revisores (NRC, IPR) extrajeron los datos por medio de un formulario originado en el software Revman 5.0 de la colaboración Cochrane. Los desacuerdos se resolvieron mediante el tercer revisor. Se usó el software Microsoft Excel 2016 para el registro de todos los datos principales de los artículos según las variables. Los datos extraídos de cada estudio fueron: nombre del autor, año, país, tipo de investigación, número de participantes, tipo de técnica, irrigante utilizado, edad, tiempo de operatorio, cantidad de tejido resecado, síndrome resección transuretral.

- c. Evaluación de riesgo de sesgos: Se evaluó el riesgo de sesgos mediante la herramienta de evaluación del “riesgo de sesgo” de Cochrane. El sesgo de selección, evaluó el método utilizado para la generación de la secuencia de asignación y el método de ocultamiento de asignación para los que estuvieron involucrados en el reclutamiento. El sesgo de realización describió las medidas empleadas para cegar a los participantes y al personal del estudio. Sesgo de detección se refiere a las medidas usadas para cegar a los evaluadores de los resultados. El sesgo de deserción se informan los motivos de los participantes retirados y en el sesgo de informe se refiere a la diferencia entre los hallazgos informados y no informados. Se evaluó el riesgo al momento de clasificar los ítems por separado ya sea bajo riesgo, riesgo poco claro o alto riesgo de sesgo, esto dependerá del criterio sugerido por el Manual Cochrane para Revisiones Sistemáticas de Intervenciones.
- d. Medidas de efecto: Para la obtención de datos dicotómicos, se expresaron como riesgo relativo (RR) a través de un intervalo de confianza (IC) del 95%. Los datos continuos se expresaron como medida aritmética y desviación estándar.
- e. Evaluación de heterogeneidad: Se utilizó los gráficos de forest plot para evaluar la existencia de heterogeneidad estadísticas en los estudios seleccionados y para la cuantificación en porcentajes se realizó por medio de la estadística I<sup>2</sup>. Así mismo se utilizó la siguiente interpretación según el Manual de Cochrane: del 0% al 40% podría no ser importante, del 30% al 60% indica moderada heterogeneidad, del 50% al 90% heterogeneidad sustancial y del 75% al 100% es considerable heterogeneidad.

#### D. Definición operacional de variable (Tabla 1)

**TABLA 1. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES**

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO	ESCALA	INDICADOR
Síndrome Resección Transuretral	Disminución de los niveles de sodio sérico $\leq 125 \text{ mmol/L}$ asociado a manifestaciones neurológicas y cardiológicas post RTUP <sup>(10)</sup>	Cualitativa	Nominal	SI/NO
Glicina	Solución empleada durante RTUP monopolar	Cualitativa	Nominal	SI/NO
Glucosa 5%	Solución empleada durante RTUP monopolar	Cualitativa	Nominal	SI/NO
Solución salina 0.9%	Solución empleada durante RTUP bipolar	Cualitativa	Nominal	SI/NO
Edad	Registro de edad	Cuantitativa	Continua	Años
Tiempo operatorio	Duración de RTUP en minutos	Cuantitativa	Continua	Minutos
Cantidad de tejido reseca	Peso total en gramos de tejido prostático reseca	Cuantitativa	Continua	Gramos

#### E. Aspectos éticos

Se llegó a solicitar la conformidad de la investigación por parte del Comité de Ética e Investigación de la Universidad Privada Antenor Orrego. Protocolo fue registrado previamente en prospero.

### III. RESULTADOS

#### A. Selección de estudios

Se efectuó la estrategia de búsqueda en las bases de datos, logrando encontrar una suma de 781 artículos. Se trabajó en base al diagrama de selección PRISMA (**Figura 1**). Después de eliminar 475 estudios duplicados, se revisaron título y resumen de 306 estudios, excluyendo 279 de estos. Se analizaron 27 artículos a texto completo, de los cuales se eliminaron otros 22 artículos (**Anexo B**). Esto dejó 5 artículos<sup>(20-24)</sup> para evaluación final (**Tabla 2**).

#### B. Características de estudios incluidos

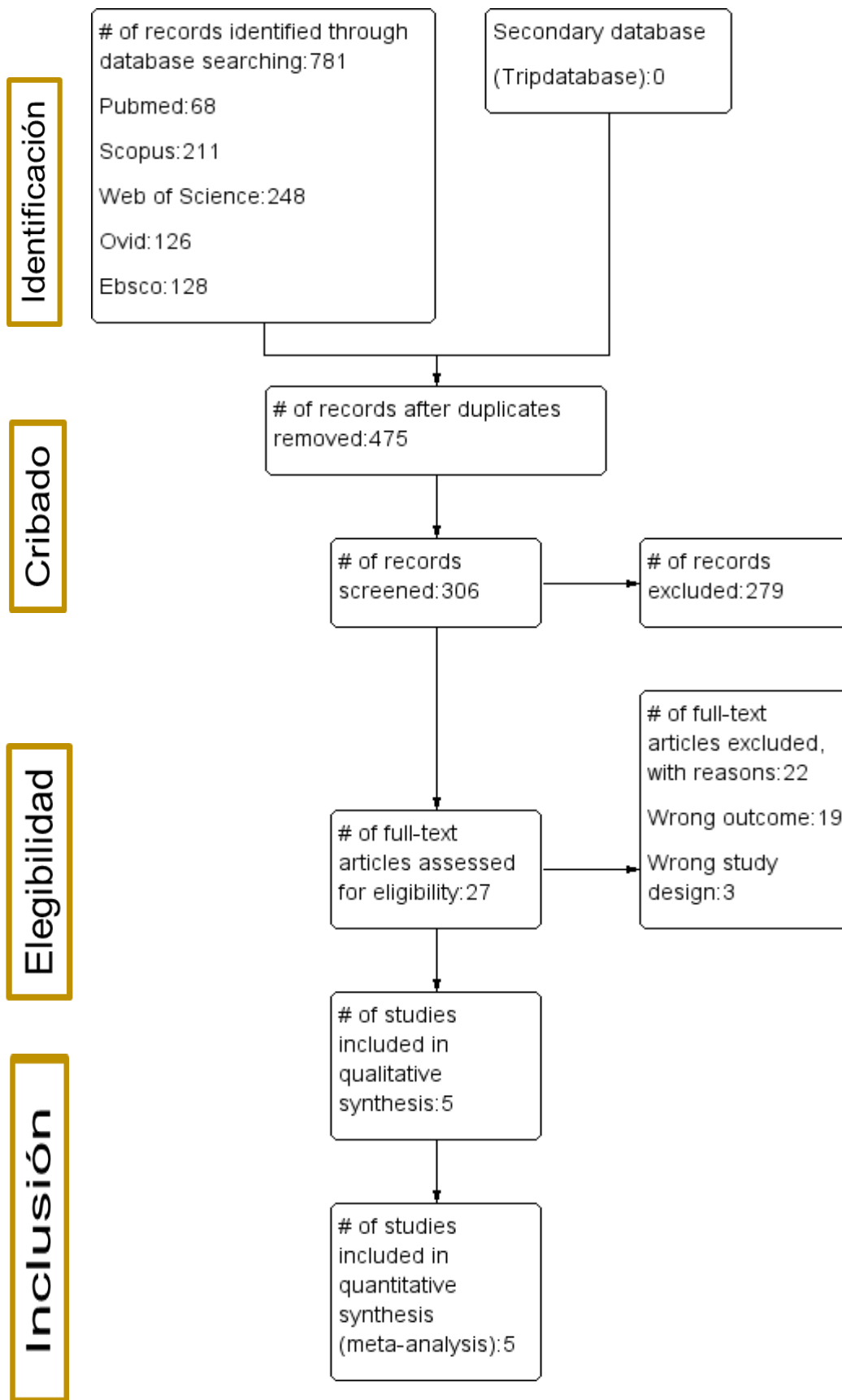
La revisión sistemática incluyó 5 ensayos clínicos aleatorizados (ECAs)<sup>(20-24)</sup> con 868 pacientes. Lo característico de los 5 ECAs, comparaban la glicina con otro irrigador empleado en la RTUP, en 4 de ellos la comparaban con solución salina normal<sup>(20-23)</sup>, 2 con la glucosa 5%<sup>(20,21)</sup> y en 1 se utilizó glicina al 5%<sup>(24)</sup>, refiriendo que grupo tenía mayor riesgo de desarrollar el síndrome de resección transuretral, los participantes en todos los estudios eran mayor a 60 años. Dentro de las características en común encontradas en los estudios se encuentran la edad, tiempo operatorio, cantidad de tejido resecado y número de pacientes que desarrollaron el síndrome de resección transuretral, siendo este último el desenlace principal.

#### C. Estudios excluidos

Posterior al proceso de selección a texto completo, se descartaron un total de 22 artículos, de los cuales 19 se excluyeron por tener un resultado diferente al de la pregunta PICO<sup>(25-43)</sup> y 3 por diseño de estudio incorrecto<sup>(44-46)</sup>. (**Anexo B**)



**FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO PRISMA PARA LA SELECCIÓN DE ESTUDIOS**



**TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS**

AUTOR	AÑO	LUGAR	DISEÑO ESTUDIO	MUESTRA	TECNICA	IRRIGANTE	EDAD	TIEMPO RTUP (min)	CANTIDAD TEJIDO RESECADO (gr)	SD. RTU
Collins	2005	UK	Ensayo clínico aleatorizado controlado prospectivo	250	RTUP monopolar	Glicina 1.5% (n=126)	74.3	47.6	*	5(2%)
					RTUP monopolar	Glucosa 5% (n=124)				0
Yuousef	2010	Egipto	Ensayo clínico aleatorizado prospectivo	360	RTUP monopolar	Glicina 1.5% (n=120)	60.7 +/- 5.1	57.1 +/- 8.2	89.16 +/- 8.3	17
					RTUP monopolar	Glucosa 5% (n=120)	60.9 +/- 4.9	58.3 +/- 10.8	91.9 +/- 16	0
					RTUP bipolar	Solución salina 0.9% (n=120)	62 +/- 6.5	62.5 +/- 11.2	82.5 +/- 15.5	0
Kumar	2013	India	Ensayo clínico aleatorio controlado de centro único	117	RTUP monopolar	Glicina 1.5% (n=60)	63.68 +/- 6.57	45.73 +/- 15.29	*	1
					RTUP bipolar	Solución salina 0.9% (n= 57)	62.31 +/- 6.64	46.03 +/- 16.72	*	0
Ghozzi	2014	Francia	Ensayo aleatorio controlado prospectivo	60	RTUP monopolar	Glicina 1.5% (n=29)	68.71 +/- 7.63	50 +/- 9.66	23 +/- 7.51	2
					RTUP bipolar	Solución salina 0.9% (n=31)	70.25 +/- 7.23	40.5 +/- 5.16	29 +/- 6.94	0
Demirdag	2016	Turquía	Ensayo aleatorio controlado de centro único	81	RTUP monopolar	Glicina 5% (n=45)	66.87 +/- 10.10	75.1 +/- 18.93	*	2
					RTUP bipolar	Solución salina (n=36)	65 +/- 9.0	75.10 +/- 23.34	*	0

\*Estos datos no se encuentran en los artículos

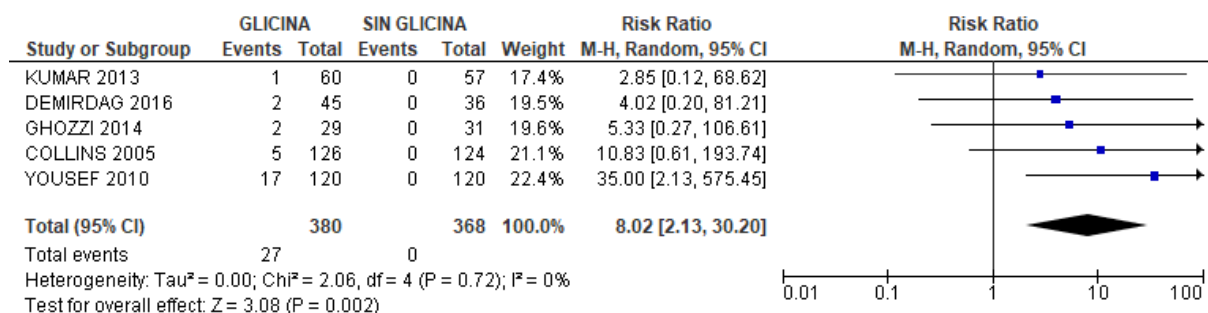
## D. Riesgo de sesgo de estudios incluidos

Se utilizó la herramienta de Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Con respecto a los ECAs, el riesgo de sesgo de selección para la generación de secuencia fue bajo en todos los ECAs<sup>(20-24)</sup>; sin embargo, en el ocultamiento de asignación fueron inciertos, porque no informaron medidas específicas para asegurar el ocultamiento de la asignación durante el proceso de asignación al azar.

Tanto en el riesgo de realización y detección fue bajo en todos los estudios. De igual manera, en el sesgo de deserción fue bajo en 3 ECAs<sup>(21-23)</sup> pero incierto en un estudio<sup>(24)</sup>, ya que no se proporcionaron detalles para explicar las pérdidas durante el seguimiento o los datos faltantes y fue alto en otro<sup>(20)</sup> debido a que afirma no encontrar significancia con respecto al síndrome pero no explica las pérdidas. Por último, en el sesgo de informe solo un estudio fue alto<sup>(20)</sup>, al no estar disponible el protocolo de ECA que permita un juicio completo sobre la notificación selectiva. Se detalla en (**Anexo C, D, E**).

## E. SINDROME DE RESECCION TRANSURETRAL

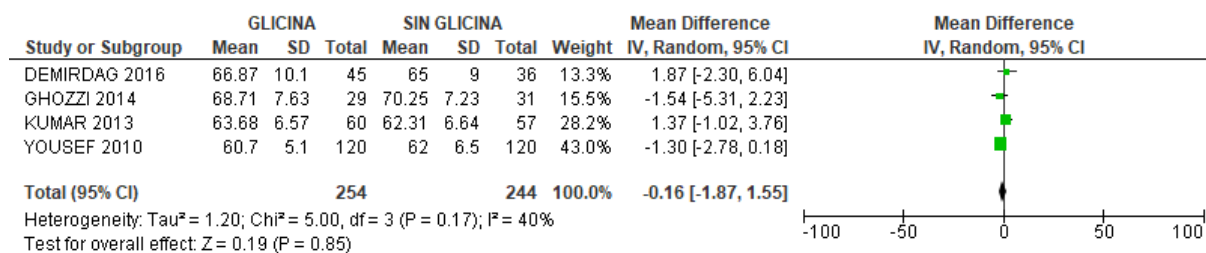
La incidencia del síndrome de resección transuretral se reportó en los 5 ECAs<sup>(20-24)</sup>, con una población total de 748 pacientes, de los cuales en 380 se había utilizado glicina. La presencia del síndrome de resección transuretral se dio en 27(7.1%) pacientes de este último grupo, mientras que no se reportó ningún caso de síndrome de resección transuretral en el grupo donde no se empleó glicina (glucosa 5% y solución salina 0.9%). Por lo tanto, el análisis demostró que el uso de glicina incrementa en 8.02 (IC 95% 2.13 a 30.20 ; p= 0,002) veces más el riesgo de incidencia del síndrome de resección transuretral comparado con el otro grupo ( glucosa 5% y solución salina 0.9%). No hay una heterogeneidad considerable en los estudios ( $I^2=0\%$   $P=0.72$ )(**Figura 1**).



**Figura 1. Riesgo de incidencia de Síndrome de Resección Transuretral en la RTUP comparado con el uso de Glicina Vs No Glicina.**

## F. EDAD

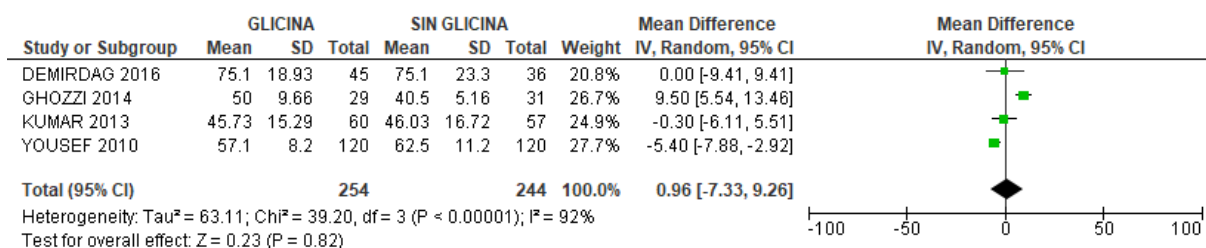
La edad se reportó en 4 ECAs<sup>(21-24)</sup>, con una población total de 498 pacientes. En dichos estudios la heterogeneidad no podría ser importante ( $I^2=40\%$   $P=0.17$ ), por lo que no se encontró diferencia significativa en la edad de los pacientes entre ambos grupos (MD -0.16; IC 95% -1.87 a 1,55;  $p=0.85$ ) (**Figura 2**).



**Figura 2. Influencia de la edad en la incidencia del Síndrome de Resección Transuretral en la RTUP comparado con el uso de Glicina Vs No Glicina.**

## G. TIEMPO OPERATORIO

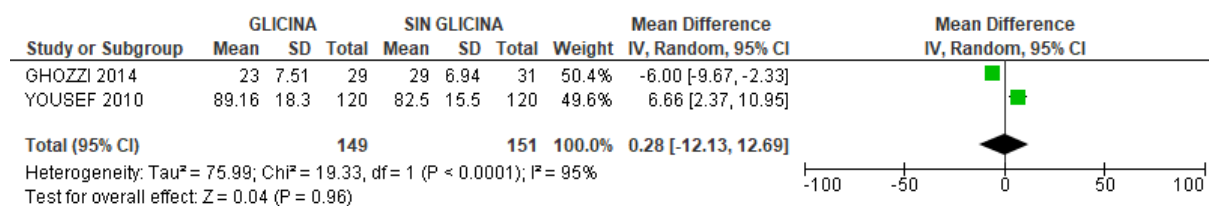
El tiempo operatorio se reportó en 4 ECAs<sup>(21-24)</sup>, con una población total de 498 pacientes. No hubo diferencia significativa en el tiempo operatorio entre ambos grupos (MD 0.96; IC 95% -7.88 a 9,26;  $p=0.82$ ). Sin embargo, debido a que existe heterogeneidad considerable entre los estudios ( $I^2=92\%$ ,  $P<0.00001$ ), no se puede excluir el efecto de este factor en la incidencia del síndrome de resección transuretral (**Figura 3**).



**Figura 3. Influencia del tiempo operatorio en la incidencia del Síndrome de Resección Transuretral en la RTUP comparado con el uso de Glicina Vs No Glicina.**

## H. CANTIDAD DE TEJIDO RESECADO

La cantidad de tejido resecado se reportó en 2 ECAs<sup>(21,23)</sup>, con una población total 300 pacientes. No se estableció diferencia significativa en la cantidad de tejido resecado entre ambos grupos (MD 0.28; IC 95% -12.13 a 12,69; p=0.96). Sin embargo, dado que existe una heterogeneidad considerable entre los estudios ( $I^2=95\%$ ,  $P<0.00001$ ), no se puede excluir el efecto de este factor en la incidencia del síndrome de resección transuretral (*Figura 4*).



**Figura 4. Efecto de la cantidad de tejido resecado en la incidencia del Síndrome de Resección Transuretral en la RTUP comparado con el uso de Glicina Vs No Glicina.**

#### IV. DISCUSIÓN

En la presente revisión sistemática, se analizó cinco artículos de investigación<sup>(20–24)</sup> teniendo como objetivo evaluar el incremento de la incidencia del síndrome de resección transuretral con el uso de glicina como irrigante, además de la influencia de factores de riesgo como la edad, tiempo operatorio y cantidad de tejido resecado en el desarrollo de éste.

El síndrome de resección transuretral es una de las complicaciones de la RTUP más estudiada, con una baja incidencia entre 0.7 – 1.4% a lo largo de las últimas décadas, debido a la aparición de nuevas técnicas quirúrgicas, con una mortalidad significativa si no se identifica y maneja precozmente<sup>(10,12)</sup>. En el presente estudio se analizó 5 ECAs<sup>(20–24)</sup>, reportando 27(7.1%) casos en 380 pacientes que utilizaron a la glicina como irrigante, con un RR= 8.02(IC 95% 2.13 a 30.20; p= 0,002), por lo que se determinó que la glicina se asocia con una mayor incidencia del síndrome de resección transuretral en comparación con otros irrigantes como la glucosa 5% y solución salina 0.9%. Estudios como los de **Kamram A et al**<sup>(47)</sup>, **George C et al**<sup>(48)</sup>, **Ghanem S et al**<sup>(49)</sup>, reportaron una incidencia mayor del síndrome con el uso de glicina al 1.5% obteniendo tasas de 12,12%, 10% y 10% respectivamente, pero perdió su importancia cuando se ajustaron a estas otras variables como el factor de sobrecarga volumétrica, volumen de glicina empleada, cambios electrolíticos. Sin embargo, **Uddin M et al**<sup>(18)</sup>, reportó la tasa más baja de síndrome siendo 1,67% en el grupo de glicina al 1.5% al compararla con la glucosa 5%, concluyendo que esta última se asocia con menor morbilidad peri operatoria a diferencia de la glicina al 1.5%. Por otro lado, los resultados **Fátima M et al**<sup>(50)</sup> y **Desai A et al**<sup>(51)</sup>, son contrarios a estos ya que en ninguno se desarrolló síndrome de resección transuretral al comparar a la glicina 1.5 % con solución salina 0.9%, concluyeron que la solución salina no tiene ventaja adicional a la glicina al 1.5%.

La mayoría de los pacientes sometidos a RTUP debido a HBP sintomática son de edad avanzada, el riesgo de exceso de absorción de líquido se exagera debido a la reducida capacidad de reserva de sus órganos vitales y a las comorbilidades añadidas<sup>(8,13)</sup>. En esta revisión no se encontró diferencia significativa (p=0.85) con respecto a que la edad influya en la aparición del síndrome de resección transuretral. Aunque en el presente estudio la edad no mostró significancia, autores como **Aziz W et al**<sup>(52)</sup> que utilizaron a la glicina al 1.5% como irrigante, determinó que los pacientes

con alteraciones de los electrolitos post RTUP presentaron edad mayor con una media de  $73,41 \pm 4,08$  años frente a la media de  $68,93$  años  $\pm 10,34$ , que no presentaron alteraciones electrolíticas.

A lo largo de los años se han propuesto medidas para evitar la absorción excesiva de líquidos irrigantes durante la RTUP, factor implicado en la incidencia del síndrome de resección transuretral, entre ellas se recomienda mantener el tiempo operatorio por debajo de 60 min para minimizar la absorción de líquidos<sup>(8)</sup>. En el presente estudio, el tiempo operatorio no mostro significancia ( $p=0.82$ ) en la incidencia del síndrome de resección transuretral, sin embargo en los estudios de **Srivastava A et al**<sup>(17)</sup> y **Fátima M et al**<sup>(50)</sup>, donde las medias de tiempo operatorio fueron  $117.77 \pm 18,99$  y  $72,42 \pm 24,77$  respectivamente mostraron significancia, concluyendo que una duración mayor a 60 minutos se asocia con un nivel más alto de hiponatremia por lo tanto a mayor riesgo de síndrome de resección transuretral. Por otro lado, el estudio de **Mithani M et al**<sup>(53)</sup>, donde hubo 3 casos de síndrome de resección transuretral, concuerda que un tiempo operatorio mayor a 60 min se asocia con un riesgo de 7,3 veces mayor de una caída de sodio sérico en comparación con una duración de 30 minutos ( $p<0.001$ ). Por su parte, en el estudio de **Aziz W et al**<sup>(52)</sup> en 66 (23,6%) de 280 pacientes que presentaron alteración electrolítica sin desarrollar síndrome de resección transuretral, tenían un tiempo medio de resección más prolongado de  $42,5 \pm 20,04$  min frente a  $28,34 \pm 14,64$  min de los que no presentaron alteración alguna. Si bien en el presente estudio de no demostró significancia, se determinó que los estudios presentaron un alto grado de heterogeneidad ( $I^2=92\%$ ) por lo que dichos resultados no son concluyentes y sería mejor considerarlos de manera independientes.

Además, el volumen de absorción de fluido no sólo depende de la duración operatoria al exponer los senos venosos prostáticos al fluido de irrigación, sino también del número y tamaño de los senos venosos prostáticos aperturados. La cantidad de tejido resecado se utiliza como marcador sustituto del número de senos venosos prostáticos abiertos<sup>(8,9,13)</sup>. Estudios como los de **Desai A et al**<sup>(51)</sup> y **Aziz W et al**<sup>(52)</sup> concuerdan que los cambios en los electrolitos séricos se correlacionan significativamente con el volumen de liquido empleado y con la cantidad de tejido prostático resecado, de manera similar a **Srivastava et al**<sup>(17)</sup> donde la cantidad de tejido resecado fue de  $56,11 \pm 19,12$  gr siendo significativo ( $p<0,001$ ) para el estudio . En el presente estudio solo en dos de los cinco estudios incluidos se encontró la media del peso de tejido

resecaado, no mostrando significancia estadística ( $p=0.96$ ). Sin embargo, estos valores determinaron un nivel muy alto de heterogeneidad ( $I^2=95\%$ ), por lo que no se puede afirmar de manera significativa la ausencia de efecto en la incidencia del síndrome de resección transuretral.

## **V. LIMITACIONES**

El estudio tiene como principal limitación el nivel de heterogeneidad encontrado que corresponde a la variabilidad clínica y que podría estar influenciado por factores tales como: la técnica de RTUP, el volumen de irrigante empleado, alta presión de irrigación, volumen prostático o los niveles de electrolitos séricos preoperatorios. Respecto a la intervención, la mayoría de los estudios encontrados con el desenlace de síndrome de resección transuretral presentan variabilidad en el tiempo promedio después de la intervención que se detectan los cambios séricos en los electrolitos y los síntomas para el diagnóstico. Así mismo, el irrigante en el grupo de comparación fue distinto en todos los estudios incluidos y pertenecen a diferente región por lo que la varianza y la medición de sus desenlaces son aparentemente diferentes. Otras limitaciones a incluir son los sesgos de detección y deserción, ya que podrían afectar los resultados finales del presente estudio al no especificar datos incompletos y no disponer de un protocolo para una evaluación completa.



## **VI. CONCLUSIONES**

Se determinó que el uso de glicina 1.5% en la RTUP como irrigante en comparación con glucosa 5% y solución salina 0.9 %, incrementa la incidencia del síndrome de resección transuretral.

Los factores de riesgo como la edad, tiempo operatorio, cantidad de tejido resecado no influyen en la incidencia del síndrome de resección transuretral en pacientes sometidos a RTUP con glicina en comparación con glucosa 5% y solución salina 0.9%.

## **VII.RECOMENDACIONES**

Realizar otros trabajos de investigación tipo revisión sistemática y meta análisis que incluyan estudios en otras bases de datos disponibles que no se pudieron aplicar en este estudio.

Realizar trabajo de investigación a nivel hospitalario donde se evalué las complicaciones de acuerdo al tipo de solución de irrigación utilizado en la RTUP.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Agrawal MS, Mishra DK. Transurethral Resection of Prostate. J Endourol. 2022; 36(S2): S-29. Disponible en: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/end.2022.0305>
2. Young M, Elmussareh M, Morrison T, Wilson J. The changing practice of transurethral resection of the prostate. Ann R Coll Surg Engl. 2018;100(4):326-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5958867/>
3. Karadeniz MS, Bayazit E, Aksoy O, Salviz EA, Tefik T, Sanli O, et al. Bipolar versus monopolar resection of benign prostate hyperplasia: a comparison of plasma electrolytes, hemoglobin and TUR syndrome. SpringerPlus. 2016;5(1):1739. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27777873/>
4. Al-Rawashdah SF, Pastore AL, Salhi YA, Fuschi A, Petrozza V, Maurizi A, et al. Prospective randomized study comparing monopolar with bipolar transurethral resection of prostate in benign prostatic obstruction: 36-month outcomes. World J Urol. 2017;35(10):1595-601. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00345-017-2023-7>
5. Yik-Nang G, Tempany S, Hiu M. Complications Associated With Intraoperative Use of Irrigation Fluid for Endoscopic Procedures. En: WFSA Resource Library [Internet]. General Anaesthesia; 2019.p.1-6. Disponible en: <https://resources.wfsahq.org/atotw/complications-associated-with-intraoperative-use-of-irrigation-fluid-for-endoscopic-procedures/>
6. Piros D. New diagnostic approaches to monitor irrigating fluid absorption. Vol. 1. Karolinska Institutet; 2019. 4-9 p.
7. Kulkarni S. Association of Irrigation Fluid Used and Serum Electrolyte Changes in Trans Ureteral Resection of Prostate (Turp) at Dr. Hedgewar Rugnalaya, Aurangabad. Anesth Med Pract J. 2019;4(1):1-4. Disponible en: <https://gavinpublishers.com/articles/research-article/Anesthesia-and-Medical-Practice-Journal/association-of-irrigation-fluid-used-and-serum-electrolyte-changes-in-trans-ureteral-resection-of-prostate-turp-at-dr-hedgewar-rugnalaya-aurangabad>
8. Iyyan B. Updates on Irrigation Fluids in Endourology and TUR Syndrome - A Systematic Review. Int J Clin Urol. 2022;6(2):88-94. Disponible en:

<https://www.sciencepublishinggroup.com/journal/paperinfo?journalid=272&doi=10.11648/j.ijcu.20220602.15>

9. Amorim AVC, Campos IM, Dias VL, Resende FA, Romaneli DAV de R, Garcia CF. Síndrome de ressecção transuretral da próstata. *Rev Med Minas Gerais*. 2017;27(4):S64-70. Disponible en: <http://www.rmmg.org/artigo/detalhes/2207>

10. Syed M, Gordo ME, Gómez I, Paz D. Síndrome post resección transuretral. *Rev Electrónica AnestesiaR*. 2018;8(5):1-6. Disponible en: <http://revistaanestesia.org/index.php/rear/article/view/104>

11. Creevy C, Webb E. A fatal hemolytic reaction following transurethral resection of the prostate gland; a discussion of its prevention and treatment. *Surgery*. 1947;21(1):56-66. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20279464/>

12. Šimurina T, Mraović B, Župčić M, Graf Župčić S, Grubješić I, Šakić L, et al. Sindrom transuretralne resekcije predstojne žlijezde: kostur iz ormara i dalje vreba! *Liječnički Vjesn*. 2020;142(5-6):160-9. Disponible en: <https://hrcak.srce.hr/clanak/348777>

13. Subrata SA, Istanti Y, Kesetyaningsih TW. Nursing assessment of TURP syndrome: a pilot study. *Int J Urol Nurs*. 2018;12(1):35-46. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijun.12158>

14. Karuppaiah JN, Rajagopalan AK. Serum sodium dynamics and its clinical relevance in transurethral resection of prostate surgical patients. *J Evol Med*. 2017;6(57):4242-8. Disponible en: <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA501486393&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=22784748&p=HRCA&sw=w&userGroupName=anon%7E2a93ca20>

15. Hahn RG. What the Intensive Care Physician Should Know About the Transurethral Resection Syndrome. En: Vincent JL, editor. *Annual Update in Intensive Care and Emergency Medicine 2019* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2019. p. 293-302. (Annual Update in Intensive Care and Emergency Medicine). Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-06067-1\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-030-06067-1_22)

16. Michielsen DPJ, Coomans D, Braeckman JG, Umbrain V. Bipolar transurethral resection in saline: the solution to avoid hyponatraemia and transurethral resection syndrome. *Scand J Urol Nephrol.* 2010;44(4):228-35. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20345336/>
17. Srivastava A, Dhayal IR, Rai P. Management of Large Prostate Gland in Men with Impaired Renal Function: Comparison of Safety, Efficacy and Outcomes of Monopolar, Bipolar Transurethral Resection and Open Prostatectomy. *Urol Int.* 2016;96(4):413-20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26998828/>
18. Uddin MH, Chowdhury MGM, Rahman MM. 1.5% Glycine vs 5% Glucose Irrigant During TURP on Serum Electrolytes & TUR Syndrome” Which One is Better? *Bangladesh J Urol.* 2021;24(1):9-13. Disponible en: <https://www.banglajol.info/index.php/BJU/article/view/59437>
19. Shamseer L, Moher D, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *BMJ.* 2 de enero de 2015;349:g7647. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/349/bmj.g7647>
20. Collins JW, Macdermott S, Bradbrook RA, Keeley FX, Timoney AG. A comparison of the effect of 1.5% glycine and 5% glucose irrigants on plasma serum physiology and the incidence of transurethral resection syndrome during prostate resection. *BJU Int.* 2005;96(3):368-72. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16042732/>
21. Yousef AA, Suliman GA, Elashry OM, Elsharaby MD, Elgamasy AENK. A randomized comparison between three types of irrigating fluids during transurethral resection in benign prostatic hyperplasia. *BMC Anesthesiol.* 2010;10:7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20509864/>
22. Kumar A, Vasudeva P, Kumar N, Nanda B, Jha SK, Mohanty N. A prospective randomized comparative study of monopolar and bipolar transurethral resection of the prostate and photoselective vaporization of the prostate in patients who present with benign prostatic obstruction: a single center experience. *J Endourol.* 2013;27(10):1245-53. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23746047/>

23. Ghozzi S, Ghorbel J, Ben Ali M, Dridi M, Maarouf J, Khiari R, et al. Résection transurétrale de la prostate bipolaire versus monopolaire: étude prospective randomisée. *Prog En Urol.* 2014;24(2):121-6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1166708713005691>
24. Demirdag C, Citgez S, Tunc B, Simsekoglu F, Can G, Onal B. The Clinical Effect of Bipolar and Monopolar Transurethral Resection of the Prostate More Than 60 Milliliters. *Urology.* 2016;98:132-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0090429516305088>
25. Cetinkaya M, Oztürk B, Akdemir O, Ozden C, Aki FT. A comparison of fluid absorption during transurethral resection and transurethral vaporization for benign prostatic hyperplasia. *BJU Int.* 2000;86(7):820-3. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11071682/>
26. Hahn RG. The volumetric fluid balance as a measure of fluid absorption during transurethral resection of the prostate. *Eur J Anaesthesiol.* 2000;17(9):559-65. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2346.2000.00746.x>
27. Grundy PL, Budd DW, England R. A randomized controlled trial evaluating the use of sterile water as an irrigation fluid during transurethral electrovaporization of the prostate. *Br J Urol.* 1997;80:894-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9439404/>
28. Neyer M, Reissigl A, Schwab C, Pointner J, Abt D, Bachmayer C, et al. Bipolar versus monopolar transurethral resection of the prostate: results of a comparative, prospective bicenter study--perioperative outcome and long-term efficacy. *Urol Int.* 2013;90(1):62-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31792928/>
29. Hahn RG. Blood ammonia concentrations resulting from absorption of irrigating fluid containing glycine and ethanol during transurethral resection of the prostate. *Scand J Urol Nephrol.* 1991;25(2):115-9. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/00365599109024544>
30. Van Renen RG, Reymann U. Comparison of the effect of two heights of glycine irrigation solution on serum sodium and osmolality during transurethral resection of the prostate. *Aust N Z J Surg.* 1997;67(12):874-7.

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9451346/>

31. Akan H, Sargin S, Turkseven F, Yazicioglu A, Cetin S. Comparison of three different irrigation fluids used in transurethral prostatectomy based on plasma volume expansion and metabolic effects. *Br J Urol.* 1996;78(2):224-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8813918/>

32. Sandfeldt L, Hahn RG. Comparison of urological irrigating fluids containing glycine and mannitol in volunteers. *The Prostate.* 1999;41(2):89-98. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10477905/>

33. De Freitas M, Andrade CM, De Mello MJE, Crispi CP. Effect of temperature on fluidity of irrigation fluids. *Br J Anaesth.* 2011;106(1):51-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21051494/>

34. Akçayöz M, Kaygisiz O, Akdemir O, Aki FT, Adsan O, Cetinkaya M. Comparison of transurethral resection and plasmakinetic transurethral resection applications with regard to fluid absorption amounts in benign prostate hyperplasia. *Urol Int.* 2006;77(2):143-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16888420/>

35. Patankar S, Jamkar A, Dobhada S, Gorde V. PlasmaKinetic Superpulse transurethral resection versus conventional transurethral resection of prostate. *J Endourol.* 2006;20(3):215-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16548733/>

36. Regojo Zapata O, Elizalde Benito A, Navarro Gil J, Hijazo Conejos I, Sánchez Zalabardo JM, Valdivia Uría JG. Análisis de los factores de reabsorción de líquido de irrigación durante la RTU de próstata. *Actas Urol Esp.* 2005;29(2):174-8. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0210-48062005000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0210-48062005000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

37. Hamilton Stewart PA, Barlow IM. Metabolic effects of prostatectomy. *J R Soc Med.* 1989;82(12):725-8. Disponible en: <https://europepmc.org/article/PMC/1292414>

38. Piyush S, Dave N, Fernandes S, Pathak H, Iyer H. Transurethral resection of prostate: a comparison of standard monopolar versus bipolar saline resection. *Int Braz J Urol.* 2010;36(2):183-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20450503/>

39. Aisuodionoe-Shadrach OI, Akporiaye LE. Outcome of the TURP-TUVP sandwich procedure for minimally invasive surgical treatment of benign prostatic hyperplasia with volume larger than 40cc over a 4-year period in Nigeria. *Afr J Urol.* 2013;19(1):22-5. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/aju/article/view/89328>
40. Kaplan SA, Laor E, Fatal M, Te AE. Transurethral resection of the prostate versus transurethral electrovaporization of the prostate: a blinded, prospective comparative study with 1-year followup. *J Urol.* 1998;159(2):454-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022534701639478>
41. Al-Ali M, Al-Alousi W, Al-Shukri M. Serum sodium changes during and after transurethral prostatectomy. *Saudi Med J.* 2001;22(9):765-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11590448/>
42. Inman RD, Hussain Z, Elves AW, Hallworth MJ, Jones PW, Coppinger SW. A comparison of 1.5% glycine and 2.7% sorbitol-0.5% mannitol irrigants during transurethral prostate resection. *J Urol.* 2001;166(6):2216-20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11696738/>
43. Gray R, Moores A, Hehir M, Worsley M. Transurethral vaporisation of the prostate and irrigating fluid absorption. *Anaesthesia.* 2003;58:787-91. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12859473/>
44. Hahn RG. Glycine 1.5% for Irrigation Should Be Abandoned. *Urol Int.* 2013;91(3):249-55. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/FullText/354933>
45. DasGupta R, Patel A. Electrosurgery of the Prostate: Improvements in Electrosurgical Unit, Transurethral Vaporization of the Prostate, and Bipolar Resection. En: *Smith's Textbook of Endourology* [Internet]. 4th ed. John Wiley & Sons, Ltd; 2012. p. 1575-91. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781444345148.ch131>
46. Rothenberg DM. Proper Diagnosis and Treatment of Transurethral Resection of: *Anesthesia & Analgesia* [Internet]. 2009. Disponible en: <https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2009/03000/>

proper\_diagnosis\_and\_treatment\_of\_transurethral.73.aspx

47.Kamran A, Ghani M, Khan WY. TRANSURETHRAL RESECTION SYNDROME IN PATIENTS UNDERGOING TRANSURETHRAL RESECTION PROSTATECTOMY. September-December, 2019. 2019;12(3):433-6. Disponible en: <https://kjms.com.pk/old/sites/default/files/21.pdf>

48.George C, Haque PD, Mammen KJ. Incidence, clinical manifestations and outcome of TUR (transurethral resection) syndrome in patients undergoing TURP under spinal anaesthesia: results from clinical observations in a cohort of 50 patients at a tertiary care centre in North India. *Int Surg J.* 2018;5(1):243-7.Disponible en: <https://www.ijurgery.com/index.php/isj/article/view/2143>

49.Ghanem A S, Ghanem A K, Ghanem N A. Volumetric overload shocks in the patho-aetiology of the Transurethral Resection of the Prostate (Turp) Syndrome and acute dilution hyponatraemia: The clinical evidence based on prospective clinical study of 100 consecutive Turp patients. *Biomed Res Clin Pract.* 2017;2(4):1-7. Disponible en: <http://www.oatext.com/volumetric-overload-shocks-in-the-patho-aetiology-of-the-transurethral-resection-of-the-prostate-turp-syndrome-and-acute-dilution-hyponatraemia-the-clinical-evidence-based-on-prospective.php>

50.Fatima M, Ali Z, Zafar Z. A Prospective Study on the Degree of Hyponatremia in Transurethral Resection of Prostate. *J Pharm Res Int.* 2021;33(47A):639-44. Disponible en: <https://www.sciencegate.app/document/10.9734/jpri/2021/v33i47a33054>

51.Desai A, Patil SB, Kundargi V, Patil B, Ranka NP and K. Electrolyte Changes in Monopolar and Bipolar Transurethral Resection of Prostate (TURP) – A Prospective Randomized Study. *RGUHS J Med Sci.* 2017;7(4):151-5. Disponible en: <https://journalgrid.com/view/article/rjms/1051>

52.Aziz W, Ather MH. Frequency of Electrolyte Derangement after Transurethral Resection of Prostate: Need for Postoperative Electrolyte Monitoring. *Adv Urol.* 2015;2015:1-5. Disponible en: <http://www.hindawi.com/journals/au/2015/415735/>

53.Mithani MH, 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. Disponible en: <http://jurolsurgery.org/archives/archive-detail/article-preview/s-routine-measurement-of-post-operative-hemoglobin/20093>

## ANEXO A: ESTRATEGIAS DE BUSQUEDA DE DATOS DE LITERATURA MÉDICA

✓ Para Pubmed a través de NCBI

(((((Prostate Transurethral Resection\* OR Prostate Transurethral Resections OR Transurethral Prostate Resection\* OR Transurethral Prostate Resections OR TURP\* OR TURPs)))) AND Glycine) AND Transurethral resection syndrome

✓ Para WOS:

("Prostate Transurethral Resection" OR "Prostate Transurethral Resections" OR "Transurethral Prostate Resection" OR "Transurethral Prostate Resections" OR TURP OR TURPs) AND "Glycine" AND "Transurethral resection syndrome"

*Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI Timespan=All years*

✓ Para SCOPUS:

((TITLE-ABS-KEY (transurethral) AND TITLE-ABS-KEY ( resection ) AND TITLE-ABS-KEY ( syndrome ) ) ) OR ( TITLE-ABS-KEY ( "Prostate Transurethral Resection" OR "prostate transurethral resections" OR "Prostate Resection, Transurethral" OR "Prostate Resections, Transurethral" OR "Resection, Transurethral Prostate" OR "Resections, Transurethral Prostate" ) ) AND ( TITLE-ABS-KEY ( glycine ) )

✓ Para EBSCO:

((Prostate Transurethral Resection\* OR Prostate Transurethral Resections OR Transurethral Prostate Resection\* OR Transurethral Prostate Resections OR TURP\* OR TURPs)) AND Glycine AND Transurethral resection syndrome

✓ Para OVID:

((Prostate Transurethral Resection\* OR Prostate Transurethral Resections OR Transurethral Prostate Resection\* OR Transurethral Prostate Resections OR TURP\* OR TURPs)) AND Glycine AND Transurethral resection syndrome

## ANEXO B. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS EXCLUIDOS

AUTOR	AÑO	TIPO ESTUDIO	PAIS	MOTIVO EXCLUSION
CETINKAYA	2000	Estudio clínico prospectivo aleatorizado	TURKIA	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
HAHN	2000	Estudio transversal	SWEDEN	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
GRUNDY	1997	Ensayo clínico aleatorizado	UK	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
NEYER	2013	Ensayo clínico aleatorizado prospectivo	SWITZERLAND	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
HAHN	1991	Ensayo clínico aleatorizado	SWEDEN	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
HAHN	2013	Revisión narrativa	SWEDEN	Wrong study design
VAN RENEN	1997	Ensayo clínico aleatorizado	NEW ZEALAND	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
AKAN	1996	Ensayo clínico aleatorizado	TURKIA	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
SANDFELDT	1999	Ensayo clínico aleatorizado	SWEDEN	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
DASGUPTA	2012	Texto de libro	UK	Wrong study design
DE FREITAS	2010	Estudio transversal	BRAZIL	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
ROTHENBERG	2009	Cartas al editor	NEW YORK	Wrong study design
AKÇAYÖZ	2006	Estudio prospectivo aleatorizado	TURKIA	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
PATANKAR	2006	Estudio controlado aleatorizado	INDIA	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
REGOJO	2005	Estudio comparativo	SPAIN	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
HAMILTON	1989	Estudio transversal	INGLATERRA	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
PIYUSH SINGHANIA	2010	Estudio prospectivo aleatorizado	INDIA	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
AISUODIONOE	2013	Estudio transversal	NIGERIA	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
KAPLAN	1998	Estudio prospectivo aleatorizado	NEW YORK	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
MUNEER AL-ALE	2001	Estudio prospectivo aleatorizado	UNITED KINGDOM	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
R.D. INMAN	2001	Estudio prospectivo aleatorizado	UNITED KINGDOM	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio
GRAY	2003	Estudio controlado aleatorizado	UK	Resultado no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO del estudio

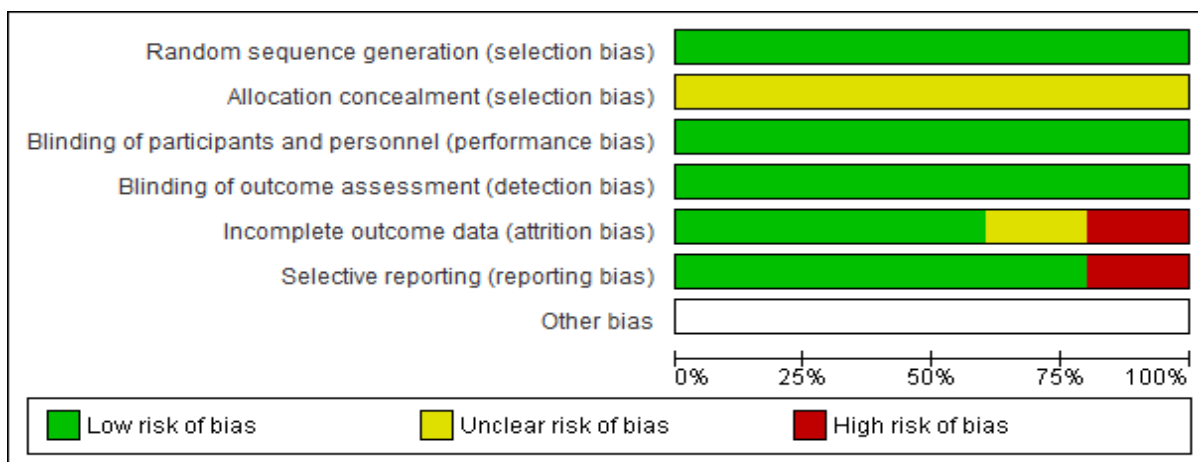
\*Lista de referencias: (25-46)

### ANEXO C. TABLA DE RIESGO DE SESGO DE ESTUDIOS INCLUIDOS

AUTOR	SESGOS	JUICIO DE AUTOR	APOYO PARA EL JUICIO
COLLINS	Generación de secuencia aleatoria (sesgo de selección)	Bajo Riesgo	El estudio menciona que los pacientes fueron "asignados aleatoriamente" durante la RTUP con glicina al 1,5% o glucosa al 5%.
	Ocultamiento de la asignación(sesgo de selección)	Riesgo poco claro	Método específico de ocultación de la asignación no informado
	Cegamiento de los participantes y el personal (sesgo de realización)	Bajo Riesgo	Se informó que tanto el cirujano como anestesista desconocían el irrigante seleccionado, ya que los irrigantes se colocaron en bolsas sin marcar.
	Cegamiento de la evaluación de resultados (sesgo de detección)	Bajo Riesgo	No se reportó cegamiento de la evaluación de resultados pero se cree que la medida del resultado no se vio influenciada por la falta de cegamiento
	Datos de resultados incompletos(sesgo de deserción)	Alto Riesgo	El estudio afirma: que no se encontró significancia estadística entre ambos grupos con respecto al sd RTU en una población de 233. No se proporcionaron detalles específicos para explicar las pérdidas de 17 pacientes durante el seguimiento o los datos faltantes.
	Informe selectivo(sesgo de informe)	Alto Riesgo	No se dispone de un protocolo de ECA que permita un juicio completo sobre la notificación selectiva
DEMIRDAG	Generación de secuencia aleatoria (sesgo de selección)	Bajo Riesgo	Los estados del estudio: "asignados al azar a los brazos MTURP o BTURP mediante un programa de software con una proporción de 1: 1"; detalles limitados informados con respecto a la secuencia de asignación al azar específica
	Ocultamiento de la asignación(sesgo de selección)	Riesgo poco claro	Método específico de ocultación de la asignación no informado
	Cegamiento de los participantes y el personal (sesgo de realización)	Bajo Riesgo	No se informó ningún cegamiento pero se considera que no es probable que el resultado este influenciado por la falta de cegamiento
	Cegamiento de la evaluación de resultados (sesgo de detección)	Bajo Riesgo	No se informa, pero es poco probable que los resultados se vean afectados
	Datos de resultados incompletos(sesgo de deserción)	Riesgo poco claro	El estudio afirma: "se excluyó un total de 37 pacientes debido a la pérdida de seguimiento o datos faltantes" Esto resultó en una pérdida diferencial significativa durante el seguimiento entre los brazos: n = 23/59 en BTURP versus 14/59 en MRTUP. No se proporcionaron detalles específicos para explicar las pérdidas durante el seguimiento o los datos faltantes
	Informe selectivo(sesgo de informe)	Bajo Riesgo	No se dispone de un protocolo de ECA pero está claro que la publicación incluyen todos los resultados esperados
GHOZZI	Generación de secuencia aleatoria (sesgo de selección)	Bajo Riesgo	El estudio informa que los pacientes fueron aleatorizados en dos grupos: RTUP monopolar o bipolar. Pero no reportado revelan detalles con respecto a la secuencia de asignación al azar específica
	Ocultamiento de la asignación(sesgo de selección)	Riesgo poco claro	Método específico de ocultación de la asignación no informado
	Cegamiento de los participantes y el personal (sesgo de realización)	Bajo Riesgo	No se informó ningún cegamiento pero se considera que no es probable que el resultado este influenciado por la falta de cegamiento
	Cegamiento de la evaluación de resultados (sesgo de detección)	Bajo Riesgo	No se informa, pero es poco probable que los resultados se vean afectados.
	Datos de resultados incompletos(sesgo de deserción)	Bajo Riesgo	Todos los participantes en los brazos bipolar (n = 31/31) y monopolar (29/29) parecen estar incluidos en los análisis
	Informe selectivo(sesgo de informe)	Bajo Riesgo	No se dispone de un protocolo de ECA pero está claro que la publicación incluyen todos los resultados esperados.
KUMAR	Generación de secuencia aleatoria (sesgo de selección)	Bajo Riesgo	El estudio afirma: "los pacientes elegibles fueron asignados al azar en tres grupos utilizando una tabla de asignación al azar generada por computadora de números iguales"

	Ocultamiento de la asignación(sesgo de selección)	Riesgo poco claro	No se informaron las medidas específicas para asegurar el ocultamiento de la asignación durante el proceso de asignación al azar
	Cegamiento de los participantes y el personal (sesgo de realización)	Bajo Riesgo	No se informó ningún cegamiento pero se considera que no es probable que el resultado este influenciado por la falta de cegamiento
	Cegamiento de la evaluación de resultados (sesgo de detección)	Bajo Riesgo	No se informa, pero es poco probable que los resultados objetivos se hayan visto afectados
	Datos de resultados incompletos(sesgo de deserción)	Bajo Riesgo	El estudio informa que todos los pacientes (n = 60 para MTURP, n = 57 para BTURP) se incluyeron en los análisis de estos resultados
	Informe selectivo(sesgo de informe)	Bajo Riesgo	No se dispone de un protocolo de ECA pero está claro que la publicación incluyen todos los resultados esperados.
YOUSEF	Generación de secuencia aleatoria (sesgo de selección)	Bajo Riesgo	"Aleatorización simple mediante una tabla de aleatorización creada por un programa informático" (como se indica en el protocolo)
	Ocultamiento de la asignación(sesgo de selección)	Riesgo poco claro	Medidas adoptadas para garantizar que el ocultamiento de la asignación , no se informó explícitamente
	Cegamiento de los participantes y el personal (sesgo de realización)	Bajo Riesgo	No se informó ningún cegamiento pero se considera que no es probable que el resultado este influenciado por la falta de cegamiento
	Cegamiento de la evaluación de resultados (sesgo de detección)	Bajo Riesgo	El estudio afirma: "los aspectos médicos y de enfermería involucrados en el cuidado de los pacientes, el seguimiento en el período posoperatorio y la evaluación de las complicaciones y la incidencia y la gravedad del síndrome de RTU estaban completamente cegados a la asignación de grupo del paciente y el tipo de líquido de irrigación utilizado"
	Datos de resultados incompletos(sesgo de deserción)	Bajo Riesgo	El estudio informa que todos los participantes (n = 120 en cada brazo del ensayo) se incluyeron en los análisis de estos resultados.
	Informe selectivo(sesgo de informe)	Bajo Riesgo	No se dispone de un protocolo de ECA pero está claro que la publicación incluyen todos los resultados esperados.

## ANEXO D. GRÁFICO DE BARRAS DE RIESGO DE SESGO DE ESTUDIOS INCLUIDOS



## ANEXO E. RESUMEN DEL RIESGO DE SESGO DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
COLLINS 2005	+	?	+	+	-	-	
DEMIRDAG 2016	+	?	+	+	?	+	
GHOZZI 2014	+	?	+	+	+	+	
KUMAR 2013	+	?	+	+	+	+	
YOUSEF 2010	+	?	+	+	+	+	