

Robotic and Laser-Assisted Techniques in Urologic Surgery: Current Applications

Techniki robotyczne i wspomagane laserowo w chirurgii urologicznej: aktualne zastosowania

Cyryl Rabcewicz, ORCID: [0009-0004-3452-9540](https://orcid.org/0009-0004-3452-9540)¹

¹ Specialist Voivodeship Hospital of Saint Barbara No. 5 in Sosnowiec — Trauma Center Plac Medyków 1, 41-214 Sosnowiec, PL

Abstract

Background: Robotic and laser-assisted techniques provide safe, effective, and minimally invasive alternatives to traditional urologic surgeries. Robotic prostatectomy and nephrectomy reduce blood loss and hospital stay, while laser procedures offer excellent functional outcomes in BPH. However, implementation is costly and requires specialized training.

Introduction: In recent decades, urologic surgery has been revolutionized by robotic and laser technologies. The da Vinci system allows for precise operations through 3D visualization and enhanced instrument dexterity. Simultaneously, laser-based techniques such as HoLEP and PVP have become standards in treating BPH and urolithiasis.

Conclusions: Modern technologies are reshaping urologic surgery, offering benefits to both patients and surgical teams. Further technological development and clinical research will be crucial to improving access and optimizing these methods.

Key words: robotic surgery, urologic oncology, laser-assisted surger, HoLEP, Da Vinci Surgical System

Streszczenie

Wstęp: Niniejszy przegląd syntetyzuje współczesne dane naukowe (2018–2025) dotyczące technik robotycznych i laserowych w urologii, koncentrując się na aktualnych zastosowaniach klinicznych, porównawczej skuteczności, kosztach, szkoleniu oraz aspektach etycznych. Techniki małoinwazyjne zrewolucjonizowały chirurgię urologiczną w ostatnich dekadach. Systemy robotyczne oferują trójwymiarową wizualizację, zwiększoną precyzję instrumentów oraz filtrację drgań, co ułatwia przeprowadzanie zabiegów od radykalnej prostatektomii po złożone operacje rekonstrukcyjne i pediatriczne. Równocześnie, procedury z użyciem lasera, takie jak enukleacja prostaty laserem holmowym (HoLEP) oraz fotoselektywna waporyzacja o wysokiej mocy (PVP), wykazały trwałą poprawę funkcji przy zmniejszonej chorobowości w leczeniu łagodnego rozrostu gruczołu krokowego (BPH).

Cel przeglądu: Chirurgia wspomagana robotem rozrosła się wykładniczo, na czele z systemem chirurgicznym da Vinci, który został powszechnie przyjęty ze względu na jego zalety w wizualizacji, zręczności i wynikach pacjentów. Jednocześnie technologie laserowe - zwłaszcza holm, tul i lasery zielonego światła - zostały wdrożone w leczeniu łagodnego rozrostu gruczołu krokowego i kamieni dróg moczowych, zapewniając skuteczne i minimalnie inwazyjne alternatywy dla konwencjonalnych technik. Niniejszy przegląd literatury ma na celu ocenę aktualnych zastosowań klinicznych, korzyści i ograniczeń technik zrobotyzowanych i wspomaganych laserowo w chirurgii urologicznej, ze szczególnym uwzględnieniem najnowszych dowodów i ewoluujących praktyk.

Wnioski: Ewolucja technologii zrobotyzowanych i wspomaganych laserem zasadniczo zmieniła współczesną chirurgię urologiczną, oferując mniej inwazyjne, bardziej precyzyjne i klinicznie skuteczne alternatywy dla tradycyjnych metod chirurgicznych. Jednocześnie interwencje oparte na laserach, takie jak HoLEP i PVP, stały się dobrze ugruntowanymi opcjami w leczeniu łagodnego rozrostu gruczołu krokowego, oferując lepsze wyniki funkcjonalne z niższym ryzykiem okołoperacyjnym.

Słowa kluczowe: chirurgia zrobotyzowana, chirurgia wspomagana laserowo, onkologia urologiczna, minimalnie inwazyjna enukleacja (HoLEP), system chirurgiczny Da Vinci, robotyczna prostatektomia, kamica moczowa, leczenie BPH

Received: 21-07-2025 → Accepted: 30-07-2025 → Published: 7-08-2025 → DOI: [10.67417/medcasereports.2025.129](https://doi.org/10.67417/medcasereports.2025.129)

✉ Cyryl Rabcewicz, E-mail: kiryl.rabtsevich@wp.pl — adres prywatny w dyspozycji Redakcji