

泌尿器科領域における Robotic Surgery

<はじめに>

一昔前までは「手術」というとお腹を大きく切って病巣を含む臓器をごっそり取り除くイメージだったと思います。出血量も多く、術後は痛みを耐える必要がありました。当然ながらこれは患者さんにとって大きな負担になります。

少しでも手術の負担を減らしたい。その想いから、泌尿器科領域においては 1990 年代から腹腔鏡下手術が積極的に取り入れ、2010 年以降はロボット支援下手術を導入してきました。

傷も小さく、術後の回復も非常に早い。ここではそんなロボット支援下手術を紹介します。気軽に読み進めてもらえれば幸いです。

<ロボット支援下手術の特徴>

(1) da Vinci Surgical System ～新時代の手術へ～

ダヴィンチはアメリカで開発された最先端医療機器の手術支援型ロボットです。ロボットといっても、人間のような形をしたロボットが手術を自動で行ったりするわけではありません。手術を行うのはあくまで医師です。医師が Surgeon console と呼ばれる操作台に座り、ロボットアームを操作して手術を行います。

当院では 2017 年 7 月に最新機種である da Vinci Xi が導入されています。その特徴としてカメラの質の向上と自由度の高いアームが挙げられます。

ロボット支援下手術では具体的には表に示すようなメリットがあります。

<患者さんへのメリット>	<手術操作におけるメリット>
傷が小さい	手術画像の質が良い(肉眼よりはるかによく見える)
痛みが少ない	繊細な操作やリンパ節郭清に優れる
出血量が少ない	正確な縫合ができる
合併症のリスク低減	神経温存を繊細に行える
入院期間が短い	消化管機能の早期回復
社会復帰が早い	

上記以外にも様々なメリットがあります。

泌尿器科領域で扱う臓器は前立腺も腎臓も後腹膜腔という体の深い部分にあるため、開腹術で手術を行うとなるとどうしても大きな切開創にせざるを得ません。そのため泌尿器科領域では他の診療科よりもロボット手術のメリットが大きいと言えるかもしれません。

ただすべての手術をロボット手術で行えるわけではありません。現在日本の医療保険で認可されている泌尿器科手術は下記の3つです。

- ・ロボット支援下前立腺全摘除術 Robot Assisted Laparoscopic Prostatectomy
- ・ロボット支援下腎部分切除術 Robot Assisted Partial Nephrectomy
- ・ロボット支援下膀胱全摘除術 Robot Assisted Radical Cystectomy

この3つの手術について簡単にご紹介致します。

(2)泌尿器科領域におけるロボット支援下手術

a) ロボット支援下前立腺全摘除術 Robot Assisted Laparoscopic Prostatectomy (RALP)

転移のない限局性前立腺癌の患者様に対する手術です。開腹術と比較し傷は非常に小さく出血も少ないため、身体への負担は最小限に抑えることができます。

また前立腺周囲に Neurovascular Bundle(NVB)と呼ばれる神経と血管が束状に走行している部位があり、これらは男性機能や尿道括約筋の機能に関連していると言われています。NVBを温存することで術後の尿失禁の回復や男性機能の保持・回復が早まることが期待できますので、我々は可能な限り神経温存術を選択するようにしています。ロボット支援下手術ではこういった神経温存や膀胱尿道吻合など、難易度の高い手技を腹腔鏡下手術よりも高い質で行うことができるのも大きな特徴です。

b) ロボット支援下腎部分切除術 Robot Assisted Partial Nephrectomy (RAPN)

転移のない腎癌の方で、腫瘍のサイズが小さな場合に適応となる手術です。腫瘍のない腎臓の正常部分の大半を残すことができますので、腎臓をすべて摘出する場合と比べて腎機能を温存できるというメリットがあります。開腹術に比べ、傷は小さく出血量も最小限に抑えられ、身体への負担は少なくなります。また切除面が深くなった場合には術後に尿が漏出しないよう切除面を縫合する必要がありますが、ロボット手術はこの縫合操作が非常に得意ですので術後に尿漏出などの合併症のリスクを減らすことも期待できます。

c) ロボット支援下膀胱全摘除術 Robot Assisted Radical Cystectomy (RARC)

転移のない浸潤性膀胱癌の方が対象になります。開腹術では切開創が非常に大きい上、術中出血量が1000～2000mlと比較的多く、周術期合併症(腸閉塞や創感染症など)も比較的多いことが問題点でした。

2018年4月よりロボット支援下根治的膀胱全摘除術が保険収載されたことで、低侵襲でありながら安全性の高い膀胱全摘除術がよりスムーズに行えるようになりました。これは非常に解像度の高い3Dカメラにより体内を詳細に観察可能となったこと、及び自由度の高いロボットアームにより非常に質の高い手術操作が可能となったことが主な要因と言えます。

膀胱を摘除した後、回腸導管造設術などの尿路変更手術が必要となります。開腹術では小腸が外気に触れる時間が長くなることもあり、術後の腸管浮腫が遷延することもあるのですが、RARCではそのリスクが低減されたため術後の早期回復につながっています。

<おわりに>

泌尿器科領域におけるロボット手術について概説しました。今後AR(Augmented Reality;拡張現

実)や VR(Virtual Reality; 仮想現実)技術と組み合わせたり、さらには AI(artificial intelligence; 人工知能)の技術を取り入れたりと、ますます進化を続けていく分野だと考えています。