

北関東初導入

手術支援ロボット

HUGO

桐生厚生総合病院は、
2024年4月に手術支援ロボットHugo(ヒューゴ)を導入しました。
7月から泌尿器科、外科にて運用開始しました。
患者さんへの新たな選択肢として、
より良い医療が提供できるよう努めてまいります。



桐生地域医療企業団
桐生厚生総合病院

〒376-0024 群馬県桐生市織姫町6-3
TEL 0277-44-7171
FAX 0277-44-7170



手術支援ロボット『Hugo RAS システム』 導入のご報告

桐生厚生総合病院外科 緒方 杏一

■ ロボット支援下手術とは

ロボット支援下手術をご存じでしょうか？ロボット手術とも言われるため、ロボットが勝手に手術をすると勘違いする方もいらっしゃると思います。実際には医師の動作をロボットが再現して手術を行う（ロボットを道具として使って手術を行う）もので、そのため「支援下」となっています。腹腔鏡手術と同じ要領で患者さんのお腹に小さな穴を数か所開け、手術器具を取り付けたロボットアームと内視鏡を挿入し、医師がサージョンコンソールと呼ばれる操作ボックスに座り、内視鏡画像を見ながら操作して手術をします。例えばお腹の手術ではこれまで開腹手術と腹腔鏡（ふくくうきょう）手術が行われてきましたが、両方の手術の利点を併せたものが、ロボット支援下手術だといえます。（図1）



図1. Hugo RAS システム

■ 手術支援ロボットの長所

腹腔鏡手術ではまっすぐな約 50 cmもある長い鉗子（かんし）などの道具で手術を行うので、道具が届かない、操作しにくいなどの場所ができてしまったり、手元の動きと鉗子の動きが逆方向になったりする場面があり、腹腔鏡手術の弱点と言われてきました。しかしロボット支援下手術ではロボットアームが 360° 以上自在に曲がるため、人間の手首や指と同じように自然な動きが可能で、手ぶれ防止機能も備わっていることから、より繊細な操作ができるようになっていきます。（図2）



写真手前でコンソールに座っている人が術者です。

また、術者はコンソールで3次元立体画像を見ながら手術ができ、視野を拡大することができ、カメラ自体も術者が自在に操作できますのでより細かい解剖を把握しながら手術を行うことができます。ロボット支援により繊細で精密な手術が行えるため、手術成績の向上が期待されています。従来の開腹・開胸手術と比較して、通常の腹腔鏡・胸腔鏡手術と同様に、傷が小さく痛みが軽度で、手術後の回復が早い、手術中の出血量が少ないなどの利点があります。

■ ロボット支援下手術の急速な普及

そうした点から、前立腺がん手術から保険適用となったロボット支援下手術が、腎臓がんや食道がん、胃がん、直腸がん、肺がん、膀胱がん、子宮体がんなど多くのがん手術で保険適用となっています。手術支援ロボットを導入する病院は増えており、2010年に国内で販売が開始され最も多く導入されているダビンチ・サージカルシステム（Intuitive Surgical 社）は日本国内に 600 台以上が導入されています。群馬県内でも導入病院は増えてきており、10 病院でダビンチが導入されています。

■ 日本で 12 台目の Hugo RAS システムを導入

当院では 2022 年 12 月に日本で発売開始となった最新の Hugo RAS システム（ヒューゴ、Medtronic 社）を導入いたしました。日本で 12 台目、北関東では初の導入です。Hugo の



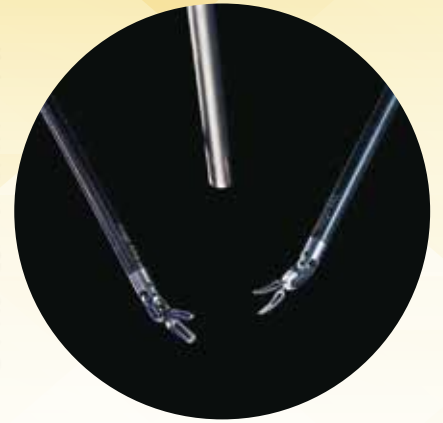
図2. 術者の手の動きをロボットアームが再現します。ロボットアーム先端の鉗子には多くの関節があり人の手よりも自由自在に動きます。

利点は、①4本のロボットアームがそれぞれ独立しており、症例や患者さんに応じて柔軟な配置が可能で自由度が増す点、②術者の座るコンソールでモニター画面が目線の高さにあるオープンコンソールとなっている点、があります。術者の負担軽減やほかのスタッフが画面を共有できる、手術室全体を見渡しやすいなどの利点があると言えます（これまでの手術支援

ロボットなどでは術者が双眼鏡を覗くようなのぞき込む姿勢で画面を見る形であり術者しか画面が見えず手術室全体が見渡せません）。

■ 今後の展望

当院では Hugo 導入以降、シミュレーションやトレーニング、手術見学などを積み重ね、また、医療安全面の整備などを行い 2024 年 7 月に泌尿器科でロボット支援下前立腺手術をスタートしました。外科では直腸手術からロボットを導入する予定としております。がん患者さんの治療選択肢がさらに増えるものと考えておりますので、お気軽にご相談ください。



ロボット支援下前立腺全摘除術

桐生厚生総合病院泌尿器科 上井 崇智

2024 年 7 月当院泌尿器科でロボット支援下手術初症例として前立腺がん手術を行いました。ここではロボット支援下前立腺全摘除術について説明したいと思います。

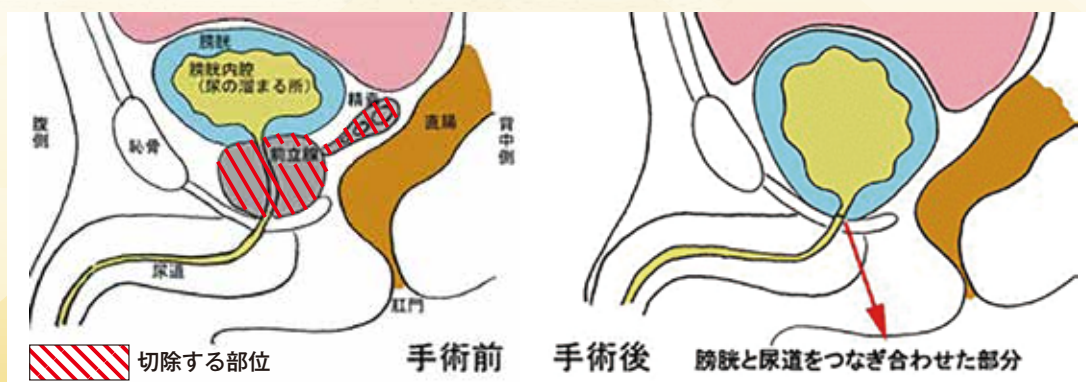
■ 泌尿器科前立腺がん手術の現状

以前、前立腺がん手術は開腹手術で行っていましたが、2000 年代に入るとより低侵襲な手術として小切開手術、そして 2006 年 4 月には腹腔鏡下前立腺全摘除術が保険収載され広く行われるようになります。更に 2012 年 4 月にロボット支援下前立腺全摘除術が保険収載されて以降、日本国内で行われる前立腺がん手術におけるロボット支援下手術の比率が急激に増加しています。

■ 前立腺全摘除術とその特徴

前立腺全摘除術は限局したがんを前立腺ごと摘出、膀胱と尿道を縫い合わせ尿道を再建する手術です（図3）。ただ前立腺は骨盤の奥深い場所にあり、背側には直腸、周囲には大血管や神経など大切な臓器が存在しています。そのため狭い空間で周辺臓器をできるだけ傷つけず、かつ根治性を保つ手術を行うためには高い技術が必要とされます。それに加え前立腺がんの病気の性質上、高齢の方が対象となることが多く、手術の侵襲を抑え、早い社会復帰をサポートすることが重要です。

図 3



■ ロボット支援下手術の利点

開腹手術では腹部を大きく切開して、前立腺にアプローチする必要がありました。そのため、術後の痛みや創の回復に時間がかかり、社会復帰が遅れることもありました。また骨盤内の狭いスペースでは正確で繊細な操作が難しく、症例によっては出血量が増加したり、排尿機能温存という面でも難渋することがありました。

ではロボット支援下手術にはどのような利点があるのでしょうか。

● 小さな創で少ない痛み

腹部に5～10mmの切開を6カ所、小さな創のみで行うことができます(図4)。開腹手術と比べて痛みが少なく回復も早いため、翌日から歩行が可能です。また翌日から飲水開始、翌々日から食事が開始になります。

● 少ない出血

前立腺周囲には太い血管が集まっており、開腹手術では出血のコントロールが大きな課題でした。ロボット支援下手術では体腔内に二酸化炭素を注入し圧力をかけて手術をするため出血が少なく、輸血をすることもほとんどありません。

● 排尿機能の早期回復、勃起神経の温存

ロボット支援下手術は人間の手の動きを模した多関節鉗子、大きな動きを小さく変えるモーションスケール機能により、自由度が高くより繊細な手術操作が可能です。また不意な動きや術者の手の震えを取り除く手ぶれ防止機能、3次元カメラによる拡大機能により安全度が格段に向上しています。そのため前立腺全摘除術の術後合併症である尿失禁の早期回復が期待できるほか、前立腺周囲を走行している勃起神経の温存も安全に行うことが可能です。

■ ロボット支援下手術の欠点

ロボット支援下手術は低侵襲で安全な手術ではありますが、これは簡単な手術という意味ではありません。また危険性が全くない手術ではありません。欠点として、鉗子に触覚がないことがあげられ、術者には熟練した技術が必要です。また、併存疾患や腹部手術歴によっては、ロボット支援下手術を受けることができない場合があります。手術の安全性・合併症の可能性については、術前に担当医からよく説明を受け、理解いただく必要があります。

■ ロボット支援下手術のこれから

現在当院では腎臓がん手術、腎盂尿管がん手術、副腎腫瘍手術、膀胱がん手術、そして骨盤臓器脱手術などを中心に腹腔鏡下手術を施行しています。それらは今後順次ロボット支援下手術の施設認定を取得し、移行していくことを検討しています。

当院のロボット支援下手術は今、はじめの一步を踏み出したばかりです。今後も皆さんにより良い医療を提供できるように研鑽を積んでいきたいと思っています。

