

最新の特ピックス

TOPICS

ダヴィンチで変わる泌尿器科手術

山梨県立中央病院泌尿器科

横山 仁

I はじめに

泌尿器科領域における手術は、近年、従来の開腹手術から腹腔鏡下での低侵襲手術へと変換されつつあります。信州大学泌尿器科とその関連施設においても、多くの腹腔鏡下手術が行われるようになりました。

Intuitive Surgical 社によって開発された腹腔鏡手術支援ロボット“da Vinci Surgical System”（ダヴィンチ）はストレスが少なく、より複雑で細やかな手術手技を可能としており、また、3次元による正確な画像情報を取得できるため、より安全かつ侵襲の少ない手術が可能となりました。この手術支援ロボットは、欧米を中心に1997年より臨床応用され、2015年12月の時点で米国にて約2,400台、欧州にて約600台、アジアにて約420台（内本邦で220台）が稼動しています（図1）。本邦においては、2012年4月に前立腺癌に対する前立腺全摘除術が、2016年4月に腎癌に対する腎部分切除術が、それぞれロボット支援手術の保険適応となりました。現時点では泌尿器科領域の術式のみが保険適応となっていますが、米国では婦人科、心臓外科、消化器外科などでも普及しつつあり、本邦でも今後、多方面への応用が期待されます。

II ロボット支援手術の特徴

ロボット支援手術では、術者はコンソールという“操縦席”に座り手術を行います（図2）。実際に可動して手術を行うユニットはベイシメントカートと呼ばれます。助手が傍らに立ち腹腔鏡用の鉗子でアシストを行います。助手はロボットアームの交換も行います。

ロボット支援手術の安全性や有用性については、主に欧米からエビデンスレベルの高い報告がなされており、すでに確立されたと言えます^{1)~4)}。一般的に言って、ロボット支援手術は従来の手術と比較し、出血量が少ない、入院期間を短縮する、合併症が少ない、ということが meta-analysis にて証明されました。骨盤の底に位置する前立腺は、従来の手術では視野の確保が難しいことがあります。一方、常に良好な術野を確保できるロボット支援手術ではより確実に繊細な手技が可能であり、出血量や術後合併症（特に尿失禁や勃起障害）の低減に結びつきます。Badani ら⁵⁾は2,766例のロボット支援手術について、合併症の頻度を検討し報告しています。合併症の頻度は全体で約12%でしたが、合併症の95%以上が Clavien 分類による Grade2以下と軽度のものでした。

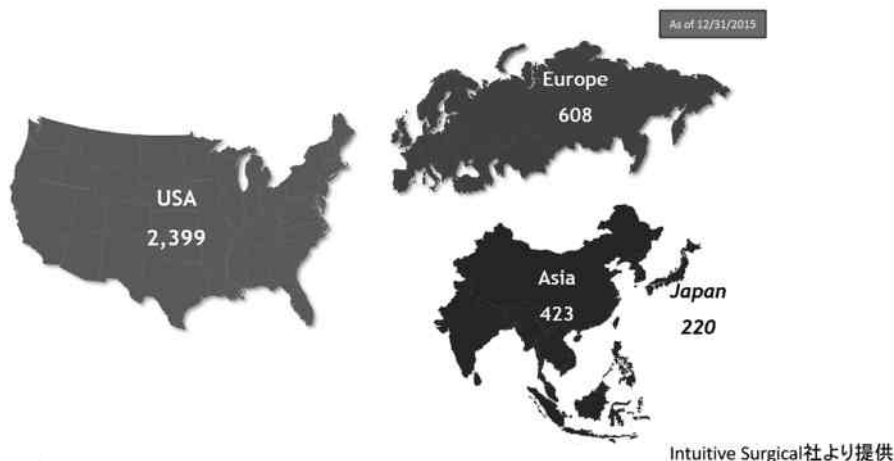
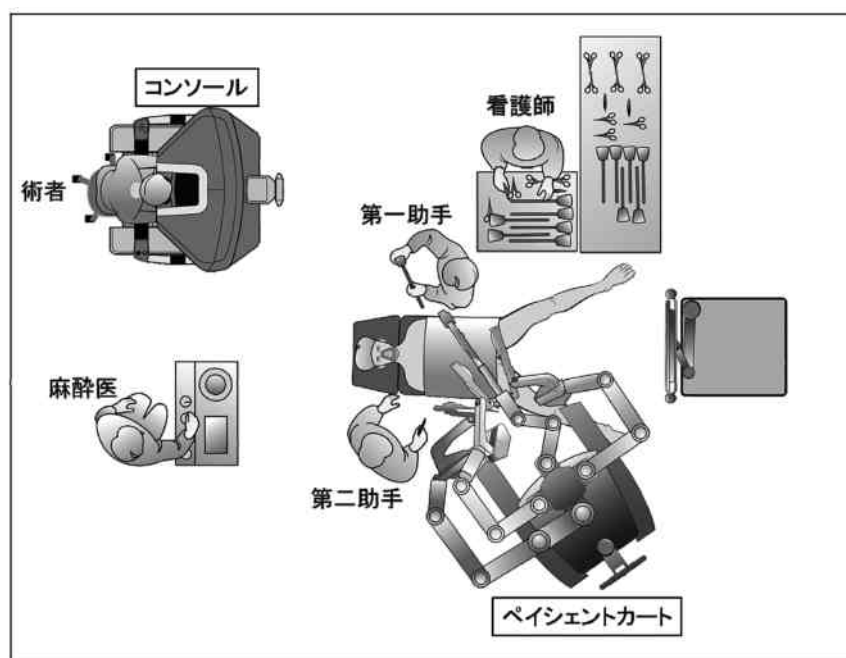


図1 da Vinci® System Installed Base



コンソールに座る術者



患者カートと助手

図2 手術室の配置

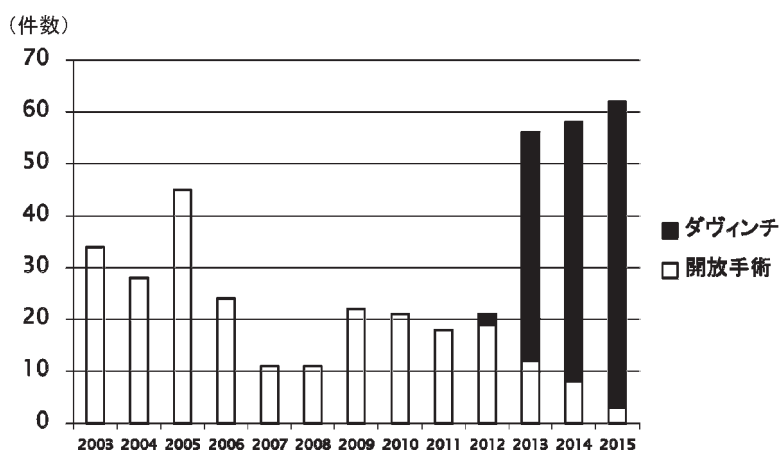


図3 信州大学泌尿器科における前立腺癌手術

III 信州大学泌尿器科におけるロボット支援手術

信州大学泌尿器科では2012年10月からロボット支援前立腺全摘除術を開始し、以来その数を伸ばしています(図3)。現在ほとんどの前立腺癌手術をロボット支援下にて施行しています。信州大学泌尿器科にて施行したロボット支援前立腺全摘除術について検討を行ったところ、従来の開放手術と比較し出血量,入院期間,術後の疼痛すべてにおいて有意に優れていました(図4)。さらに、術後の下部尿路症状について検討を行いました。その結果、術前に中等度以上の下部尿路症状がある症例では、術後有意にその症状が改善することが示唆されました。その要因として、前立腺を摘

除することにより排尿困難などの症状が緩和されることに加え、より繊細な手術による術後尿禁制の改善も関与していると思われます。また、Clavien分類によるGrade3以上の合併症は0.4%と、諸家の報告と同じく安全性の高さが証明されました。

IV 山梨県立中央病院に導入された最新型ダヴィンチ Xi

筆者が現在勤務する山梨県立中央病院(甲府市)には、2016年3月にダヴィンチの最新機種Xiが導入されました。家電や車と同様、ダヴィンチもこれまでに幾つか新世代機種が登場してきました。Xiは第4世代に当たります。この最新型ダヴィンチは現在本邦で

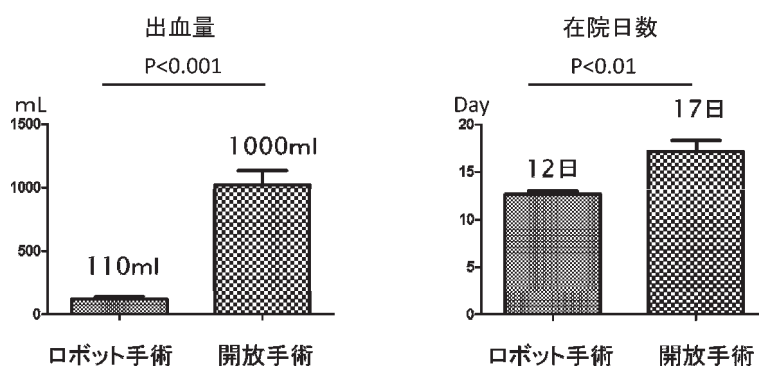


図4 信州大学泌尿器科における前立腺癌に対するロボット手術 (n=160) と開放手術 (n=27) との比較

は約20台が稼働しており、山梨県立中央病院での導入は甲信越地域で初となりました。画質やデバイスの基本性能が改良されたことはもちろんですが、その最大の特徴はロボットアームの自由度が増したことです。このことにより、患者へのドッキングがスムーズになりました。そして前立腺全摘除術以外の様々な手術への応用に、より適している機種だと言えます。山梨県立中央病院ではロボット支援前立腺全摘除術に加え、2016年8月ロボット支援腎部分切除術を山梨県下で初めて導入しました。腎部分切除術では、より迅速な縫合が求められるため、ロボット支援の恩恵が大きい術式です。

V おわりに

現在は、前立腺全摘除術、腎部分切除術にのみ保険適応のあるロボット支援手術ですが、今後様々な術式に応用されることが予想されます。一方で、初期投資

や維持費は未だ大きく、また術者の資格を取るにも多くの時間と費用がかかることから、今後一般病院にどこまで浸透するかは不透明です。コスト面の問題がクリアされ一般医療機器と同レベルにまで浸透するのか、逆にセンター化されていくのかで、泌尿器科医が迎える将来は大きく異なる気がします。このことは、ロボット術者の教育体制にも影響を及ぼすことでしょう。

ダヴィンチは今まさに泌尿器科手術にパラダイムシフトをもたらそうとしています。すでに欧米からは高いエビデンスレベルの報告があり、実際に筆者自身、ロボット手術をしてみてもその安全性や有用性を実感はしていますが、“ロボットだから安全”という短絡的な思考に囚われることなく、今後もエビデンスを積み重ねていかなくてはなりません。まずは泌尿器科領域のロボット手術術者たちがその役割を担っていくべきだと考えています。

文 献

- 1) Tewari A, Sooriakumaran P, Bloch DA, Seshadri-Kreaden U, Hebert AE, Wiklund P: Positive surgical margin and perioperative complication rates of primary surgical treatments for prostate cancer: a systematic review and meta-analysis comparing retropubic, laparoscopic, and robotic prostatectomy. *Eur Urol* 62: 1-15, 2012
- 2) Rocco B, Matei DV, Melegari S, Ospina JC, Mazzoleni F, Errico G, Mastropasqua M, Santoro L, Detti S, de Cobelli O: Robotic vs open prostatectomy in a laparoscopically naive centre: a matched-pair analysis. *BJU Int* 104: 991-995, 2009
- 3) Coelho RF, Rocco B, Patel MB, Orvieto MA, Chauhan S, Ficarra V, Melegari S, Palmer KJ, Patel VR: Retropubic, laparoscopic, and robot-assisted radical prostatectomy: a critical review of outcomes reported by high-volume centers. *J Endourol* 24: 2003-2015, 2010
- 4) Coelho RF, Chauhan S, Palmer KJ, Rocco B, Patel MB, Patel VR: Robotic-assisted radical prostatectomy: a review of current outcomes. *BJU Int* 104: 1428-1435, 2009
- 5) Badani KK, Kaul S, Menon M: Evolution of robotic radical prostatectomy: assessment after 2766 procedures. *Cancer* 110: 1951-1958, 2007