

## 要望演題

■ 2025年11月15日(土) 10:10～11:00 ■ 第9会場

## [R25] 要望演題 25 ロボット2

座長：松田 宙(JCHO大阪病院外科), 花岡 まりえ(東京科学大学消化管外科学分野)

## [R25-1]

Hinotori右側結腸切除における効果的な使用方法～da Vinci症例とのプロペンシティスコアマッチ解析から見えた対策法～

牛込 創, 山川 雄士, 加藤 潤紀, 浅井 宏之, 上原 崇平, 加藤 瑛, 鈴木 卓弥, 高橋 広城, 瀧口 修司 (名古屋市立大学消化器外科)

## [R25-2]

da VinciおよびHinotoriを用いたロボット支援下結腸右半切除術の手技の最適化と短期成績

岩本 哲好, 波江野 真大, 梅田 一生, 家根 由典, 村上 克宏, 吉岡 康多, 大東 弘治, 所 忠男, 上田 和毅, 川村 純一郎 (近畿大学医学部外科)

## [R25-3]

hinotori™とDVSS®における短期成績の比較検討とhinotori™の手術教育における有用性

田中 宏幸, 山本 大輔, 石林 健一, 上野 雄平, 菅野 圭, 久保 陽香, 齊藤 浩志, 道傳 研太, 崎村 祐介, 林 憲吾, 林 沙貴, 松井 亮太, 齋藤 裕人, 辻 敏克, 森山 秀樹, 木下 淳, 稲木 紀幸 (金沢大学附属病院消化管外科)

## [R25-4]

Da Vinci XiおよびSPを用いたロボット支援大腸切除術の短期成績の比較とSPによる経ストーマ孔アプローチの試み

田藏 昂平, 塚本 俊輔, 加藤 岳晴, 永田 洋士, 高見澤 康之, 森谷 弘乃介, 金光 幸秀 (国立がん研究センター中央病院大腸外科)

## [R25-5]

Hugo-RASから始めるロボット支援下大腸癌手術教育

柏木 惇平, 戸田 重夫, 前田 裕介, 岡崎 直人, 福井 雄大, 花岡 裕, 上野 雅資, 黒柳 洋弥 (虎の門病院消化器外科下部)

## [R25-6]

リモート手術に向けたロボット支援下直腸切除術における新規detachable-PSI鉗子を用いた完全体腔内吻合の短期成績:Propensity score-matched analysis

平木 将之, 在田 麻美, 柳澤 公紀, 安井 昌義, 武田 裕, 村田 幸平 (関西労災病院消化器外科)

## 要望演題

2025年11月15日(土) 10:10～11:00 第9会場

## [R25] 要望演題 25 ロボット2

座長：松田 宙(JCHO大阪病院外科), 花岡 まりえ(東京科学大学消化管外科学分野)

## [R25-1] Hinotori右側結腸切除における効果的な使用方法～da Vinci症例とのプロペンシティスコアマッチ解析から見た対策法～

牛込 創, 山川 雄士, 加藤 潤紀, 浅井 宏之, 上原 崇平, 加藤 瑛, 鈴木 卓弥, 高橋 広城, 瀧口 修司 (名古屋市立大学消化器外科)

【はじめに】当院ではこれまで大腸がん手術をda Vinciだけでなくhinotoriも含めて600例以上に行ってきた。Hinotoriはコスト面で優位性がある一方で、操作性やデバイスの制限について議論される事も多い。本研究の目的はhinotoriによる右側結腸切除術の成績からその有用性と課題について検討することである。

【方法】2020年10月～2024年3月までの期間において原発大腸癌に対してロボット右側結腸切除を施行した125例を対象とした。多発癌や他臓器合併切除等を除き、腔内吻合で再建を行った89例を抽出して(hinotori 29例、da Vinci 60例)プロペンシティスコアマッチを行い短期成績について解析した。

【結果】マッチング後の解析では、手術時間はhinotori (H) 群277分、da Vinci (D) 群246分でH群の方が有意に時間を要していた ( $p=0.015$ )。一方でコンソール時間はH群 205分、D群 187分とやはりH群の方が時間を要する傾向にあった ( $p=0.0051$ )。出血量、術後在院日数、術後の合併症においては両群間に有意差を検出することは出来なかった。

## 【考察】

Hinotori はda Vinciと比して若干手術時間の延長を認めたが、その他の短期成績は概ね良好であり許容されるものであった。時間延長の主因としてはピボットポイントシステムの煩雑性によるドッキングの遅延が考えられる。それ以外にも機器への慣れ、デバイス不足も時間延長の一因だろう。しかしながらピボットを工夫し、腹腔鏡機器を用いたfusion surgeryやソフト凝固シザーズの使用などにより手術時間の短縮は可能であり、今後の更なるアップデートに期待したい。またロボット手術の標準機能である3D視野と多関節機能により、遠景視野においても手術が可能であるため全体像が把握し易いのは、腹腔鏡手術との違いでありロボット手術の有用点と考えている。我々がこれまでの経験から学んだhinotoriの特徴や工夫について動画を供覧し報告する。

## 要望演題

2025年11月15日(土) 10:10 ~ 11:00 第9会場

## [R25] 要望演題 25 ロボット2

座長：松田 宙(JCHO大阪病院外科), 花岡 まりえ(東京科学大学消化管外科学分野)

## [R25-2] da VinciおよびHinotoriを用いたロボット支援下結腸右半切除術の手技の最適化と短期成績

岩本 哲好, 波江野 真大, 梅田 一生, 家根 由典, 村上 克宏, 吉岡 康多, 大東 弘治, 所 忠男, 上田 和毅, 川村 純一郎 (近畿大学医学部外科)

【背景】当院では2018年8月にdaVinci大腸癌手術を導入し,254例の手術を経験した後,2024年9月よりHinotoriを導入した。

【目的】複数機種を用いた右側結腸癌手術における最適な手技と短期成績を検討する。

【daVinci手術】ロールインが容易で,table motionにより体位変換が可能.鉗子の可動域が広く,port配置の自由度が高いため,surgical trunkの解剖が把握しやすい頭側77°ローチを採用.血管損傷回避のためダブルハイポナー法を標準化し,コスト抑制のためenergy deviceおよびstaplerは助手が操作。

【Hinotori手術】ロールインが煩雑で術中の体位変換が容易でない.鉗子の干渉により可動域がやや狭く,手技の自由度が低い.一方で操作部に対して弧状のport配置を守れば比較的快適に操作可能.以上から後腹膜77°ローチを採用.Deviceが未整備なため助手とのFusion surgeryが必須。

【方法】2022年1月-2025年4月に当院で右側結腸癌に対して手術を施行した161例を腹腔鏡手術(CLS群)とロボット手術(RAS群)に分類し短期成績を比較検討。

【結果】CLS群は128例,RAS群は33例(da Vinci 19例,Hinotori 14例).手術時間はCLS 235分 vs RAS 319分でRASが有意に長く,出血量はCLS 2.5g vs RAS 0gでRASが少ない.術中血管損傷 7例(5.5%) vs 0例,開腹移行 5例(3.9%) vs RAS 0例.郭清LN 22個 vs 21個.術後合併症( $Gr \geq 2$ )は12.5% vs RAS 15.2%で同等。

da Vinci群とHinotori群の比較では,手術時間 da Vinci 315分 vs Hinotori 325.5分,ロールインまでの時間 27分 vs 37分( $p=0.0086$ ), console時間 230分 vs 225分。

【考察】RAS群はCLS群と比較し手術時間延長が長い,出血量/血管損傷/開腹移行の低減により安全性が向上し,郭清LN数は同等であった.da Vinciは頭側77°ローチとダブルハイポナー法により安全かつ確実な郭清を実現.Hinotoriはロールインに時間がかかるが,最適化したport配置とFusion surgeryにより安全な手術が可能.今後はreusableな器具を含むコスト低減策の導入と長期成績の評価が必要である。

## 要望演題

2025年11月15日(土) 10:10 ~ 11:00 第9会場

## [R25] 要望演題 25 ロボット2

座長：松田 宙(JCHO大阪病院外科), 花岡 まりえ(東京科学大学消化管外科学分野)

## [R25-3] hinotori™とDVSS®における短期成績の比較検討とhinotori™の手術教育における有用性

田中 宏幸, 山本 大輔, 石林 健一, 上野 雄平, 菅野 圭, 久保 陽香, 齊藤 浩志, 道傳 研太, 崎村 祐介, 林 憲吾, 林 沙貴, 松井 亮太, 齋藤 裕人, 辻 敏克, 森山 秀樹, 木下 淳, 稲木 紀幸(金沢大学附属病院消化管外科)

## 【背景】

当院では、da Vinci Surgical System（以下、DVSS®）によるロボット支援結腸、直腸切除術を継続して行っている。2024年1月より、hinotori™サージカルロボットシステム（以下、hSRS）を導入してきた。DVSSとhSRSとの短期成績の比較検討および、hSRSを利用した手術教育の可能性について報告する。

## 【方法】

2024年1月30日から現在までに実施したhSRSによる17例（結腸切除術11例、直腸切除・切断術6例）の症例を、直近のDVSS®による30例（結腸切除術12例、直腸切除・切断術18例）の症例と後向きに比較検討した。主な検討項目は、①ロールインからセットアップ完了までの時間、②手術時間、③出血量、④初めての排ガス・排便までの日数、⑤術後在院日数とした。

## 【結果】

①hSRS群：DVSS®群=11分：7分（ $p<0.001$ ）、②hSRS群：DVSS®群=213分：305分（ $p=0.008$ ）、③hSRS群：DVSS®群=5ml：5ml（ $p=0.160$ ）、④hSRS群：DVSS®群=2日：2日（ $p=0.898$ ）、⑤hSRS群：DVSS®群=9日：11.5日（ $p=0.043$ ）となった。②手術時間、⑤術後在院日数に関しては結腸切除群と直腸切除・切断群においても比較したところ直腸切除・切断群ではいずれも有意差を認めず、結腸切除群ではhSRSが有意に手術時間において短かった。在院日数に関しては結腸切除群においても差を認めなかった。

## 【考察】

hSRSはドッキングフリーデザインを採用しているため、助手が術野での手術に参加しやすい一方で、ピボット操作のためDVSS®に比べてセットアップに時間を要する結果となった。しかし、症例数の増加に伴い時間短縮が見られたことから、今後手術時間のさらなる短縮が期待できる。また、hSRSでは助手がエネルギーデバイスを用いることが多く、助手の積極的な手術参加が可能であるため、教育的な観点からも有用と考えられる。手術時間および術後の在院日数がDVSS®と異なる原因として、DVSS®がより複雑な症例で多く行われていたと考えられた。

## 【結語】

hSRSはDVSSと比較し良好な成績が得られている。また、手術教育においても有用性が高く、今後は症例の特性や外科医のニーズに応じた手術ロボットシステムの選択も必要になると考えられる。

## 要望演題

2025年11月15日(土) 10:10 ~ 11:00 第9会場

## [R25] 要望演題 25 ロボット2

座長：松田 宙(JCHO大阪病院外科), 花岡 まりえ(東京科学大学消化管外科学分野)

## [R25-4] Da Vinci XiおよびSPを用いたロボット支援大腸切除術の短期成績の比較とSPによる経ストーマ孔アプローチの試み

田藏 昂平, 塚本 俊輔, 加藤 岳晴, 永田 洋士, 高見澤 康之, 森谷 弘乃介, 金光 幸秀 (国立がん研究センター中央病院大腸外科)

【背景】ロボット支援大腸切除術は広く普及しており、新機種の導入も進んでいる。当院では2024年4月にDa Vinci SP (SP) を導入した。SPによる手術は切開創が小さく侵襲が少ないとされているが、臨床的意義は明らかでない。

【目的】当院におけるロボット支援直腸/結腸切除術の短期成績をDavinci Xi (Xi) とSPで比較し、経ストーマ孔手術を供覧する。

【方法】2024年1月から2025年3月に当院で施行したcStage I-IIIの原発性直腸癌 (Xi90例、SP30例)、結腸癌 (Xi29例、SP24例) を対象とし、傾向スコアマッチングにより直腸24ペア、結腸14ペアを解析した。また、経ストーマ孔アプローチ6例の手技の概要および短期成績を検討した。

【結果】直腸癌の手術時間はXi群278分、SP群208分、出血量はXi群20mL、SP群14mL、術後在院日数はXi群11日、SP群11日であり、いずれも有意差を認めなかった ( $p=0.112, 0.227, 0.835$ )。Clavien-Dindo II以上の合併症はXi群7例 (29.2%)、SP群5例 (20.8%) であった ( $p=0.505$ )。結腸癌の手術時間はXi群162分、SP群194分であった ( $p=0.056$ )。出血量はXi群3mL、SP群17mLで、SP群で有意に多かった ( $p=0.008$ )。なお、体腔内吻合はXi群8例 (57.1%)、SP群では0例であった。術後在院日数は両群7日であった ( $p=0.667$ )。Clavien-Dindo II以上の合併症はXi群1例 (7.1%)、SP群0例 (0.0%) であった ( $p=0.309$ )。経ストーマ孔アプローチの術式はISR 2例、APR 4例であった。手術時間は301分、出血量は53mLであった。いずれもストーマ造設予定部のアクセスポートキットと助手用ポート1本のみで手術を完遂した。術後合併症は1例も認めなかった。

【結語】SPの導入時短期成績はXiと同等であった。SPはコストが高いという課題があるが、経ストーマ孔手術等のアプローチを工夫することで効果を発揮できる可能性が示唆された。

## 要望演題

2025年11月15日(土) 10:10～11:00 第9会場

## [R25] 要望演題 25 ロボット2

座長：松田 宙(JCHO大阪病院外科), 花岡 まりえ(東京科学大学消化管外科学分野)

## [R25-5] Hugo-RASから始めるロボット支援下大腸癌手術教育

柏木 惇平, 戸田 重夫, 前田 裕介, 岡崎 直人, 福井 雄大, 花岡 裕, 上野 雅資, 黒柳 洋弥 (虎の門病院消化器外科下部)

【背景・目的】近年ロボット支援下大腸癌手術の普及とともに、若手外科医がロボット手術を行う機会が増加している。筆者は卒後5年目の外科専攻医として、腹腔鏡下大腸癌手術の経験後、Hugo-RASを使用してロボット支援下大腸癌手術の執刀を開始した。その経験から今後の若手世代のロボット支援下大腸癌手術の発展に貢献することを目的とした。

【方法】当院は2024年3月にHugo-RASを導入した。初期は他機種ロボット手術の経験があり内視鏡外科技術認定を持つ上級医がプロクターの監督下で執刀して術式定型化を行った。6か月経過後から卒後5～7年の内視鏡外科技術認定を持たない若手外科医がプロクターの監督下で執刀した。若手外科医のロボット執刀条件は①大腸専攻、②50例以上の腹腔鏡下大腸癌手術の執刀経験とした。2024年3月から2025年4月のHugo-RASによるロボット大腸癌手術のデータを検討した。

【結果】当院で2024年3月から2025年4月にかけてHugo-RASによる大腸癌手術を155例行った。上級医執刀は124例、若手執刀は31例であり、そのうち筆者は14例を経験した。年齢中央値は66歳(37-90歳)、性別は男性76例、女性79例であった。腫瘍部位は右側結腸48例、左側結腸33例、直腸74例、術式は結腸右半切除42例、横行結腸切除3例、結腸左半切除5例、S状結腸切除29例、前方切除55例、直腸切断術19例、括約筋間切除/骨盤内臓全摘1例ずつであった。手術時間の中央値は297分(四分位範囲:243-368分)、コンソール時間の中央値は171分(同127-226分)、出血量の中央値は10ml(同0-70ml)であった。臨床病期分類はI/II/III/IVがそれぞれ72/28/33/22例であった。C-D Grade2以上の術後合併症は19例(12.3%)に認めた。術後在院日数の中央値は9日(同8-13日)であった。上級医執刀と若手執刀の手術成績には有意差を認めなかった。

【考察】手術時間に関しては上級医、若手外科医ともに明らかなLearning Curveを認めず、上級医執刀と若手執刀の手術成績に有意差を認めなかった。これは術者の腹腔鏡手術経験、プロクターの監督、定型化された術式のためと考えられた。

【結語】若手執刀ロボット手術は、適切な条件のもとで行えば安全に導入可能である。

## 要望演題

㊦ 2025年11月15日(土) 10:10 ~ 11:00 ㊦ 第9会場

[R25] 要望演題 25 ロボット2

座長：松田 宙(JCHO大阪病院外科), 花岡 まりえ(東京科学大学消化管外科学分野)

[R25-6] リモート手術に向けたロボット支援下直腸切除術における新規 detachable-PSI鉗子を用いた完全体腔内吻合の短期成績:Propensity score-matched analysis

平木 将之, 在田 麻美, 柳澤 公紀, 安井 昌義, 武田 裕, 村田 幸平 (関西労災病院消化器外科)

背景: ロボット手術では多関節機能と視野の安定化により、精緻な操作が可能となった。右側結腸切除での体腔内吻合は徐々に広がっているが、直腸癌手術での完全体腔内吻合の報告は殆どない。体外でのAnvil固定以降、通常腹腔鏡下操作となるが、長時間手術ほど気腹漏れ、手振れが影響し、深い骨盤底での操作が困難となる。またリモート手術では現地助手の負担軽減は必要不可欠な課題である。

対象と方法: 2022年9月～2025年3月でDST/SST吻合を伴うロボット支援下手術 (S～Rb) 143例において、体内Anvil固定の完全体腔内吻合50例、体外固定による通常吻合93例を対象とし、完全体腔内吻合の短期成績を後方視的に検討した。さらに1:1 Propensity score-matched analysisを行い、患者背景バイアスを調整した。

体内固定は、TSME/TME後に口側腸間膜を体内で処理し、ICGで腸管血流を確認した。標本切離後に、Purse-String sutureまたはDetachable-PSI鉗子を用いて口側腸管へAnvil固定をした。連続して吻合まで行い、最後に標本を小切開創から取り出した。

結果: マッチング後各コホート44例ずつを比較した。体内固定群は体外群と比べ、臍創長が短く (28 vs. 31mm,  $p=0.025$ )、出血量が少なく (7.9 vs. 24ml,  $p=0.025$ )、手術時間の短縮を認めた (331 vs. 385mins,  $p=0.037$ )。特にSLARでその差が著明であった (440 vs. 559mins,  $p=0.034$ )。全例助手一人で吻合を行った。リークテスト陽性率、術後排ガス日、食事開始日、VAS score、在院日数、Clavien-Dindo grade I以上の合併症は同等であった。体内固定群にCD grade III以上や吻合に関わる合併症はなかった。

結語: detachable-PSI鉗子を用いた完全体腔内吻合は安全に行えた。吻合までのスムーズなロボット手術が可能となり、助手のマンパワーが軽減し、手術時間短縮と出血量減少のメリットを認めた。今後更なる症例数の集積による検証が必要である。