



**UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA**

**Universidad de Costa Rica
Sistema de Estudios de Posgrado
Posgrado de Urología**

**Caracterización clínica, oncológica y riesgo tromboembólico
en pacientes sometidos a prostatectomía radical: revisión
bibliográfica sobre factores asociados y estrategias de
trombo-profilaxis**

Tesis sometida a consideración de la Comisión de Estudios de Posgrado en
Especialidades Médicas para optar por el grado y título de Especialista en
Urología

Dra. Jimena María Segura Guevara

**Tutora: Dra. Elsa María Reyes Naranjo
Especialista en Urología**

**San José, Costa Rica
Junio 2025**

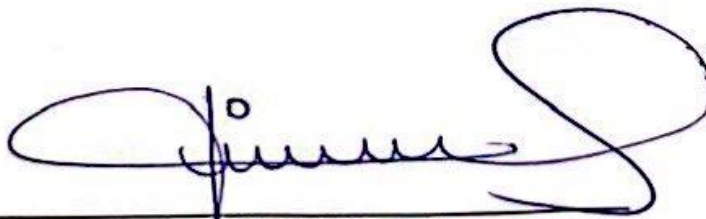
Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Posgrado en especialidades médicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Urología.



Dra. Elsa María Reyes Naranjo
Tutora de Tesis
Médico asistente especialista en Urología



Dr. Andrés Rodríguez Valverde
Director Coordinador
Programa de Posgrado en especialidad de Urología



Dra. Jimena María Segura Guevara
Sustentante

1. Tabla de contenido	
2. AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA	5
3. ÍNDICE DE TABLAS	6
4. LISTA DE ABREVIATURAS.....	7
5. RESUMEN.....	8
ABSTRACT	8
6. INTRODUCCIÓN.....	9
7. OBJETIVOS	11
A. OBJETIVO GENERAL.....	11
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
8. METODOLOGÍA.....	12
9. MARCO TEÓRICO	13
I. EPIDEMIOLOGÍA.....	13
A. EPIDEMIOLOGÍA GLOBAL DEL CÁNCER DE PRÓSTATA.....	13
<i>b. Distribución por edad</i>	<i>13</i>
<i>c. Factores de riesgo</i>	<i>13</i>
D. EPIDEMIOLOGÍA EN COSTA RICA.....	14
II. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	14
III. COMPLICACIONES GENERALES EN LA PROSTATECTOMÍA RADICAL	16
IV. FISIOPATOLOGÍA DEL ESTADO PROTROMBÓTICO EN CÁNCER DE PRÓSTATA	16
V. INCIDENCIA DE EVENTOS TROMBOEMBÓLICOS EN CIRUGÍA ONCOLÓGICA PÉLVICA Y PROSTATECTOMÍA RADICAL.....	18
VI. FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A EVENTOS TROMBOEMBÓLICOS.....	19
<i>a. Factores relacionados con el paciente.....</i>	<i>19</i>
<i>b. Factores relacionados con la cirugía.....</i>	<i>20</i>
<i>c. Factores relacionados con el cáncer.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 3. Factores de riesgo para TEV en prostatectomía radical abierta.....</i>	<i>21</i>
VII. MORBIMORTALIDAD POST OPERATORIA ASOCIADA A TEV	21

VIII. ESTRATEGIAS ACTUALES DE PROFILAXIS DEL TROMBOEMBOLISMO VENOSO EN PROSTATECTOMÍA RADICAL.....	22
IX. TIPOS Y MECANISMOS DE PROFILAXIS ANTITROMBÓTICA	23
A. PROFILAXIS FARMACOLÓGICA	23
B. PROFILAXIS MECÁNICA	23
X. DURACIÓN RECOMENDADA DE LA PROFILAXIS ANTITROMBÓTICA	24
XI. ALGORITMO DE PROFILAXIS TROMBOEMBÓLICA SUGERIDO EN PROSTATECTOMÍA RADICAL.....	24
XII. COMPLICACIONES HEMORRÁGICAS EN EL CONTEXTO DE LA PROFILAXIS ANTITROMBÓTICA	25
XIII. ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO TROMBOEMBÓLICO EN PACIENTES CON CÁNCER DE PRÓSTATA SOMETIDOS A CIRUGÍA PÉLVICA MAYOR	26
XIV. ESCALAS DE ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO TROMBÓTICO	26
a. <i>La Escala de Caprini</i>	<i>27</i>
b. <i>Validación en población urológica y aplicación clínica</i>	<i>27</i>
10. DISCUSIÓN	30
11. LIMITACIONES DE LA LITERATURA REVISADA.....	31
12. IMPLICACIONES CLÍNICAS Y RECOMENDACIONES	32
13. NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN FUTURA	33
14. CONCLUSIÓN	34
15. REFERENCIAS	35

2. Agradecimientos y Dedicatoria

Siempre agradecida con Dios por las oportunidades que me ha regalado, por sostenerme y levantarme.

Mis papás, que me han amado desde el primer día. Estoy aquí gracias a su esfuerzo y dedicación. Les dedico todos mis logros en la vida.

A Juan, no lo hubiera logrado sin él. No tengo como agradecer tanto apoyo, tanta paciencia, tanto amor, tanto cariño. Mi mayor ejemplo de caridad y humildad.

Mis hermanos, mis compañeros de vida, ejemplos y admiración total.

A Vale Castro, con quien empecé este proceso, un apoyo y amor incondicional, mi hermana de carrera.

A Rodri y Letty, mis papás de residencia, ahora amigos. Por todo el apoyo y cariño, por siempre alentarme a dar lo mejor de mí y ver las cosas bonitas del camino.

A todos mis compañeros y asistentes, que de una u otra forma siempre me sacaron risas, que me enseñaron, que me acompañaron.

3. Índice de tablas

- **Tabla 1.** Mecanismos fisiopatológicos de la trombosis en cáncer de próstata
- **Tabla 2.** Incidencia de TEV reportada según tipo de paciente y procedimiento
- **Tabla 3.** Factores de riesgo para TEV post prostatectomía radical
- **Tabla 4.** Tipos de profilaxis antitrombótica en prostatectomía radical
- **Tabla 5.** Clasificación de sangrado según ISTH

4. Lista de abreviaturas

- **ACCP:** American College of Chest Physicians (Colegio Americano de Médicos del Tórax)
- **ACS:** American College of Surgeons (Colegio Americano de Cirujanos)
- **ADT:** Terapia de deprivación androgénica (*Androgen Deprivation Therapy*)
- **APA:** American Psychological Association
- **AUA:** American Urological Association (Asociación Americana de Urología)
- **BMI o IMC:** Índice de masa corporal (*Body Mass Index*)
- **CP:** Cáncer de próstata
- **DOAC:** Anticoagulante oral directo (*Direct Oral Anticoagulant*)
- **DVT o TVP:** Trombosis venosa profunda
- **EAU:** European Association of Urology (Asociación Europea de Urología)
- **EPOC:** Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
- **ERC:** Enfermedad renal crónica
- **HBPM o LMWH:** Heparina de bajo peso molecular (*Low-Molecular-Weight Heparin*)
- **IMC:** Índice de masa corporal
- **ISTH:** International Society on Thrombosis and Haemostasis (Sociedad Internacional sobre Trombosis y Hemostasia)
- **NCCN:** National Comprehensive Cancer Network (Red Nacional Integral de Cáncer)
- **NNH:** Número necesario para dañar (*Number Needed to Harm*)
- **NNT:** Número necesario para tratar (*Number Needed to Treat*)
- **PLND o LND:** Linfadenectomía pélvica (*Pelvic Lymph Node Dissection*)
- **PR:** Prostatectomía radical
- **PSA:** Antígeno prostático específico (*Prostate-Specific Antigen*)
- **SEP:** Sistema de Estudios de Posgrado (Universidad de Costa Rica)
- **SEER:** Surveillance, Epidemiology, and End Results Program (Programa de Vigilancia, Epidemiología y Resultados Finales)
- **TEP o PE:** Tromboembolismo pulmonar (*Pulmonary Embolism*)
- **TEV o VTE:** Tromboembolismo venoso (*Venous Thromboembolism*)

5. Resumen

El cáncer de próstata representa una de las principales causas de morbilidad oncológica en hombres a nivel mundial. La prostatectomía radical continúa siendo una de las opciones terapéuticas estándar en enfermedad localizada y de riesgo intermedio o alto. Sin embargo, al tratarse de una cirugía pélvica mayor, con frecuencia se asocia a riesgo incrementado de complicaciones tromboembólicas venosas (TEV), incluyendo trombosis venosa profunda y tromboembolismo pulmonar. Este trabajo presenta una revisión crítica de la literatura científica reciente sobre los factores de riesgo, escalas de estratificación, y estrategias de profilaxis tromboembólica en el contexto quirúrgico del cáncer de próstata. Se profundiza en la aplicación de la Escala de Caprini como herramienta predictiva, así como en la seguridad y eficacia de la profilaxis farmacológica y mecánica en esta población. Los hallazgos resaltan la importancia de una evaluación individualizada del riesgo trombótico y la necesidad de actualizar protocolos según la evidencia actual.

Abstract

Prostate cancer is one of the leading causes of oncological morbidity in men worldwide. Radical prostatectomy remains a standard treatment option for patients with localized and intermediate- to high-risk disease. However, being a major pelvic surgery, it is often associated with an increased risk of venous thromboembolic events (VTE), including deep vein thrombosis and pulmonary embolism. This paper presents a critical review of the recent scientific literature on VTE risk factors, stratification tools, and thromboprophylaxis strategies in the surgical management of prostate cancer. Special emphasis is placed on the predictive utility of the Caprini Risk Assessment Model and the current evidence supporting pharmacological and mechanical prophylaxis in this population. The findings highlight the importance of individualized thrombotic risk evaluation and the need to align prophylactic protocols with up-to-date evidence.

6. Introducción

El cáncer de próstata es una de las neoplasias más prevalentes y significativas en la población masculina a nivel mundial, representando una de las principales causas de morbilidad y mortalidad por cáncer en hombres. De acuerdo con los datos proporcionados por Sung et al. (2021), se estima que durante el año 2020 se diagnosticaron aproximadamente 1.4 millones de casos nuevos de cáncer de próstata en todo el mundo, situándose como la segunda neoplasia más común y la quinta causa de muerte por cáncer en hombres a nivel global. Este panorama destaca la necesidad de un abordaje integral que contemple no solo la detección temprana y el tratamiento curativo, sino también la prevención y manejo de las complicaciones asociadas a las diferentes modalidades terapéuticas, especialmente aquellas que comprometen la seguridad y el pronóstico de los pacientes.

Dentro del arsenal terapéutico actual, la prostatectomía radical representa la modalidad curativa de elección en pacientes con cáncer de próstata localizado y con una expectativa de vida superior a 10 años (European Association of Urology [EAU], 2022). No obstante, este procedimiento quirúrgico mayor no está exento de riesgos, destacando las complicaciones tromboembólicas venosas (TEV) como eventos de elevada morbimortalidad y complicaciones que requieren un abordaje preventivo riguroso (Wani et al., 2023).

Las complicaciones tromboembólicas, como la trombosis venosa profunda (TVP) y el tromboembolismo pulmonar (TEP), representan una de las principales causas de complicaciones prevenibles en cirugía oncológica pélvica (Hebert et al., 2022). Su prevención es una prioridad en la práctica quirúrgica moderna, especialmente en poblaciones oncológicas con factores de riesgo inherentes tanto al tumor como al procedimiento quirúrgico.

Este trabajo tiene como objetivo realizar una revisión actualizada, integral y exhaustiva de la literatura científica disponible acerca de la caracterización epidemiológica de la población sometida a prostatectomía radical por cáncer de

próstata, sus factores de riesgo asociados a complicaciones tromboembólicas, la incidencia de estas complicaciones y las estrategias de prevención actualmente recomendadas.

7. Objetivos

a. Objetivo general

Analizar de forma crítica la literatura científica reciente sobre la caracterización clínica, los factores de riesgo y las estrategias de estratificación y prevención de eventos tromboembólicos venosos (TEV) en pacientes con cáncer de próstata sometidos a prostatectomía radical abierta.

b. Objetivos específicos

- 1) Describir los factores de riesgo clínicos, quirúrgicos y oncológicos asociados con un mayor riesgo de TEV en el contexto de la prostatectomía radical abierta.
- 2) Revisar las principales escalas de estratificación del riesgo tromboembólico utilizadas en pacientes oncológicos quirúrgicos, con énfasis en la Escala de Caprini.
- 3) Evaluar la evidencia actual sobre la eficacia y seguridad de la tromboprolifaxis farmacológica y mecánica en cirugía pélvica mayor por cáncer de próstata.
- 4) Analizar la carga epidemiológica global del cáncer de próstata y su impacto en las decisiones quirúrgicas y de prevención de complicaciones trombóticas.

8. Metodología

Se realizó una revisión narrativa de la literatura científica publicada entre enero de 2020 y abril de 2025, centrada en complicaciones tromboembólicas en pacientes con cáncer de próstata sometidos a prostatectomía radical abierta. La búsqueda se llevó a cabo en bases de datos académicas como PubMed, Scopus y ScienceDirect, utilizando términos MeSH y combinaciones booleanas relacionados con "prostate cancer", "radical prostatectomy", "venous thromboembolism", "Caprini score" y "thromboprophylaxis". Se incluyeron artículos originales, revisiones sistemáticas y guías clínicas en inglés y español que abordaran factores de riesgo, estrategias de prevención y escalas de estratificación del riesgo trombótico. Se excluyeron artículos duplicados, comunicaciones breves, cartas al editor y estudios en poblaciones pediátricas o no oncológicas.

9. Marco Teórico

I. Epidemiología

a. Epidemiología global del cáncer de próstata

El cáncer de próstata es la segunda neoplasia maligna más frecuente en hombres a nivel mundial y una de las principales causas de mortalidad oncológica masculina. Según estimaciones de GLOBOCAN 2020, se diagnosticaron aproximadamente 1.4 millones de casos nuevos en todo el mundo, lo que representa el 7.3% de todos los cánceres y el 14.1% de los cánceres en hombres. Además, se registraron más de 375,000 muertes atribuibles a esta enfermedad en el mismo año (Sung et al., 2021).

b. Distribución por edad

La incidencia del cáncer de próstata se incrementa exponencialmente con la edad. Es rara antes de los 50 años, pero a partir de esa edad el riesgo aumenta de forma considerable. Datos del Surveillance, Epidemiology, and End Results Program (SEER) indican que la mediana de edad al momento del diagnóstico es de 66-67 años, y más del 60% de los casos ocurren en hombres mayores de 65 años (SEER, 2023). Además, estudios de autopsias han demostrado que muchos hombres mayores, incluso sin síntomas clínicos, presentan focos microscópicos de cáncer prostático, lo que evidencia su alta prevalencia subclínica (American Cancer Society, 2023a).

c. Factores de riesgo

Existen múltiples factores asociados a un mayor riesgo de desarrollar cáncer de próstata, entre los cuales destacan:

- **Edad:** Principal factor de riesgo. El riesgo se incrementa significativamente después de los 50 años (SEER, 2023).

- **Antecedentes familiares:** Los hombres con familiares de primer grado con cáncer de próstata tienen entre 2 y 3 veces más probabilidad de desarrollarlo. La presencia de múltiples familiares afectados o diagnósticos a edades tempranas aumenta aún más el riesgo (American Cancer Society, 2023b).
- **Raza:** Los hombres de ascendencia africana tienen una mayor incidencia y una tasa de mortalidad más elevada por cáncer de próstata en comparación con otras etnias. En EE.UU., la tasa ajustada por edad en hombres afroamericanos es de 194.8 por 100,000, significativamente mayor que en hombres blancos no hispanos (SEER, 2023).
- **Factores genéticos:** Mutaciones hereditarias en genes como BRCA2 y, en menor grado, BRCA1 se han asociado a un mayor riesgo de desarrollar cáncer de próstata, particularmente en formas más agresivas o de aparición temprana (American Cancer Society, 2023b).

d. Epidemiología en Costa Rica

En Costa Rica, según datos del Ministerio de Salud y el Registro Nacional de Tumores, el cáncer de próstata es la primera causa de incidencia y mortalidad por cáncer en hombres, con una tasa de incidencia ajustada por edad de 69.5 casos por cada 100,000 habitantes (Ministerio de Salud CR, 2022). Además, representa la primera causa de muerte por cáncer en varones costarricenses, con una mortalidad ajustada de 21.2 por cada 100,000 hombres.

II. Tratamiento quirúrgico

La prostatectomía radical constituye el estándar de tratamiento quirúrgico curativo en pacientes con cáncer de próstata localizado, principalmente en los que presentan una esperanza de vida mayor a los 10 años. La elección de esta modalidad terapéutica depende de múltiples factores, incluyendo el estadio tumoral, la expectativa de vida del paciente, comorbilidades y preferencias individuales (EAU, 2022).

Diversos estudios recientes han analizado las características epidemiológicas de los pacientes que se someten a este procedimiento, así como los factores que influyen en su elección y en los resultados postoperatorios.

a. Edad

La edad es un factor crucial en la decisión de realizar una PR. Un estudio realizado por Lee et al. (2020) en Corea del Sur encontró que la PR es factible en hombres mayores de 75 años, con resultados oncológicos aceptables. La edad absoluta no fue un factor significativo en la recurrencia bioquímica, mientras que el PSA preoperatorio, el grado de Gleason en la biopsia, la positividad de los márgenes y la invasión de los ganglios linfáticos si fueron factores significativos.

b. Comorbilidades

Las comorbilidades también desempeñan un papel significativo en los resultados después de la PR. Un estudio multicéntrico en Corea del Sur evaluó las causas de muerte después de la PR y el impacto de las comorbilidades. Se encontró que la mortalidad por cáncer de próstata fue rara en hombres que se sometieron a PR, y las comorbilidades fueron un factor independiente asociado con la mortalidad por todas las causas, independientemente de la edad y las características patológicas .

c. Riesgo del cáncer

El riesgo asociado al cáncer también influye en la elección del tratamiento. Un estudio de Greenberg et al. (2015) en el Reino Unido observó que los pacientes con cáncer de próstata de riesgo intermedio o alto eran más propensos a recibir tratamiento radical (PR o radioterapia) en comparación con aquellos con enfermedad de bajo riesgo. Sin embargo, la edad avanzada y las comorbilidades seguían siendo factores que reducían la probabilidad de recibir tratamiento curativo, incluso en pacientes con enfermedad de alto riesgo .

d. Vía quirúrgica

Existen diversas vías quirúrgicas documentadas, entre ellas la abierta retropúbica, laparoscópica y robótica asistida. Cacciamani et al. (2021) publicaron un metaanálisis exhaustivo en el que se evidenció que, si bien la prostatectomía radical robótica ha mostrado ventajas en términos de menor pérdida sanguínea y recuperación funcional más rápida, la vía abierta continúa siendo la más prevalente en países de ingresos bajos y medios, con un perfil de complicaciones que incluye una incidencia relevante de eventos tromboembólicos.

III. Complicaciones generales en la prostatectomía radical

La prostatectomía radical, independientemente de la vía quirúrgica empleada, conlleva un riesgo inherente de complicaciones postoperatorias que han sido clasificadas bajo la escala de Clavien-Dindo, la cual permite categorizar las complicaciones de acuerdo con su gravedad y el tipo de intervención requerida (Cacciamani et al., 2021). Dentro de las complicaciones mayores, las complicaciones tromboembólicas venosas ocupan un lugar destacado debido a su impacto clínico y potencial letalidad, especialmente en el contexto de cirugías oncológicas pélvicas mayores.

IV. Fisiopatología del estado protrombótico en cáncer de próstata

La hipercoagulabilidad en el cáncer de próstata responde a múltiples mecanismos complejos que involucran alteraciones en la hemostasia, inflamación sistémica y liberación de factores procoagulantes tumorales. En términos fisiopatológicos, las células malignas prostáticas contribuyen activamente al estado protrombótico mediante la sobreexpresión del factor tisular (TF), una glicoproteína transmembrana que activa la vía extrínseca de la coagulación al formar el complejo TF-FVIIa, desencadenando una producción masiva de trombina (Sosa-Quintero et al., 2021).

Además, las células tumorales liberan micropartículas procoagulantes, las cuales transportan TF activo, incrementando la activación plaquetaria y la generación de trombina, lo que contribuye a la formación de trombos in situ (Devarkonda et al., 2024). Este fenómeno se acompaña de la producción de citoquinas proinflamatorias (IL-1, IL-6, TNF- α), las cuales inducen un estado de activación endotelial que favorece la expresión de moléculas de adhesión y la reducción de anticoagulantes naturales como la proteína C, proteína S y antitrombina (Iqbal et al., 2021).

La cirugía mayor oncológica pélvica, como la prostatectomía radical, exagera este estado procoagulante a través de mecanismos adicionales como la lesión tisular directa, inmovilización prolongada, activación endotelial y estasis venosa secundaria a la manipulación pélvica (Hebert et al., 2022).

Tabla 1. Mecanismos fisiopatológicos de la trombosis en cáncer de próstata

Mecanismo	Descripción
Sobreexpresión de factor tisular	Activación vía extrínseca de la coagulación
Liberación de micropartículas	Vehiculización de TF activo y activación plaquetaria
Liberación de citoquinas	Inducción de inflamación sistémica y disfunción endotelial
Reducción de anticoagulantes naturales	Supresión de proteína C, proteína S y antitrombina
Lesión quirúrgica pélvica	Lesión endotelial, estasis venosa y activación plaquetaria local

(Fuente: Elaboración propia con base en Sosa-Quintero et al., 2021; Devarkonda et al., 2024).

V. Incidencia de eventos tromboembólicos en cirugía oncológica pélvica y prostatectomía radical

La incidencia reportada de eventos tromboembólicos venosos (TEV) en pacientes sometidos a prostatectomía radical varía considerablemente según la serie consultada y el contexto clínico. Wani et al. (2023) reportaron una incidencia global de TEV de aproximadamente 1%, mientras que series específicas con inclusión de linfadenectomía pélvica extendida, como la publicada por Tyrizis et al. (2015), reportaron tasas cercanas al 5.4%.

Una característica relevante es la variabilidad en la incidencia según el tipo de paciente y procedimiento. Ali et al. (2024) identificaron mediante un análisis poblacional ajustado por “propensity score matching”, que los pacientes con cáncer de próstata hospitalizados presentaron una incidencia general de TEV de 3.3%, predominando la trombosis venosa profunda (1.6%) sobre el tromboembolismo pulmonar (1.1%).

Es importante destacar que la mayoría de los eventos TEV se presentan en el periodo post alta hospitalaria, lo que refuerza la necesidad de estrategias de profilaxis extendida (Lassiter et al., 2024).

Tabla 2. Incidencia de TEV reportada según tipo de paciente y procedimiento

Estudio	Tipo de paciente	Procedimiento	Incidencia TEV (%)
Wani et al., 2023	General post prostatectomía	Abierta/robótica	1
Tyrizis et al., 2015	Prostatectomía con linfadenectomía	Abierta/robótica	5.4
Ali et al., 2024	Población general hospitalizada	Todos	3.3

(Fuente: Elaboración propia).

VI. Factores de riesgo asociados a eventos tromboembólicos

Los eventos tromboembólicos venosos (TEV), como la trombosis venosa profunda (TVP) y el tromboembolismo pulmonar (TEP), constituyen una complicación seria y potencialmente prevenible en el contexto de la prostatectomía radical abierta. Diversos estudios han identificado factores que contribuyen significativamente al riesgo trombótico en esta población, los cuales pueden clasificarse en tres categorías principales: factores relacionados con el paciente, con el procedimiento quirúrgico y con las características del tumor.

a. Factores relacionados con el paciente

- **Edad avanzada (>65 años):** La edad es uno de los principales predictores independientes de riesgo de TEV. La incidencia aumenta progresivamente con la edad, especialmente en pacientes mayores de 70 años, lo cual se ha asociado con una disminución del tono venoso y mayor prevalencia de comorbilidades (Zhou et al., 2021; Hebert et al., 2022).
- **Índice de masa corporal (IMC) elevado (>30 kg/m²):** La obesidad incrementa el riesgo de TEV debido a la inflamación crónica, la resistencia endotelial a la fibrinólisis y la hipomovilidad. Chalmers et al. (2021) identificaron el IMC elevado como un factor de riesgo independiente de eventos trombóticos postoperatorios.
- **Historia previa de TEV:** Los antecedentes personales de trombosis son un factor fuertemente predictivo de recurrencia tras cirugía mayor. En la cohorte analizada por Hebert et al. (2022), el antecedente de TEV duplicó el riesgo de eventos postoperatorios, independientemente de otras variables clínicas.
- **Comorbilidades cardiovasculares y sistémicas:** Enfermedades como hipertensión, insuficiencia cardíaca, EPOC y diabetes mellitus incrementan

el riesgo de TEV. En la serie de Lassiter et al. (2024), los pacientes con dos o más comorbilidades tuvieron una incidencia de TEV significativamente superior que aquellos sin comorbilidades documentadas.

b. Factores relacionados con la cirugía

- **Duración operatoria prolongada (>4 horas):** Las cirugías extensas incrementan el tiempo de inmovilización y la exposición a factores proinflamatorios y protrombóticos. Zhou et al. (2021) y Chalmers et al. (2021) señalan que los tiempos quirúrgicos prolongados se asocian con mayor riesgo de TEP.
- **Vía quirúrgica abierta:** La cirugía robótica se ha relacionado con menor riesgo trombótico, la vía abierta conlleva mayor manipulación tisular, sangrado, tiempos prolongados y recuperación más lenta. Hebert et al. (2022) reportaron mayor incidencia de eventos trombóticos en cirugía abierta en comparación con mínimamente invasiva, especialmente cuando se combinaba con linfadenectomía extendida.
- **Linfadenectomía pélvica extendida (PLND):** El abordaje quirúrgico que incluye PLND ha sido vinculado a un mayor riesgo de TEV debido a la alteración del drenaje linfático, trauma tisular y formación de linfocelos. Lassiter et al. (2024) observaron una incidencia acumulada de TEV del 3.1% en pacientes con PLND, versus 0.6% sin PLND.

c. Factores relacionados con el cáncer

- **Estadio clínico y carga tumoral:** Los pacientes con enfermedad localmente avanzada (pT3-T4), puntajes de Gleason ≥ 8 o niveles elevados de PSA (>20 ng/mL) presentan mayor riesgo de TEV, asociado a la liberación de factor tisular y activación del sistema de coagulación (Zhou et al., 2021).
- **Terapia hormonal (ADT):** El uso de terapia de privación androgénica como tratamiento neoadyuvante o adyuvante ha sido asociado con disfunción

endotelial, pérdida de masa muscular y metabolismo proinflamatorio, todos factores que pueden favorecer la trombosis venosa. Este efecto ha sido documentado en cohortes recientes, incluyendo la serie de Zhou et al. (2021).

Tabla 3. Factores de riesgo para TEV en prostatectomía radical abierta

Categoría	Factor específico	Fuente(s)
Paciente	Edad >65 años	Hebert et al., 2022; Zhou et al., 2021
	IMC >30 kg/m ²	Chalmers et al., 2021
	Historia previa de TEV	Hebert et al., 2022
	≥2 comorbilidades (HTA, DM, EPOC)	Lassiter et al., 2024
Quirúrgicos	Cirugía >4 horas	Zhou et al., 2021
	Vía abierta	Hebert et al., 2022
	Linfadenectomía pélvica extendida (PLND)	Lassiter et al., 2024
Relacionados al tumor	Gleason ≥8, PSA >20, estadio ≥T3	Zhou et al., 2021
	Terapia hormonal neoadyuvante (ADT)	Zhou et al., 2021

(Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Hebert et al. (2022), Lassiter et al. (2024) y Valverde-Martínez et al. (2020).)

VII. Morbimortalidad post operatoria asociada a TEV

A pesar de que la prostatectomía radical es una cirugía curativa con baja mortalidad global, los eventos tromboembólicos venosos (TEV) se han consolidado como una

de las principales causas prevenibles de morbilidad postoperatoria en este contexto quirúrgico. Diversos estudios han documentado que, aunque la incidencia global de TEV puede oscilar entre 0.5% y 1.0%, estos eventos tienen un potencial clínico fatal si no se implementan medidas profilácticas adecuadas (Wani et al., 2023; Terry et al., 2017).

Hebert et al. (2022), en un análisis retrospectivo de más de 21,000 procedimientos urológicos, concluyeron que el TEV es una de las principales complicaciones prevenibles luego de cirugía pélvica oncológica, destacando su rol en la morbilidad postoperatoria inmediata y diferida. Por su parte, Lassiter et al. (2024) subrayan que más del 30% de los eventos trombóticos ocurren posterior al alta hospitalaria, lo que explica su posible relación con la mortalidad no capturada dentro del periodo inmediato postquirúrgico.

VIII. Estrategias actuales de profilaxis del tromboembolismo venoso en prostatectomía radical

La profilaxis del tromboembolismo venoso (TEV) en cirugía oncológica pélvica, específicamente en prostatectomía radical, es una estrategia fundamental para la reducción de la morbilidad asociada a estos eventos prevenibles.

Las guías internacionales de la Asociación Europea de Urología (EAU), Asociación Americana de Urología (AUA) y American College of Chest Physicians (ACCP) recomiendan el uso combinado de métodos mecánicos y farmacológicos, adaptando la intensidad y duración de la profilaxis según el riesgo individual del paciente (EAU, 2022; Lassiter et al., 2024; Terry et al., 2017).

Lassiter et al. (2024) reportaron en su serie que el uso de profilaxis extendida con anticoagulantes orales directos o heparina de bajo peso molecular durante 30 días postoperatorios en pacientes sometidos a prostatectomía radical con linfadenectomía pélvica redujo la incidencia de eventos tromboembólicos sin aumentar significativamente las complicaciones hemorrágicas mayores.

Terry et al. (2017), en un estudio prospectivo, demostraron que la profilaxis extendida a 28 días con enoxaparina en pacientes con puntuación de Caprini mayor o igual a 5 se asoció a una incidencia de TEV del 0%, destacando la eficacia y seguridad de esta intervención en poblaciones seleccionadas.

IX. Tipos y mecanismos de profilaxis antitrombótica

La profilaxis antitrombótica se clasifica principalmente en dos grandes grupos: farmacológica y mecánica.

a. Profilaxis farmacológica

Incluye el uso de heparinas de bajo peso molecular (HBPM), como enoxaparina, fondaparinux y, más recientemente, anticoagulantes orales directos como apixabán o rivaroxabán. Estos agentes actúan inhibiendo la formación de trombina o el factor Xa, interrumpiendo la cascada de coagulación en etapas clave (EAU, 2022; Lassiter et al., 2024).

b. Profilaxis mecánica

La profilaxis mecánica comprende el uso de medias de compresión graduada y dispositivos de compresión neumática intermitente. Su objetivo es reducir la estasis venosa en los miembros inferiores, mejorando el retorno venoso y disminuyendo el riesgo de formación de trombos (Valverde-Martínez et al., 2020).

Tabla 4. Tipos de profilaxis antitrombótica en prostatectomía radical

Tipo de profilaxis	Ejemplos	Mecanismo de acción
Farmacológica	Enoxaparina, fondaparinux, rivaroxabán	Inhibición de la trombina o factor Xa

Tipo de profilaxis	Ejemplos	Mecanismo de acción
Mecánica	Medias compresivas, compresión neumática	Reducción del estasis venoso

(Fuente: Elaboración propia basada en EAU [2022] y Lassiter et al. [2024]).

X. Duración recomendada de la profilaxis antitrombótica

Las guías EAU (2022) recomiendan que en pacientes sometidos a cirugía oncológica pélvica de alto riesgo, como la prostatectomía radical con linfadenectomía pélvica extendida, la profilaxis farmacológica debe extenderse hasta por 28-30 días postoperatorios.

Terry et al. (2017) y Lassiter et al. (2024) coinciden en señalar que esta estrategia permite reducir la incidencia de TEV tardíos, dado que aproximadamente el 30% de los eventos tromboembólicos ocurren después del alta hospitalaria (Merkow et al., 2015).

XI. Algoritmo de profilaxis tromboembólica sugerido en prostatectomía radical

Las guías de la European Association of Urology (EAU, 2022) y American College of Chest Physicians (ACCP) recomiendan una estrategia basada en la estratificación de riesgo:

- **Riesgo bajo (Caprini 0–2):** sin profilaxis farmacológica; considerar mecánica si hospitalización >1 día.
- **Riesgo moderado (Caprini –4):** profilaxis mecánica intraoperatoria y postoperatoria por 7 días.

- **Riesgo alto (Caprini ≥ 5 o cirugía pélvica mayor oncológica):** profilaxis combinada (farmacológica + mecánica) por 28–30 días

XII. Complicaciones hemorrágicas en el contexto de la profilaxis antitrombótica

La profilaxis farmacológica conlleva un riesgo inherente de complicaciones hemorrágicas, las cuales pueden tener consecuencias clínicas significativas en el contexto postquirúrgico. La *International Society on Thrombosis and Haemostasis* (ISTH) clasifica el sangrado mayor como aquel que provoca una disminución de 2 g/dL en la hemoglobina, requiere transfusión de al menos dos unidades de concentrados eritrocitarios o produce sangrado en sitios críticos (Valverde-Martínez et al., 2020).

Tabla 5. Clasificación de sangrado según ISTH

Tipo de sangrado	Criterios
Sangrado mayor	Disminución ≥ 2 g/dL Hb, transfusión ≥ 2 U, sangrado en sitios críticos
Sangrado menor	Sangrado clínicamente significativo que no cumple criterios de mayor

(Fuente: ISTH, citado por Valverde-Martínez et al., 2020).

La decisión de implementar profilaxis extendida debe considerar este balance riesgo-beneficio, especialmente en poblaciones de mayor vulnerabilidad.

XIII. Estratificación del riesgo tromboembólico en pacientes con cáncer de próstata sometidos a cirugía pélvica mayor

La evaluación del riesgo tromboembólico venoso (TEV) en pacientes con cáncer de próstata que serán sometidos a cirugía pélvica mayor, como la prostatectomía radical, es un componente esencial del manejo perioperatorio. La identificación adecuada del riesgo permite implementar esquemas de tromboprofilaxis individualizados y basados en evidencia, mejorando así la seguridad y los desenlaces postoperatorios (Zhou et al., 2021).

XIV. Escalas de estratificación del riesgo trombótico

Diversas herramientas han sido diseñadas para estratificar el riesgo de TEV en pacientes quirúrgicos y oncológicos. Entre las más utilizadas se encuentran:

- **Escala de Caprini:** desarrollada originalmente para cirugía general, es una herramienta ampliamente validada en pacientes quirúrgicos, incluyendo los sometidos a cirugía urológica (Frankel et al., 2020).
- **Khorana Score:** desarrollada para pacientes con cáncer en tratamiento médico, con mayor utilidad en oncología médica ambulatoria.
- **Rogers Score:** basada en grandes bases de datos quirúrgicas como NSQIP, menos común en práctica clínica habitual.

En el contexto urológico, la Escala de Caprini es la más aplicable y frecuentemente utilizada, especialmente en cirugía pélvica mayor como la prostatectomía radical (Hebert et al., 2022; Lassiter et al., 2024).

a. La Escala de Caprini

La Escala de Caprini asigna valores ponderados a una serie de factores de riesgo individuales, incluyendo edad, comorbilidades, antecedentes personales, características del procedimiento quirúrgico y estado funcional del paciente. La suma de los puntajes permite clasificar al paciente en una de cuatro categorías de riesgo:

- Bajo riesgo: 0–2 puntos
- Riesgo moderado: 3-4 puntos
- Alto riesgo: 5-6 puntos
- Muy alto riesgo: ≥ 7 puntos

Pacientes sometidos a cirugía pélvica mayor oncológica, como la prostatectomía radical, típicamente alcanzan puntuaciones iguales o superiores a 5, lo que los clasifica como de alto riesgo de TEV (Frankel et al., 2020; Zhou et al., 2021).

b. Validación en población urológica y aplicación clínica

Desde 2020 en adelante han surgido diversos estudios que validan y refinan la escala de Caprini en poblaciones quirúrgicas oncológicas, incluyendo urología. En general, estos trabajos corroboran que puntuaciones Caprini elevadas se asocian con incremento significativo del riesgo de TEV postoperatorio, apoyando su valor predictivo y utilidad para guiar la profilaxis:

- Frankel et al., 2020 – En un estudio de pacientes sometidos a prostatectomía radical robótica, se encontró que la puntuación Caprini > 6 fue el punto de corte crítico a partir del cual el riesgo de TEV postoperatorio aumentó de forma estadísticamente significativa. Este hallazgo concuerda con investigaciones previas en otras cirugías, que sugieren que pacientes con Caprini ≥ 7 tienen un riesgo suficientemente alto como para considerar estrategias profilácticas más intensivas. De hecho, en series de cirugía

plástica reconstructiva se había observado que Caprini $\geq 7-8$ conlleva mayor incidencia de TEV, e incluso se identificó que Caprini ≥ 11 puntos define a un subgrupo “super alto riesgo” donde la profilaxis estándar puede ser insuficiente. En el estudio de Frankel et al., todos los pacientes tenían riesgo elevado (Caprini versión 2005) y el modelo multivariable confirmó a la escala Caprini como predictor independiente de TEV tras prostatectomía robótica. Los autores resaltan que la escala Caprini de 2005 está ampliamente validada en cirugía general y de subespecialidades, pero sugieren que en urología oncológica podría ser útil refinar la estratificación de los puntajes más altos (por ejemplo, distinguir ≥ 7 , ≥ 9 , etc.) para decidir sobre profilaxis extendida personalizada.

- Padayachee et al., 2021– Este estudio prospectivo aplicó la escala Caprini a 226 pacientes sometidos a distintas cirugías urológicas electivas (incluyendo procedimientos oncológicos) en Sudáfrica. La puntuación Caprini promedio fue 4,42, reflejando que la mayoría de pacientes tenían riesgo alto de TEV. En concreto, 45% fueron categorizados como *alto riesgo* (Caprini ≥ 5) y solo ~15% riesgo bajo. Es notable que 16,8% de todos los pacientes eran casos oncológicos de alto riesgo, para los cuales los autores enfatizan la necesidad de profilaxis farmacológica extendida para prevenir TEV. Identificaron como factores de mayor peso clínico la edad, obesidad, malignidad activa y VIH. Sus conclusiones apoyan que modelos de riesgo como Caprini aportan objetividad a la decisión de tromboprofilaxis y recomiendan investigar la incidencia real de TEV a 30 días para correlacionarla con los puntajes de riesgo. En otras palabras, este estudio valida la aplicabilidad de Caprini en población urológica y sugiere que cumplir con las recomendaciones profilácticas basadas en Caprini podría reducir eventos trombóticos.
- Wani et al., 2022 – Una revisión sistemática reciente sobre TEV tras prostatectomía radical observó la disparidad de prácticas y la falta de consenso histórico en esta área. Destaca que las guías EAU 2022 adoptan un enfoque pragmático con factores de riesgo clínicos, pero reconocen la evidencia limitada específica de urología. El meta-análisis propone que la

presencia de una linfadenectomía pélvica (PLND) extensa debería considerarse un factor de riesgo adicional de TEV en prostatectomía. Asimismo, concluye que solo los pacientes de alto riesgo (según factores o puntajes) probablemente se beneficien de añadir profilaxis farmacológica a la mecánica, para no sobre tratar a quienes tienen riesgo bajo. Esto refuerza la idea de seleccionar la profilaxis prolongada basándose en estratificación de riesgo con la escala Caprini u otro sistema equivalente.

En conjunto, la evidencia contemporánea respalda el uso de la escala de Caprini como la herramienta preferida para estratificar el riesgo tromboembólico en pacientes oncológicos sometidos a cirugía pélvica mayor (incluida la prostatectomía radical). La versión más reciente (Caprini 2013) es la recomendada, por su mayor alcance en factores de riesgo y desempeño consistente en estudios de validación. Las guías recientes convergen en que a los pacientes identificados como de riesgo elevado se les debe ofrecer tromboprofilaxis farmacológica, y a los de riesgo muy alto se les debe prolongar la profilaxis hasta ~4 semanas postoperatorias, siempre que el riesgo de sangrado lo permita

10. Discusión

La revisión de la literatura científica evidencia de manera consistente que las complicaciones tromboembólicas continúan siendo una preocupación relevante en el contexto de la prostatectomía radical, especialmente en pacientes con factores de riesgo preexistentes o cuando se realiza una linfadenectomía pélvica extendida (Lassiter et al., 2024; Tyrizis et al., 2015). Si bien la incidencia global de TEV en prostatectomía radical ha sido reportada en rangos relativamente bajos en comparación con otras cirugías oncológicas pélvicas mayores, los eventos que se presentan son clínicamente significativos y potencialmente prevenibles (Wani et al., 2023).

Un hallazgo destacable en la literatura es la variabilidad significativa en las tasas de eventos tromboembólicos reportadas entre las diferentes series, lo cual podría explicarse por diferencias metodológicas, características de las poblaciones estudiadas, criterios de detección de eventos y adherencia a protocolos de profilaxis antitrombótica (Ali et al., 2024; Cacciamani et al., 2021).

Adicionalmente, persiste un debate abierto en torno a la duración óptima de la profilaxis farmacológica en esta población. Las guías actuales recomiendan la extensión de la profilaxis hasta 28-30 días en pacientes de alto riesgo, aunque la evidencia específica en prostatectomía radical aún es limitada, con estudios que reportan resultados contradictorios en cuanto a la reducción efectiva de eventos tardíos (Lassiter et al., 2024; Terry et al., 2017).

Es importante resaltar que la implementación de profilaxis farmacológica debe balancearse cuidadosamente frente al riesgo de complicaciones hemorrágicas, especialmente en pacientes con factores de riesgo como insuficiencia renal, edad avanzada, trastornos de coagulación o uso concomitante de otros medicamentos anticoagulantes (Valverde-Martínez et al., 2020).

11. Limitaciones de la literatura revisada

La evidencia actual presenta importantes limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados:

- La mayoría de los estudios disponibles tienen un diseño retrospectivo, lo que conlleva riesgos inherentes de sesgo de selección, subregistro de eventos y falta de estandarización en la detección de complicaciones tromboembólicas (Cacciamani et al., 2021; Hebert et al., 2022).
- Existen pocas series prospectivas y multicéntricas que hayan evaluado de manera específica la incidencia de TEV en prostatectomía radical en poblaciones latinoamericanas o centroamericanas, lo que limita la extrapolación directa de los hallazgos a nuestra realidad clínica local (Ministerio de Salud CR, 2022).
- Las escalas de riesgo trombótico como Caprini y Khorana, aunque ampliamente utilizadas, presentan limitaciones importantes en el contexto de la cirugía prostática, dado que fueron validadas en poblaciones quirúrgicas generales o en pacientes oncológicos no quirúrgicos (Krasnow et al., 2017; Iqbal et al., 2021).

12. Implicaciones clínicas y recomendaciones

Considerando el panorama actual, se pueden establecer las siguientes recomendaciones clínicas basadas en la evidencia:

- Valoración individualizada del riesgo tromboembólico utilizando herramientas como Caprini, con reconocimiento de sus limitaciones en población urológica, y evaluación clínica integral.
- Implementación de estrategias combinadas de profilaxis mecánica y farmacológica en todos los pacientes sometidos a prostatectomía radical, especialmente aquellos con factores de riesgo adicionales como linfadenectomía pélvica extendida, obesidad, edad avanzada o antecedentes de TEV (EAU, 2022; Lassiter et al., 2024).
- Extensión de la profilaxis farmacológica hasta 28-30 días postoperatorios en pacientes con riesgo elevado, monitorizando de manera estrecha la aparición de eventos hemorrágicos o complicaciones asociadas (Terry et al., 2017).
- Educación del equipo médico y del paciente sobre signos de alarma de TEV y reforzar el seguimiento postoperatorio ambulatorio para detección precoz de eventos.

13. Necesidades de investigación futura

Ante las limitaciones identificadas, es prioritario desarrollar líneas de investigación que aborden las siguientes áreas:

- Estudios prospectivos multicéntricos latinoamericanos que permitan determinar con precisión la incidencia y características de los eventos tromboembólicos en prostatectomía radical, considerando las particularidades epidemiológicas de la región.
- Validación y ajuste de escalas de riesgo trombótico en población urológica específica, para optimizar la estratificación y las decisiones clínicas personalizadas.
- Evaluación costo-beneficio de la profilaxis extendida en pacientes sometidos a prostatectomía radical, considerando no solo los costos directos del tratamiento, sino también los costos asociados a la prevención de eventos y complicaciones.
- Investigación sobre estrategias de profilaxis personalizada y biomarcadores de riesgo trombótico en cáncer de próstata, que permitan optimizar la selección de pacientes que realmente se beneficiarían de una profilaxis prolongada.

14. Conclusión

La prostatectomía radical, como cirugía oncológica pélvica mayor, representa un escenario clínico de riesgo elevado para el desarrollo de complicaciones tromboembólicas venosas (TEV). La combinación de factores propios del cáncer, las características del procedimiento quirúrgico y las comorbilidades individuales del paciente contribuyen a un entorno procoagulante complejo y clínicamente relevante.

La evidencia científica reciente respalda el uso de estrategias combinadas de profilaxis mecánica y farmacológica, especialmente en pacientes clasificados como de riesgo alto o muy alto según la escala de Caprini. En estos casos, las guías internacionales, como las de la EAU (2022) y ACCP (2021), recomiendan extender la tromboprofilaxis farmacológica hasta por 28–30 días después del procedimiento quirúrgico, con el objetivo de reducir eventos tardíos que ocurren fuera del entorno hospitalario.

No obstante, persisten vacíos significativos en la literatura, particularmente en lo relacionado con la validación externa de escalas de riesgo en poblaciones específicas como la urológica, así como en la implementación sistemática de protocolos de profilaxis a nivel institucional. La escasez de estudios prospectivos y la variabilidad en el abordaje preventivo entre centros limita la estandarización de intervenciones basadas en evidencia.

Por tanto, la correcta caracterización epidemiológica, la identificación oportuna de factores de riesgo individuales y quirúrgicos, y la adherencia sistemática a las guías internacionales deben considerarse pilares fundamentales en la optimización del manejo perioperatorio del paciente con cáncer de próstata sometido a cirugía radical.

15. Referencias

- Ali, S., Devarkonda, V., Kumar, M., Farooq, F., Byreddi, L. Y., Sultan, M., Afzal, M. S., Nasir, B., & Atluri, S. (2024). Thromboembolic incidents in prostate cancer patients: A nationwide propensity-matched study. *Journal of Clinical Oncology*, 42(16_suppl), e23082. https://doi.org/10.1200/JCO.2024.42.16_suppl.e23082
- American Cancer Society. (2023a). Key Statistics for Prostate Cancer. <https://www.cancer.org/cancer/prostate-cancer/about/key-statistics.html>
- American Cancer Society. (2023b). Prostate Cancer Risk Factors. <https://www.cancer.org/cancer/prostate-cancer/causes-risks-prevention/risk-factors.html>
- American College of Chest Physicians (ACCP). (2021). Antithrombotic Therapy for VTE Disease: CHEST Guideline and Expert Panel Report. *Chest*, 160(6), e545–e608. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2021.07.055>
- Cacciamani, G. E., Gill, T., Medina, L. G., Abreu, A. L. A., Sotelo, R., Cicione, A., Bianchi, L., Zargar, H., Kaouk, J., & Autorino, R. (2021). Impact of pelvic lymph node dissection and its extent on perioperative morbidity in patients undergoing radical prostatectomy for prostate cancer: A comprehensive systematic review and meta-analysis. *European Urology Oncology*, 4(2), 134–149. <https://doi.org/10.1016/j.euo.2021.02.001>
- European Association of Urology (EAU). (2022). EAU Guidelines on Thromboprophylaxis. <https://uroweb.org/guidelines/prostate-cancer>
- European Association of Urology. (2022). *EAU Guidelines on Prostate Cancer*. Recuperado de <https://uroweb.org/guidelines/prostate-cancer>
- Farge, D., Frere, C., Connors, J. M., et al. (2022). *2022 international clinical practice guidelines for the treatment and prophylaxis of venous thromboembolism in patients with cancer*. *Lancet Oncology*, 23(7), 938–947. doi:10.1016/S1470-2045(22)00265-8

- Frankel, J. D., Thompson, R. H., Leibovich, B. C., Boorjian, S. A., Karnes, R. J., & Rangel, L. J. (2020). Caprini Risk Score and Surgical Duration Predict Venous Thromboembolism After Radical Prostatectomy. *Urology Research and Practice*, 46(2), 108–114. <https://doi.org/10.5152/tud.2019.19162>
- Greenberg, D. C., et al. (2015). Trends and outcome from radical therapy for primary non-metastatic prostate cancer in a UK population. *PLoS One*, 10(3), e0119494. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119494>
- Hebert, K. J., Matta, R., Horns, J. J., Paudel, N., Das, R., Kohler, T. S., Pastuszak, A. W., McCormick, B. J., Hotaling, J. M., & Myers, J. B. (2022). Risk of postoperative thromboembolism in men undergoing urological prosthetic surgery: An assessment of 21,413 men. *Journal of Urology*, 208(4), 878-885. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000002801>
- Iqbal, U., Elsayed, A. S., Ozair, S., Jing, Z., James, G., Li, Q., Hussein, A. A., & Guru, K. A. (2021). Validation of the Khorana score for prediction of venous thromboembolism after robot-assisted radical cystectomy. *Journal of Endourology*, 35(6), 821-827. <https://doi.org/10.1089/end.2020.0800>
- Krasnow, R. E., Preston, M. A., Chung, B. I., Kibel, A. S., & Chang, S. L. (2017). Validation of venous thromboembolism risk assessment score in major urologic cancer surgery: A population-based study. *Journal of Urology*, 197(4S), e1126. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2017.02.2616>
- Lassiter, S., Linh, C., Kim, D., Taylor, Z., Snow, Z., McGinnis, D., & Zeltser, I. (2024). Extended pharmacological thromboprophylaxis post robotic prostatectomy with pelvic lymph node dissection. *Journal of Urology*, 211(5S), e854.
- Padayachee, W. P. R., Haffejee, M., & Nel, M. (2021). *Evaluating post-operative venous thromboembolism risk in urology patients using a validated risk assessment model*. *African Journal of Urology*, 27, Article 133. <https://doi.org/10.1186/s12301-021-00237-8>
- Pak, S., You, D., Jeong, I. G., Lee, D.-E., Kim, S. H., Joung, J. Y., Lee, K.-H., Hong, J. H., Kim, C.-S., & Ahn, H. (2020). Cause of mortality after radical prostatectomy and the impact of comorbidity

in men with prostate cancer: A multi-institutional study in Korea. *Cancer Research and Treatment*, 52(4), 1242–1250. <https://doi.org/10.4143/crt.2020.286>

- Lee, J., Song, J., Jung, G., Song, S. H., & Hong, S. K. (2024). Prognosis after radical prostatectomy in men older than 75 years: long-term results from a single tertiary center. *Prostate International*, 12(1), 15–19. <https://doi.org/10.1016/j.pnil.2023.09.004>
- Ministerio de Salud de Costa Rica. (2022). Registro Nacional de Tumores. Informe Estadístico 2022. San José: Dirección de Vigilancia de la Salud.
- SEER – Surveillance, Epidemiology, and End Results Program. (2023). Cancer Stat Facts: Prostate Cancer. <https://seer.cancer.gov/statfacts/html/prost.html>
- Sosa-Quintero, L. S., Meneses-Pérez, M. A., & Chávez-Mendoza, C. (2021). El estado protrombótico en los pacientes con cáncer. *Gaceta Mexicana de Oncología*, 20(1), 27-35. <https://doi.org/10.24875/j.gamo.20000352>
- Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 71(3), 209-249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>
- Terry, R., Gupta, M., Blute, M., & Crispen, P. (2017). Safety and efficacy of post-operative extended-duration venous thromboembolism prophylaxis in high-risk urologic oncology patients. *Journal of Urology*, 197(4S), e1226.
- Tyritzis, S. I., et al. (2015). Thromboembolic complications in 3,544 patients undergoing radical prostatectomy with or without lymph node dissection. *Journal of Urology*, 193(6), 1843-1849. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.08.091>
- Valverde-Martínez, S., González-Rayó, L. A., Padilla-Fernández, B., Pereira-Bruno, J., Coelho, H., Montesino-Semper, M., Müller-Arteaga, C., Álvarez-Ossorio-Fernández, J. L., Migliorini, F., García-Cenador, M. B., & Lorenzo-Gómez, M. F. (2020).

Profilaxis farmacológica de la tromboembolia venosa en la prostatectomía radical. *Medicina Clínica*, 154(4), 113–118.
<https://doi.org/10.1016/j.medcli.2019.04.023>

- Wani, M., Al-Mitwalli, A., Mukherjee, S., Nabi, G., Somani, B. K., Abbaraju, J., & Madaan, S. (2023). Venous thromboembolism (VTE) in post-prostatectomy patients: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 12(12), 3979.
<https://doi.org/10.3390/jcm12123979>