



Original Article



# Investigation of Changes in Hemoglobin, Hematocrit, Serum Osmolality, and Electrolytes during Transurethral Resection of Prostate

Amirhossein Bigdeli<sup>1</sup> , Arezou Karampourian<sup>2,3\*</sup> , Ali Safdari<sup>4</sup>, Amirmahmoud Moshki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Student Research Committee, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>2</sup> Department of Health in Emergency and Disaster, School of Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>3</sup> Urology and Nephrology Research Center, Avicenna Institute of Clinical Sciences, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>4</sup> Department of Nursing, School of Nursing and Midwifery, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

## Abstract

### Article history:

**Received:** 11 November 2025

**Revised:** 10 January 2026

**Accepted:** 12 February 2026

**ePublished:** 16 March 2026

**\*Corresponding author:** Arezou Karampourian, Department of Health in Emergency and Disaster, School of Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

E-mail: [a.karampourian@umsha.ac.ir](mailto:a.karampourian@umsha.ac.ir)

**Background and Objective:** Benign prostatic hyperplasia (BPH) is one of the most common lower urinary tract disorders in men. Transurethral resection of the prostate (TURP) is a standard treatment modality for this condition. Absorption of irrigation fluid during surgery may lead to hematological and electrolyte disturbances, including TURP syndrome. The present study aimed to precisely investigate changes in these parameters.

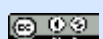
**Materials and Methods:** This descriptive cross-sectional retrospective study collected data through systematic extraction of information recorded in patients' medical records. Initial data were compiled in Excel software, followed by statistical analysis using SPSS version 25. Paired t-test, chi-square, Fisher's exact test, and Mann-Whitney U test were employed for data analysis, with a significance level set at 0.05.

**Results:** Postoperatively, mean hemoglobin decreased from 13.80 to 12.87 g/dL ( $P < 0.05$ ) and hematocrit from 42.43% to 39.09% ( $P < 0.05$ ), with these changes being statistically significant. Significant alterations were also observed in serum electrolytes; sodium levels decreased from 139.98 to 139.96 mEq/L ( $P = 0.003$ ), and potassium levels from 4.37 to 4.11 mEq/L ( $P < 0.05$ ). Changes in serum osmolality were not statistically significant.

**Conclusion:** These findings highlight the substantial impact of TURP on patients' hematological and electrolyte parameters and underscore the necessity for meticulous postoperative monitoring of these factors.

**Keywords:** Hematological Changes, Hemoglobin, Prostatic Hyperplasia, Serum Electrolytes, Transurethral Resection of Prostate

**Please cite this article as follows:** Bigdeli A, Karampourian A, Safdari A, Moshki A. Investigation of Changes in Hemoglobin, Hematocrit, Serum Osmolality, and Electrolytes during Transurethral Resection of Prostate. Avicenna J Clin Med. 2026; 32(4): 226-232 DOI: 10.53208/ajcm.32.4.226





## بررسی تغییرات هموگلوبین، هماتوکریت، اسمولاریته و الکترولیت‌های سرم در اعمال جراحی رزکشن پروستات از راه مجاری ادراری

امیرحسین بیگدلی<sup>۱</sup>، آرزو کرپوریان<sup>۲\*</sup>، علی صفدری<sup>۴</sup>، امیرمحمود مشکی<sup>۱</sup>

۱. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
۲. گروه سلامت در حوادث و بلایا، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
۳. مرکز تحقیقات اورولوژی و نفرولوژی، پژوهشکده علوم بالینی ابن‌سینا، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
۴. گروه پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

### چکیده

**سابقه و هدف:** هایپرپلازی خوش خیم پروستات (Benign Prostatic Hyperplasia/BPH) از بیماری‌های مجاری ادراری تحتانی در مردان است. رزکشن پروستات از راه مجاری ادراری (Transurethral Resection of Prostate/TURP) یکی از راه‌های درمان این بیماری است. جذب مایع شست‌وشو در حین جراحی می‌تواند منجر به بروز اختلالات هماتولوژیک و الکترولیتی، از جمله سندرم TURP شود. هدف از مطالعه حاضر بررسی دقیق این پارامترها بوده است.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه از نوع توصیفی-مقطعی و گذشته‌نگر بود و داده‌ها از طریق استخراج سیستماتیک اطلاعات ثبت‌شده در سوابق پزشکی بیماران جمع‌آوری شد. داده‌های اولیه ابتدا در نرم‌افزار اکسل جمع‌آوری شدند و سپس از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۵ به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. از آزمون‌های تی‌زوجی، مربع کای، دقیق فیشر، و من ویتنی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. سطح معنی‌داری در مطالعه ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** پس از عمل، میانگین هموگلوبین از ۱۳/۸۰ به ۱۲/۸۷ گرم بر دسی‌لیتر ( $P < 0/05$ ) و هماتوکریت از ۴۲/۴۳ درصد به ۳۹/۰۹ درصد ( $P < 0/05$ ) کاهش یافت که این تغییرات معنادار بود. همچنین تغییرات معنی‌داری در الکترولیت‌های سرم مشاهده شد، به طوری که سطح سدیم از ۱۳۹/۹۸ به ۱۳۹/۹۶ میلی‌اکی‌والان بر لیتر کاهش یافت ( $P = 0/03$ ) و سطح پتاسیم نیز از ۴/۳۷ به ۴/۱۱ میلی‌اکی‌والان بر لیتر رسید ( $P < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** این نتایج نشان‌دهنده تأثیر قابل توجه جراحی TURP بر پارامترهای هماتولوژیک و الکترولیتی بیماران هستند و بر پایه دقیق این فاکتورها پس از عمل تأکید دارند.

**واژگان کلیدی:** الکترولیت‌های سرم، تغییرات هماتولوژیک، رزکشن پروستات از راه مجاری ادراری، هایپرپلازی پروستات، هموگلوبین

### تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۲۰

ویرایش: ۱۴۰۴/۱۰/۲۰

پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۲۳

انتشار: ۱۴۰۴/۱۲/۲۵

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

\* نویسنده مسئول: آرزو کرپوریان، گروه سلامت در حوادث و بلایا، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

ایمیل: a.karpourian@umsha.ac.ir

**استناد:** بیگدلی، امیرحسین؛ کرپوریان، آرزو؛ صفدری، علی؛ مشکی، امیرمحمود. بررسی تغییرات هموگلوبین، هماتوکریت، اسمولاریته و الکترولیت‌های سرم در اعمال جراحی رزکشن پروستات از راه مجاری ادراری. مجله پزشکی بالینی ابن سینا، زمستان ۱۴۰۴؛ ۳۲(۴): ۲۲۶-۲۳۲

### مقدمه

مجاری ادراری تحتانی (Lower urinary tract symptoms/LUTS) می‌تواند به تأخیر در خروج ادرار، کاهش جریان و فشار، خروج قطره‌قطره ادرار پس از پایان دفع ارادی، فوریت در دفع، شب‌ادراری و تکرر ادرار اشاره کرد [۱]. درمان دارویی خط اول درمان بیماری با علائم درگیری مجاری

هایپرپلازی خوش خیم پروستات (Benign Prostatic Hyperplasia/BPH) به‌عنوان چهارمین بیماری شایع اورولوژی، درگیرکننده بافت اپیتلیال و استرومای غده پروستات است. احتمال ابتلا به این بیماری با افزایش سن افزایش یافته و منجر به بروز علائم در مجاری ادراری تحتانی می‌شود [۱، ۲]. از علائم انسداد

ادراری تحتانی است اما در صورت انسداد مسیر خروجی مثانه یا شکست درمان دارویی، مداخله جراحی به‌عنوان جایگزین بعدی استفاده می‌شود [۴]. برای حجم پروستات کم تا متوسط (کمتر از ۸۰ سی‌سی) برداشتن پروستات از طریق مجرای ادرار (Transurethral Resection of Prostate/TURP) اما برای حجم بالاتر، پروستاتکتومی باز به کار می‌رود [۵].

برداشتن پروستات از طریق مجرای ادرار باعث جذب حجم زیادی از مایع شست‌وشو در طول رزکسیون پروستات و ایجاد تظاهراتی به‌نام سندرم برداشتن پروستات از طریق مجاری ادراری می‌شود. علائم اولیه این سندرم شامل سرگیجه، سردرد، حالت تهوع، تنگی نفس، آریتمی، فشارخون بالا، برادی‌کاردی و به‌دنبال آن بی‌قراری و سردردگی است. به‌هم‌خوردن تعادل الکترولیتی یکی از نگران‌کننده‌ترین عوارض این سندرم در برداشتن پروستات از راه مجرا است [۶]. جذب محلول شست‌وشو و هدنده به‌ویژه آب مقطر پس از گذشت یک ساعت از جراحی می‌تواند باعث کاهش سطح سدیم خون به‌میزان ۸ mEq/L شود که با تغییر ناگهانی اسمولاریته خون همراه است [۷]. این تغییرات اسمولاریته که بر اثر هایپوناترمی ایجاد شده در تعیین میزان حجم مایع خارج سلولی و ایجاد ادم مغزی و ریوی نقش قابل توجهی دارد [۸، ۹]. علاوه بر تغییرات الکترولیتی، شاخص‌های هماتولوژیکی همچون هموگلوبین و هماتوکریت نیز بر اثر جذب مایع شست‌وشو در عمل رزکشن پروستات کاهش می‌یابد. این تغییرات در استفاده از گلايسين ۱/۵ درصد نسبت به آب مقطر استریل بیشتر است [۸]. تغییر گسترده در انتشار گلبول قرمز از دیگر پارامترهای خونی است که ممکن است در این افراد دستخوش تغییر قرار گیرد [۱۰].

با توجه به اهمیت موضوعات ذکر شده و محدودیت مطالعات گذشته در زمینه عوارض الکترولیتی و شاخص‌های هماتولوژیکی، پژوهشگران بر آن شدند تا مطالعه‌ای با هدف تعیین تغییرات هموگلوبین، هماتوکریت، اسمولاریته و الکترولیت‌های سرم در اعمال جراحی رزکشن پروستات از راه مجاری ادراری در بیماران تحت عمل جراحی انجام دهند.

## روش کار

این مطالعه از نوع توصیفی-مقطعی و گذشته‌نگر بود که برپایه

بررسی پرونده‌های الکترونیک ۱۶۲ بیمار تحت عمل TURP طی بازه زمانی فروردین ۱۴۰۱ تا آبان ۱۴۰۳ در مرکز آموزشی درمانی شهید بهشتی همدان انجام شد. داده‌ها از طریق استخراج سیستماتیک اطلاعات ثبت‌شده در سوابق پزشکی بیماران جمع‌آوری شد. برای کاهش عوامل مخدوش‌کننده، تنها بیمارانی بررسی شدند که عمل TURP را در همین مرکز و با روش و پروتکل واحد انجام داده بودند. تمام آزمایش‌های خونی و بیوشیمیایی نیز در یک آزمایشگاه واحد و با دستگاه‌ها و کیت‌های یکسان انجام شده بود. اطلاعات جمع‌آوری شده شامل متغیرهای دموگرافیک (سن، محل سکونت، شاخص توده بدنی)، سابقه بیماری‌های زمینه‌ای (فشارخون، دیابت، بیماری قلبی)، سوابق پزشکی مرتبط (سابقه جراحی پروستات، اندازه پروستات، حجم پروستات برداشته‌شده، روش جراحی، مدت عمل، مدت بستری)، و پارامترهای آزمایشگاهی پیش و پس از عمل (هموگلوبین، هماتوکریت، الکترولیت‌ها (شامل سدیم، پتاسیم، کلسیم)، اسمولاریته سرم و PSA) بود. داده‌های اولیه ابتدا در نرم‌افزار اکسل جمع‌آوری شدند و سپس از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۵ به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. از آزمون‌های تی‌زوجی، مربع کای، دقیق فیشر، و من ویتنی به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. در کلیه آزمون سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## نتایج

میانگین سنی شرکت‌کنندگان  $69/69 \pm 9/57$  سال بود. شایع‌ترین بیماری‌های زمینه‌ای به‌ترتیب فشارخون بالا (۲۴/۱٪)، دیابت نوع ۲ (۱۵/۴٪)، و بیماری‌های قلبی-عروقی (۷/۴٪) بودند. میانگین مدت زمان بستری در بیمارستان، میانگین حجم پروستات (سی‌سی) قبل از عمل و میانگین PSA (آنتی‌ژن اختصاصی پروستات) در جدول ۱ مشاهده می‌شود.

بررسی‌ها نشان داد هم‌بستگی معنی‌داری بین تعداد روز بستری در بیمارستان و حجم کلی پروستات وجود ندارد. همچنین بین حجم پروستات و آنتی‌ژن اختصاصی پروستات هم‌بستگی معنی‌داری را نشان نداد. هم‌بستگی میان تعداد روز بستری و PSA (آنتی‌ژن اختصاصی پروستات) مثبت و معنی‌دار بود ( $r = 0/428$ )، ( $P < 0/001$ ) (جدول ۲).

جدول ۱. توزیع فراوانی متغیرهای دموگرافیک و بالینی شرکت‌کنندگان در مطالعه ( $n = 162$ )

متغیر	نتایج
سابقه بیماری فشارخون، تعداد (درصد)	بله ۳۹ (۲۴/۱)
	خیر ۱۲۳ (۷۵/۹)
سابقه بیماری دیابت، تعداد (درصد)	بله ۲۵ (۱۵/۴)
	خیر ۱۳۷ (۸۴/۶)
سابقه بیماری‌های قلبی-عروقی، تعداد (درصد)	بله ۱۲ (۷/۴)
	خیر ۱۵۰ (۹۲/۶)
میانگین حجم پروستات (سی‌سی)	$38/02 \pm 15/95$

۳/۳۴ ± ۱/۳۴	میانگین مدت زمان بستری در بیمارستان (روز)
۶/۰۳ ± ۴/۴۷	میانگین PSA (آنتیژن اختصاصی پروستات) (نانوگرم/ میلی‌لیتر)
۶۹/۶۹ ± ۹/۵۷	میانگین سن (سال)

**جدول ۲.** ارتباط بین حجم پروستات با تعداد روز بستری و آنتیژن اختصاصی پروستات (n = ۱۶۲)

متغیر	حجم پروستات	تعداد روز بستری	آنتیژن اختصاصی پروستات
حجم پروستات	-	-	-
تعداد روز بستری	r = ۰/۱۳۵ P = ۰/۸۶۸	-	-
سطح سرمی آنتیژن اختصاصی پروستات	r = ۰/۰۳۶ P = ۰/۶۸۳	r = ۰/۴۲۸ P < ۰/۰۰۱	-

± ۱۳۹/۹۸ به ۳/۶۱ ± ۱۳۸/۹۶ میلی‌اکی‌والان بر لیتر کاهش یافت (P=۰/۰۰۳). همچنین سطح پتاسیم کاهش نشان داد (جدول ۳). براساس تعریف هیپوناترمی (سدیم سرم کمتر از ۱۳۵ میلی‌اکی‌والان بر لیتر)، ۱۲ نفر (۵/۱۸ درصد) از بیماران پس از عمل دچار هیپوناترمی شدند.

نتایج مطالعه نشان داد میانگین سطح هموگلوبین از ۱/۸۰ ± ۱۳/۸۰ گرم بر دسی‌لیتر پیش از عمل به ۱/۸۰ ± ۱۲/۸۷ پس از عمل کاهش یافت (P < ۰/۰۵). همچنین، سطح هماتوکریت کاهش یافت. تغییرات قابل توجهی در الکترولیت‌های سرم قبل و بعد از جراحی نشان داده شد، به‌طوری که میانگین سطح سدیم از ۳/۱۶ ±

**جدول ۳.** مقایسه تغییرات پارامترهای هموگلوبین، هماتوکریت و الکترولیت‌های سرم قبل و پس از عمل جراحی رزکشن پروستات از طریق مجرای ادراری (TURP)

متغیر	میانگین قبل از عمل	میانگین بعد از عمل	ارزش P
هموگلوبین (g/dL)	۱۳/۸۰ ± ۱/۸۰	۱۲/۸۷ ± ۱/۸۰	< ۰/۰۵
هماتوکریت (%)	۴۲/۴۳ ± ۵/۱۶	۳۹/۰۹ ± ۵/۵۷	< ۰/۰۵
سدیم (mEq/L)	۱۳۹/۹۸ ± ۳/۱۶	۱۳۸/۹۶ ± ۳/۶۱	= ۰/۰۰۳
پتاسیم (mEq/L)	۴/۳۷ ± ۰/۳۱	۴/۱۱ ± ۰/۴۶	< ۰/۰۵

در مقابل اندازه‌گیری زود هنگام در مطالعه حاضر) تفاوت در تکنیک‌های جراحی و تفاوت در مدیریت بیماران (بهینه‌سازی پیش از عمل و تکنیک‌های محافظه‌کارانه‌تر در مطالعه ۲۰۲۲) و نکته مهم تفاوت در ویژگی‌های جمعیت مورد مطالعه (سن بیماران، اندازه پروستات و حجم نمونه) است. این تفاوت‌ها به‌وضوح نشان می‌دهد یافته‌های هماتولوژیک پس از TURP می‌تواند به‌شدت تحت تأثیر پروتکل‌های مطالعه قرار گیرد و بر ضرورت پایش آزمایشگاهی پس از عمل تأکید دارد، به‌ویژه زمانی که از تکنیک‌ها و مایعات مختلفی در جراحی استفاده می‌شود.

همچنین مطالعه میتھانی (Mithani) و همکاران (۲۰۱۸) روی هزار بیمار در پاکستان گزارش کرد که کاهش هموگلوبین و هماتوکریت پس از TURP به‌طور کلی محدود بوده و لزومی به اندازه‌گیری هموگلوبین و هماتوکریت خون در همه بیماران پس از جراحی نیست و تنها در بیماران با پروستات‌های بزرگ‌تر از ۸۰ گرم، زمان جراحی طولانی‌تر و حجم بالای مایع شست‌وشو افت قابل توجهی رخ داده است [۱۳].

نتایج حاصل از مطالعه تغییرات معنی‌داری را در الکترولیت‌های سرم نشان داد، به‌طوری که سطح سدیم از ۱۳۹/۹۸ به ۱۳۸/۹۶ میلی‌اکی‌والان بر لیتر کاهش یافت و سطح پتاسیم نیز از ۴/۳۷ به

## بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان‌دهنده کاهش معنی‌دار در سطح هموگلوبین و هماتوکریت بیماران پس از جراحی TURP بود. میانگین سطح هموگلوبین از ۱/۸۰ ± ۱۳/۸۰ گرم بر دسی‌لیتر پیش از عمل به ۱/۸۰ ± ۱۲/۸۷ گرم بر دسی‌لیتر پس از عمل کاهش یافت. همچنین، سطح هماتوکریت از ۴۲/۴۳ ± ۵/۱۶ درصد به ۳۹/۰۹ ± ۵/۵۷ درصد کاهش نشان داد. این یافته‌ها با مطالعات مشابهی مانند تحقیق اراکی و همکاران که در سال ۲۰۲۴ انجام شد هم‌سو است [۱۱]. برخلاف نتایج مطالعه حاضر، یافته‌های پژوهشی که در سال ۲۰۲۲ در نشریه مهندسی پزشکی و تصویربرداری پزشکی منتشر شد نشان داد تغییرات معنی‌داری در سطح هموگلوبین و هماتوکریت بیماران پس از جراحی TURP مشاهده نشده است [۱۲]. نکته قابل توجه در این مطالعه این است که برای بیماران بالای ۶۰ سال نتایج به‌دست‌آمده مخالف نتایج ما است و تغییرات چشمگیری در سطح هموگلوبین و هماتوکریت دیده نمی‌شود اما در بیماران کمتر از ۶۰ سال برخلاف انتظار کاهش هموگلوبین و هماتوکریت بیشتر و معنادار است. این تفاوت ممکن است ناشی از عوامل متعددی باشد که مهم‌ترین آنها شامل تفاوت در زمان‌بندی نمونه‌گیری (روز سوم پس از عمل در مطالعه ۲۰۲۲

در بیمارستان  $1/34 \pm 3/34$  روز بود و از نظر عوارض پس از عمل، سندرم TURP در  $3/8\%$  بیماران مشاهده شد که مشابه آمار ارائه شده رگمی و همکاران است. این عارضه عمدتاً در بیماران مسن‌تر، با مدت‌زمان جراحی طولانی‌تر ( $< 60$  دقیقه) و حجم بافت رزکت‌شده بیشتر ( $< 20$  گرم) رخ داد. همچنین، میانگین مدت بستری در بیماران دچار سندرم TURP بیش از ۳ روز بود، درحالی‌که در بیماران بدون این عارضه، مدت بستری به‌طور میانگین ۲۸ ساعت گزارش شد که با یافته‌های دیاگانا و همکاران هم‌خوانی دارد [۱۹].

حجم پروستات قبل از عمل به‌طور میانگین  $38/02 \pm 15/95$  سی‌سی گزارش شد. یافته‌های این مطالعه نشان داد که حجم پروستات با مدت زمان جراحی و میزان خونریزی مرتبط است. این نتایج با مطالعه پاگولا (Pogula) و همکاران (۲۰۲۱) هم‌سو است که گزارش کردند بیماران با حجم پروستات بزرگ‌تر و سطح PSA بالاتر، عوارض پس از عمل بیشتری مانند عفونت ادراری و طولانی‌تر شدن مدت بستری را تجربه می‌کنند [۲۱]. همچنین، دیاگانا و همکاران به بررسی حدود ۱۴۶ مورد در بیمارستان شیخ زاید در نواکشوت، موریتانی پرداختند و نشان دادند که پروستات‌های بزرگ‌تر (مانند مورد ۹۰ گرمی در مطالعه آنها) خطر بروز سندرم TURP را در جراحی‌های طولانی‌تر افزایش می‌دهند [۱۹]. میانگین PSA (آنتی‌ژن اختصاصی پروستات)  $24/47 \pm 6/03$  نانوگرم در میلی‌لیتر خون بود. همبستگی معنی‌داری بین تعداد روز بستری در بیمارستان و حجم کلی پروستات مشاهده نشد. این یافته با برخی مطالعات قبلی هم‌سو است که نشان می‌دهند عوامل دیگری غیر از اندازه پروستات، مانند مدت زمان جراحی، حجم مایع شست‌وشوی استفاده‌شده، و وضعیت بالینی بیمار (مانند وجود احتباس ادراری حاد یا بیماری‌های همراه) ممکن است تأثیر بیشتری بر طول مدت بستری داشته باشند. به‌عنوان مثال، مطالعه پاگولا و همکاران نیز گزارش کردند که حجم پروستات به‌تنهایی پیش‌بینی‌کننده قوی برای مدت بستری نیست و عوامل دیگری مانند عوارض پس از عمل (مانند عفونت ادراری یا نیاز به خونریزی) نقش مهم‌تری ایفا می‌کند. از طرفی، رگمی و همکاران اشاره کردند که مدت زمان جراحی و میزان بافت برداشته‌شده (نه لزوماً حجم اولیه پروستات) با عوارضی مانند سندرم TURP و افزایش طول بستری مرتبط است [۲۰].

از محدودیت‌های مطالعه حاضر، گذشته‌نگر بودن آن، ثبت‌نشدن برخی متغیرها از جمله اسمولاریته سرم، سطح کلسیم، طول مدت عمل جراحی، و حجم کم نمونه‌ها بود. بنابراین، امکان تحلیل جامع این شاخص‌ها فراهم نشد. پیشنهاد می‌شود مطالعات آتی با در نظر گرفتن طراحی آینده‌نگر با حجم نمونه بالاتر و به‌صورت چندمرکزی به بررسی متغیرهای پژوهش بپردازد.

### نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش نشان داد که جراحی TURP با تغییرات

۴/۱۱ میلی‌اکی‌والان بر لیتر رسید. به‌دلیل ثبت ناقص اطلاعات کلسیم در پرونده بیماران، این مورد ارزیابی نشد. نتایج با یافته‌های پژوهش ارسلان (Arslan) و همکاران و پژوهش سینگ (Singh) و همکاران مطابقت دارد [۱۵، ۱۴]. نکته حائز اهمیت این است که ۵/۱۸ درصد بیماران در مطالعه ما دچار هیپوناترمی (سدیم سرم کمتر از  $135$  mEq/L) شدند که این یافته با مطالعاتی مانند مطالعه فاطیما (Fatima) و همکاران هم‌خوانی دارد که خطر هیپوناترمی را در TURP بررسی کرده بودند [۱۶]. برخلاف مطالعه حاضر در مطالعه گراماچو (Gramacho) و همکاران افزایش معنی‌دار سطح پتاسیم پس از جراحی گزارش شد [۱۷] که رابطه مستقیمی با مدت زمان عمل، حجم مایع شست‌وشو، و حجم پروستات برداشته‌شده داشت. این تفاوت می‌تواند ناشی از نوع مایع شست‌وشوی استفاده‌شده باشد؛ در مطالعات مذکور عمدتاً از گلیسین  $1/5\%$  استفاده شد که به‌علت متابولیسم در کبد به آمونیاک و سپس افزایش پتاسیم منجر می‌شود، درحالی‌که در مطالعه حاضر بخشی از بیماران با محلول‌های ایزوتونیک یا نزدیک به ایزوتونیک تحت عمل قرار گرفتند که این اثر را کمتر ایجاد می‌کند. علاوه‌بر آن، ویژگی‌های جمعیت بیماران (میانگین حجم پروستات بزرگ‌تر و شیوع بالاتر بیماری‌های زمینه‌ای در مطالعه ما) و زمان‌بندی نمونه‌گیری پس از عمل می‌تواند منجر به بروز الگوی متفاوت تغییرات الکترولیتی شده باشد. بر همین اساس، در مطالعه ما الکترولیت‌ها عمدتاً روند کاهشی داشتند و افت سدیم و پتاسیم به‌طور هم‌زمان مشاهده شد، درحالی‌که در مطالعات پیشین هیپوناترمی همراه با هیپرکالمی گزارش شد.

برخی از اطلاعات دموگرافیک و وضعیت بالینی بیماران در مطالعه به قرار زیر است: میانگین سنی شرکت‌کنندگان  $9/57 \pm 69/69$  سال بود که این یافته با مطالعه داریانتو (Daryanto) و همکاران (۲۰۲۵) هم‌سو است که میانگین سنی بیماران را حدود ۷۰ سال گزارش کرده بود [۱۸]. همچنین با پژوهش دیاگانا (Diagana) و همکاران (۲۰۲۱) مطابقت دارد که میانگین سنی  $68/2$  سال را ذکر کرده بود. این یافته تأیید می‌کند که سن بالا یکی از عوامل اصلی مرتبط با نیاز به TURP در بیماران مبتلا به هایپرپلازی خوش‌خیم پروستات (BPH) است [۱۹]. شایع‌ترین بیماری‌های همراه در این مطالعه به‌ترتیب عبارت بودند از فشارخون بالا، دیابت نوع ۲، و بیماری‌های قلبی-عروقی که یافته دیابت، به‌عنوان یکی از بیماری‌های شایع همراه، با نتایج مطالعه داریانتو و همکاران تاحدی هم‌خوانی دارد که دیابت را با شیوع  $33/3\%$  به‌عنوان شایع‌ترین بیماری همراه گزارش کرده بودند [۱۸]. این تفاوت که در مطالعه حاضر فشارخون بیشترین شیوع را دارد ممکن است به‌دلیل تفاوت‌های اپیدمیولوژیکی و سبک زندگی در جمعیت مورد بررسی باشد. این نتایج با پژوهش رگمی (Regmi) و همکاران (۲۰۲۳) نیز هم‌سو است که ارتباط بین بیماری‌های متابولیک و عوارض TURP را تأیید کرده بود [۲۰]. میانگین مدت زمان بستری

پزشکی همدان جهت حمایت از این پروژه سپاسگزاری می‌کنند.

### تضاد منافع

بین نویسندگان و نتایج این مطالعه هیچ‌گونه تعارضی در منافع وجود ندارد.

### ملاحظات اخلاقی

این مطالعه با شناسه IR.UMSHA.REC.1403.664 از سوی کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی همدان تصویب شده است.

### سهم نویسندگان

همه نویسندگان در طراحی، جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها، و نگارش مقاله سهم یکسانی دارند.

### حمایت مالی

دانشگاه علوم پزشکی همدان حامی مالی این طرح بوده است.

قابل توجهی در پارامترهای هماتولوژیک و الکترولیتی همراه است. کاهش معنی‌دار در سطح هموگلوبین و هماتوکریت پس از عمل، احتمالاً ناشی از خونریزی یا هایپرولمی ناشی از جذب مایع شست‌وشو است. همچنین، کاهش سطح سدیم و پتاسیم سرم، به‌ویژه در مواردی که حجم مایع شست‌وشوی استفاده‌شده زیاد بود، نشان‌دهنده اهمیت پایش دقیق الکترولیت‌ها در حین و پس از عمل است. نتایج این مطالعه بر لزوم توجه به عوارض احتمالی ناشی از جراحی TURP، به‌ویژه در بیماران مسن یا دارای بیماری‌های زمینه‌ای مانند فشارخون و دیابت، تأکید می‌کند. همچنین، انتخاب مایع شست‌وشوی مناسب و کنترل دقیق حجم آن می‌تواند به کاهش عوارضی مانند سندرم TURP و اختلالات الکترولیتی کمک کند. این یافته‌ها می‌تواند باعث بهبود پروتکل‌های مراقبت قبل و بعد از عمل، کاهش مدت بستری، و افزایش ایمنی بیماران شود.

### تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی همدان با شماره ۱۴۰۳۰۹۱۳۸۱۷۷ است. نویسندگان از معاونت محترم پژوهشی و مرکز پژوهش دانشجویان دانشگاه علوم

## REFERENCES

- Al-Fayez S, El-Metwally A. Cigarette smoking and prostate cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Tob Induc Dis*. 2023;21:19. PMID: 36762260 DOI: 10.18332/tid/157231
- Noweir A, Abusamra A, Al Zarooni A, Binbay M, Doble A, Tariq L, et al. Prevalence of benign prostatic hyperplasia among the adult general population of five Middle Eastern countries: results of the SNAPSHOT programme. *Arab J Urol*. 2022;20(1):14-23. PMID: 35223105 DOI: 10.1080/2090598x.2021.2010451
- Stewart KL, Lephart ED. Overview of BPH: symptom relief with dietary polyphenols, vitamins and phytochemicals by nutraceutical supplements with implications to the prostate microbiome. *Int J Mol Sci*. 2023;24(6):5486. PMID: 36982560 DOI: 10.3390/ijms24065486
- Razi A, Forouzanian S, Ghodrati F, Kouhestani S, Havakhah S. Blood transfusion rate in patients undergoing benign prostatic hyperplasia. *J Res Urol*. 2021;5(1):5-10. Link
- Pirola GM, Maggi M, Castellani D, Sciarra A, Rubilotta E, Gubbiotti M. A cost-benefit analysis of bipolar TURP for the treatment of bladder outflow obstruction. *Res Rep Urol*. 2021;13:487-94. PMID: 34268258 DOI: 10.2147/rru.s277480
- Gupta K, Rastogi B, Jain M, Gupta PK, Sharma D. Electrolyte changes: an indirect method to assess irrigation fluid absorption complications during transurethral resection of prostate: a prospective study. *Saudi J Anaesth*. 2010;4(3):142-6. PMID: 21189849 DOI: 10.4103/1658-354x.71505
- Dissayabutra T, Ungjaroenwathana W, Bunyaratavej C, Prasopsanti K, Tosukhowong P. Irrigation with water during transurethral resection of the prostate (TURP) induces intravascular hemolysis. *Asian Biomed*. 2013;7(6):795-802. DOI: 10.5372/1905-7415.0706.242
- Boulard G. Plasma osmolarity and cerebral volume. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2001;20(2):196-202. PMID: 11270241 DOI: 10.1016/s0750-7658(00)00283-5
- Justinger J, Abouhassan SS. Complications of transurethral resection of the prostate. *Adv Anesth Rev*. 2023:442-4. DOI: 10.1093/med/9780197584521.003.0168
- Dong X, Liao Y, Chen K, Fang Y, Li W, Chen J, et al. Elevated red blood cell distribution width in benign prostatic hyperplasia patients with metabolic syndrome. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8(1):1213-9. PMID: 25785115
- Eraky AM, Rubenstein SC, Khan A, Mokhtar Y, Gregorich NM. Non-surgical bleeding and transurethral resection of the prostate (TURP) syndrome after TURP surgery: a case report and literature review. *Pathophysiology*. 2024;31(3):367-75. PMID: 39051224 DOI: 10.3390/pathophysiology31030027
- Raphael JE, Nwabuko OC. Haematocrit patterns following transurethral resection of prostate for benign prostatic hyperplasia among Jehovah's Witnesses. *Br J Healthc Med Res*. 2022;9(2):52-59. DOI: 10.14738/jbemi.92.11982
- 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. DOI: 10.4274/jus.1906
- Arslan K, Şahin AS. Transurethral resection of the prostate (TURP) syndrome: a review of perioperative management. *Compr Med*. 2024;16(2):123-7. DOI: 10.14744/cm.2024.85570
- Singh SP, Barman H, Rath A, Singh R, Rath A. Perioperative dyselektrolytemia in patients undergoing transurethral resection of the prostate using 0.9% normal saline irrigation. *Cureus*. 2024;16(5):e59976. PMID: 38860064 DOI: 10.7759/cureus.59976
- Fatima M, Ali Z, Zafar Z. A prospective study on the degree of hyponatremia in transurethral resection of prostate. *J Pharm Res Int*. 2021. DOI: 10.9734/jpri/2021/v33i47A33054
- Gramacho F, Pestana G. Health outcomes analysis for the patient in hospital context. In: Rocha Á, Correia A, Adeli H, Reis L, Costanzo S, editors. *Recent advances in information systems and technologies*. Cham: Springer; 2017. (Advances in Intelligent Systems and Computing; 569). DOI: 10.1007/978-3-319-56535-4\_70
- Daryanto B, Seputra KP, Satyagraha P, Budaya TN, Dhani FK, Yulizar DR, et al. A multicenter study of benign prostatic hyperplasia patients undergoing transurethral

- resection of the prostate in Indonesia: a descriptive analysis. *Indones J Urol.* 2025;**32**(1). DOI: [10.32421/juri.v32i1.1018](https://doi.org/10.32421/juri.v32i1.1018)
19. Diagana M, Tfeil Y, Boya MM, Essalem MB. Transurethral resection of the prostate (TURP): about 146 cases at Sheikh Zayed Hospital in Nouakchott, Mauritania. *Open J Urol.* 2021;**11**(12):518-24. DOI: [10.4236/oju.2021.1112052](https://doi.org/10.4236/oju.2021.1112052)
20. Regmi P, Basnet RB, Subedi DD, Shah JN. Incidence and outcome of transurethral resection of prostate syndrome at a tertiary care hospital. *J Patan Acad Health Sci.* 2023;**10**(1):8-11. [Link](#)
21. Pogula VMR, Galeti EH, Ahmad I, Kanchi BR. Comparative evaluation of post-TURP complications in patients with BPH presenting with and without acute urinary retention. *Int J Recent Surg Med Sci.* 2022;**8**(1):39-43. DOI: [10.1055/s-0041-1736446](https://doi.org/10.1055/s-0041-1736446)