

ロボット手術だけでは不十分

～ERAS 導入で実現した当院の低侵襲治療～

2022 年 10 月 27 日

※本コンテンツは、医師の方を対象とし、当医療機関についての理解を深めていただけるよう作成しているものであり、一般の方を対象とする宣伝・広告等を目的としたものではありません。

はじめまして、NTT 東日本関東病院 泌尿器科 部長の中村 真樹（なかむら まさき）です。NTT 東日本関東病院には 2015 年に手術支援ロボット（Davinci Xi）が導入されました。現在泌尿器科では、以下の 4 種類の手術を施行しています。



中村 真樹
泌尿器科
部長

- ロボット支援下前立腺全摘除術

(Robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy: RARP)

- ロボット支援腎部分切除術

(Robotic-assisted laparoscopic partial nephrectomy: RAPN)

- ロボット支援腹腔鏡下膀胱全摘除術

(Robotic-assisted laparoscopic radical cystectomy: RARC)

- ロボット支援腹腔鏡下腎盂形成術 (Robotic-assisted laparoscopic pyeloplasty)

今後は、ロボット支援腎摘除術、ロボット支援腎尿管全摘除術を開始する予定です。

本記事では、当院のロボット支援腎部分切除とロボット支援腹腔鏡下膀胱全摘除術、そして 2021 年から取り組んできた術後早期回復プログラム (Enhanced Recovery After Surgery: ERAS) についてご紹介します。

1. ロボット支援腎部分切除術

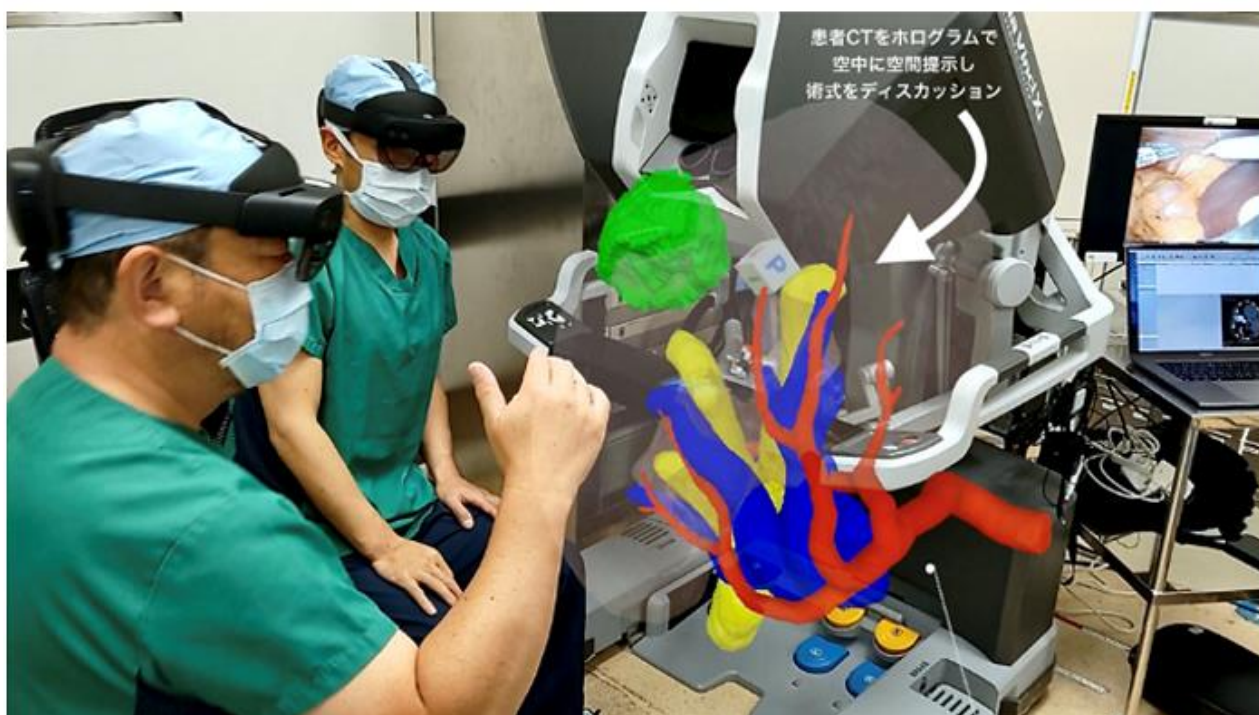
ロボット支援腎部分切除は 7cm 以下の腎癌に対する標準治療として定着しました。

一方、腫瘍の大きさ、位置が個々に異なるため、前立腺摘除と比べて手術手技の習熟に長い時間が必要とされます。

当院では、志賀淑之先生らが導入した Virtual reality (VR) を利用した術中ナビゲーションシステムを利用し、腎腫瘍の立体的認識を行っています。

当院の VR では患者の CT から腎臓、腎動脈、腎静脈、腎盂尿管などの臓器形状をポリゴンモデルとして抽出し、ゴーグル型 VR 端末を使用して実空間に投影して観察します。(写真 1)

写真1：VRを用いた検討



自由に回転や拡大縮小ができ、臓器内に術者が入り込んで観察することも可能なため、腫瘍及び腎血管系、尿路系の関係を直感的、空間的にとらえることができます。

この技術により2次元のCD画像と3次元の術野とのギャップを解消することができ、患者個別の手術支援が可能になっています。

また当院では基本的に腎実質縫合はせず、ソフト凝固による止血をおこなっています。

ロボット支援腎部分切除の導入前は、開腹による腎部分切除を無阻血、無実質縫合でおこなってきた歴史があり、その技術がロボット時代になっても生かされています。

開腹手術の成績はこのほど2本の論文にまとめましたので、ご参照いただければ幸いです^{1) 2)}。

- 1) *Assessment of surgical outcomes of off-clamp open partial nephrectomy without renorrhaphy for $\geq T1b$ renal tumours. Nakamura M, et al. Int J Clin Oncol. 2021 Oct;26(10):1955-1960*
- 2) *Predictive factors for postoperative renal function after off-clamp, non-renorrhaphy partial nephrectomy. Nakamura M, et al. Trans Androl Urol 2022.*

2. ロボット支援膀胱全摘除術 (Robot-assisted radical cystectomy: RARC)

我々は2021年9月からロボット支援膀胱全摘除術を開始しました。

膀胱全摘除術では尿路変更が必須であり、多くの患者さんで回腸導管、新膀胱が選択されます。

これらの回腸を利用する尿路変更を体腔内でおこなう体腔内尿路変更 (Intracorporeal urinary diversion: ICUD) と、体外でおこなう体外尿路変更 (Extracorporeal urinary diversion: ECUD) がありますが、当院では当初から ICUD で手術を行ってきました。

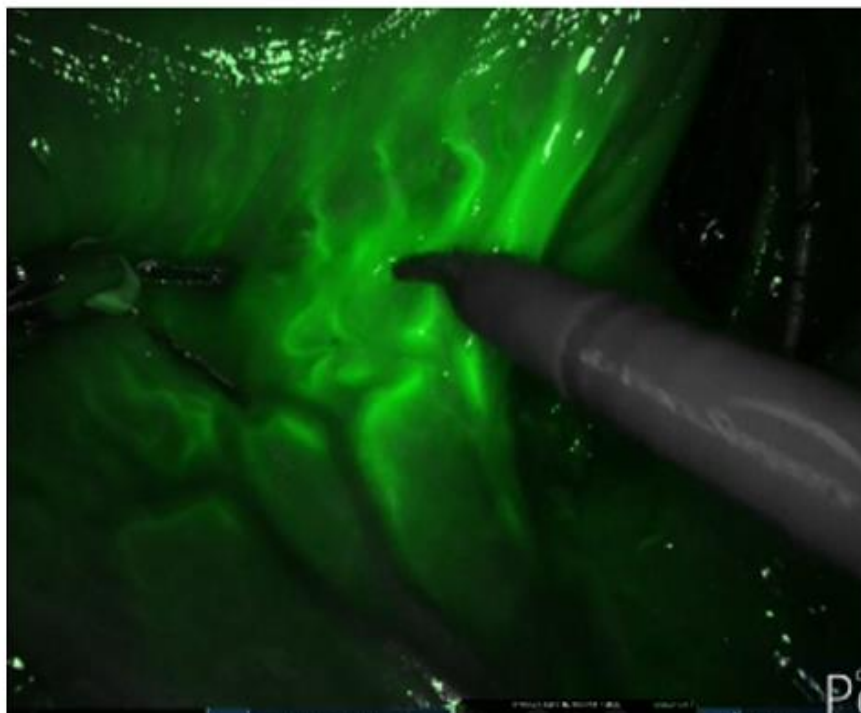
回腸導管、新膀胱のどちらの尿路変更も体腔内で完結することができます。

ポートの位置は RARP とほぼ同様ですが、回盲部近くで回腸の処理を行うため、2cm 程頭側にしています。
患者右側に 12mm と 5mm ポートを作成し、ここからベッドサイドの助手が手術をサポートします。
尿道抜きなどの会陰操作がなければ、基本的には術者と助手の 2 名で手術を行います。
膀胱摘除までについては別の機会に譲りますが、熟練した術者の場合 90 分から 120 分程度で手術可能です。
以下で尿路変更（回腸導管）についてご紹介します。

① 腸管長の測定、腸間膜の血流の確認

尿路変更は約 14 度の頭低位で行っています。
まず初めに回盲部を確認し、口側に回腸をさかのぼって腹腔内に展開します。
10cm ごとに印をつけたテープを用いて、回盲部から 20cm を肛門側、そこから 15cm-20cm が口側となるよう回腸導管のデザインをします。
腸間膜の血流はインドシアニングリーンを静注して確認します。（写真2）

写真 2：インドシアニンググリーンによる腸間膜血管認識



腸管膜と腸管の切断は、エンド GIA™ あるいは Sureform™ などの自動吻合器を使用しています。
糞路の吻合を同様に自動縫合器で行い、導管を遊離しておきます。（写真 3）

写真3：自動縫合器を用いた糞路再建



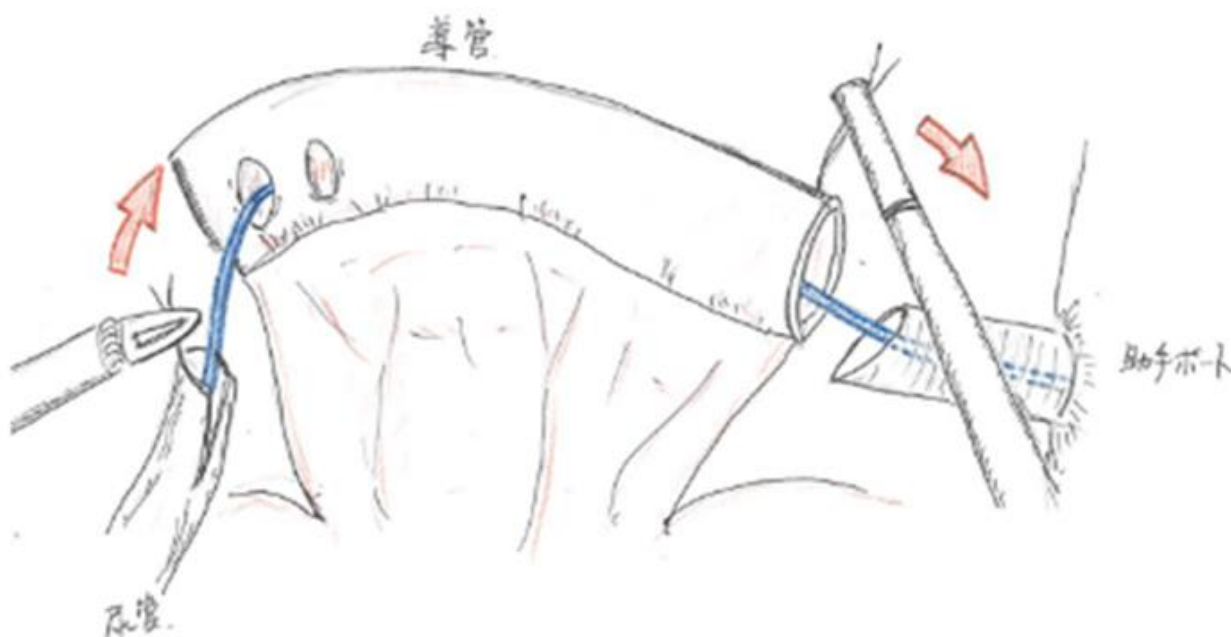
② 尿管吻合

尿管吻合は Bricker 方式で行っています。

導管に尿管吻合する穴を作成し尿管ステントを留置してから、左右の尿管を 3-0 吸収糸で連続縫合します。

尿管を縦に十分に切開し (Spatulate)、吻合部狭窄を予防することが重要です。(図 1)

図1：尿管吻合のイメージ



③ ストーマの作成

摘出した膀胱を体外に摘出し、術前のストーママーキング部の皮膚を切除して導管を引き出します。

ICUD は、熟練した医師が施行した場合 70 分から 90 分程度で可能です。

この間、腸管が乾燥しないことが術後の腸閉塞予防に大きな意味を持つと考えられています。

3. 術後早期回復プログラム (Enhanced Recovery After Surgery: ERAS)

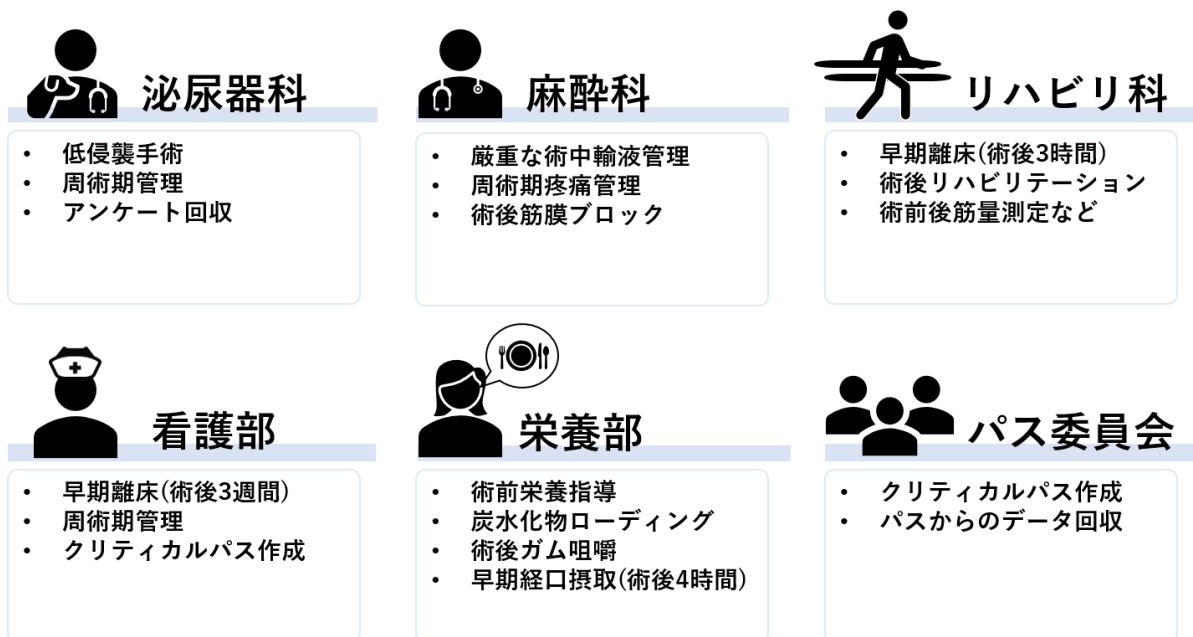
ERAS は多職種が介入する総合的な周術期管理法です。

2000 年代に結腸・直腸手術の分野ではじまり、その後様々な手術に導入されてきました。

この周術期管理では外科医、麻酔科医、看護師、リハビリテーション部（理学療法士、作業療法士など）、管理栄養士がチームとなり、一人ひとりの患者さんの周術期管理を行っていきます。

これまでの管理方法と大きく異なる代表的な項目をご説明します。(図 2)

図 2 : ERASは多職種チーム医療



1. 入院前からはじまる患者教育、情報提供

手術を受ける患者さんや家族は様々な不安を抱えています。

特に尿路変更が必要になる膀胱全摘除術の場合、手術前から回腸導管の説明、パウチの取り扱い、体の見た目の変化などを体験していただくことで不安の低減や術後の生活への適応がスムーズになります。(写真 4)

写真4：術前ストーマ外来の様子



2. 手術前後の絶食時間の短縮

麻酔科ガイドラインなどに従い、手術前夜まで固形食、手術 2 時間前まで清涼飲料水を摂っていただけます。

また周術期の低血糖を防ぎ、タンパクの異化を抑制するために手術前夜と 2 時間前に高糖飲料を飲んでいただいています(カーボローディング)。

患者さんのリラックスにもつながり好評です。

術後 3 時間でガムを咀嚼し、ジュースやゼリーを摂っていただきます。

RARP は当日の夕食から通常食、RARC は術後 3 時間で流動食を提供します。

3. 痛みを感じさせない疼痛管理

全身麻酔に硬膜外麻酔、腹直筋筋膜ブロックなどを併用します。

また、定期的にあセトアミノフェンを投与し、さらに必要に応じて NSAIDs を内服していただくことで術後の痛みをしっかりと抑制します。

痛みが無いことが早期離床にはとても重要です。

また麻薬の使用を極力まで減らし、手術後の腸管機能の回復に努めています。

4. 手術後早期の離床、歩行

RARP、RARC いずれの場合も、手術後 3 時間で離床していただきます。

医師、看護師、理学療法士、作業療法士が早期離床をサポートしています。(写真 5)

写真 5：術後3時間での離床の様子



5. 術後早期に管のない生活へ

胃管、ドレーン、点滴などの付属物は患者さんの動きを妨げます。

RARP、RARC ともに経鼻胃管は手術終了時に抜去します。

RARP ではドレーンは留置しません。

RARC では手術翌日にドレーンを抜去しています。

点滴も早期に終了しています。

ERAS 導入による変化

前述の項目のように、多職種による総合的な術後回復プログラムを提供しています。

以前は手術当日はベッド上安静としていましたが、ERAS 導入後はほとんどの患者さんが手術当日に離床することができています。

特に RARC を受けた患者さんにおいては術後の腸閉塞などの合併症が大幅に減少し、早期回復につながっています。

食事についても手術当日から安全に摂取していただいています。

従来、膀胱摘除術ではおならが出てレントゲン写真に異常がない事を確認してからの食事再開でしたが、ERAS 導入後は手術後 3 時間で流動食（ジュース）を飲んでいただきます。

このように ERAS 導入前後で患者さんの体験する周術期は大きく変化しました。

RARC でも早い方では術後 1 週間での退院が可能となり、術後の早期社会復帰が可能になりました。

最後に

ロボット支援手術が導入され、手術自体は非常に低侵襲なものになりました。

しかし、手術の低侵襲化だけでは患者さんの早期回復にはつながりません。

術前から術後まで多角的な介入を行ってはじめて患者さんの早期回復、早期社会復帰をサポートできると考えています。

ERAS は多職種で行う周術期管理です。

我々は医師、看護師、理学療法士、作業療法士、管理栄養士でチームを作り、患者さんの周術期管理を大きく変えてきました。

実際に膀胱全摘除術では合併症の減少、入院期間の短縮につながっており、大きな成果を上げています。

今後も改善を続けながら、よりよい医療を患者さんに提供できるよう努力してまいります。

引き続き NTT 東日本関東病院泌尿器科をよろしくお願いいたします。



中村 真樹 (なかむら まさき)

泌尿器科 部長

前立腺センター長兼務

■卒業大学(卒業年)

東京大学医学部(2001 年)

東京大学大学院医学系研究科外科学専攻(2011 年)

■卒業後の研修機関等

東京大学医学部附属病院

焼津市立病院

埼玉社会保険病院(現埼玉メディカルセンター)

関東労災病院

スウェーデン カロリンスカ研究所

東京大学医学部附属病院

東京大学医学部非常勤講師

■得意な分野

泌尿器科一般

泌尿器悪性腫瘍

ロボット支援手術（前立腺癌、膀胱癌、腎癌、腎盂尿管移行部狭窄）

■取得専門医・認定医

日本泌尿器科学会 泌尿器科専門医 指導医

日本泌尿器内視鏡学会 腹腔鏡技術認定医

日本内視鏡外科学会 技術認定医（泌尿器腹腔鏡）

手術支援ロボットダヴィンチ資格認定

日本泌尿器科学会 日本泌尿器内視鏡学会 泌尿器ロボット支援手術プロクター（前立腺、膀胱）

Fundamental Use of Surgical Energy (FUSE) 認定医（米国消化管内視鏡外科学会）

お問い合わせ先



NTT 東日本関東病院 医療連携室

TEL:03-3448-6192 平日 8:30~17:00 まで

FAX:03-3448-6071

メールアドレス nmct_renkei-ml@east.ntt.co.jp

ホームページ <https://www.nmct.ntt-east.co.jp/>