

ビデオワークショップ

■ 2025年11月14日(金) 10:10 ~ 11:40 ■ 第8会場

[VWS1] ビデオワークショップ1 ロボット支援手術での技術認定取得をめざして

司会：竹政 伊知朗(大阪国際メディカル&サイエンスセンター消化器外科), 長谷川 傑(福岡大学消化器外科)

[VWS1-1]

ロボット支援下大腸癌手術教育 技術認定取得を目指して～Propensity Score Matchingを用いたプロクターと若手外科医によるロボット支援大腸癌手術の短期成績の比較検討～

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

[VWS1-2]

技術認定取得を目指したロボット支援大腸癌手術教育

笠井 俊輔, 塩見 明生, 眞部 祥一, 田中 佑典, 小嶋 忠浩, 井垣 尊弘, 森 千浩, 石黒 哲史, 坂井 義博, 高嶋 祐助, 谷田部 悠介, 辻尾 元, 八尾 健太, 横山 希生人, 小林 尚輝, 山本 祥馬 (静岡県立静岡がんセンター大腸外科)

[VWS1-3]

Solo surgeryによるロボット支援下S状結腸切除術で技術認定医取得を目指して

芥田 壮平, 石山 泰寛, 皆川 結明, 中西 彬人, 林 久志, 西 雄介, 藤井 能嗣, 石井 利昌, 梶田 浩文, 平沼 知加志, 平能 康充 (埼玉医科大学国際医療センター消化器外科)

[VWS1-4]

Hugo Ras Systemを用いて目指す技術認定医取得

富田 大輔¹, 的場 周一郎^{1,2}, 前田 裕介¹, 平松 康輔¹, 岡崎 直人¹, 福井 雄大¹, 花岡 裕¹, 戸田 重夫¹, 上野 雅資¹, 黒柳 洋弥¹ (1.虎の門病院, 2.東邦大学医療センター大森病院消化器センター外科)

[VWS1-5]

技術認定医取得に向けたロボット支援手術の工夫

前橋 学¹, 小澤 真由美¹, 田中 宗伸², 工藤 孝迪¹, 大矢 浩貴², 藤原 淑恵², 森 康一¹, 田 鍾寛², 諏訪 雄亮¹, 沼田 正勝¹, 諏訪 宏和³, 佐藤 勉¹, 渡邊 純^{2,4}, 遠藤 格² (1.横浜市立大学附属市民総合医療センター消化器病センター外科, 2.横浜市立大学医学部消化器・腫瘍外科学, 3.横須賀共済病院外科, 4.関西医科大学下部消化管外科)

[VWS1-6]

当センターにおけるロボット支援手術での技術認定審査合格までの取り組み

橋本 雅弘, 西沢 佑次郎, 加藤 伸弥, 森本 祥悠, 畑 泰司, 明石 大輝, 進藤 美希, 横内 隆, 広田 将司, 古川 健太, 宮崎 安弘, 友國 晃, 本告 正明, 藤谷 和正 (大阪急性期総合医療センター消化器外科)

[VWS1-7]

効率的なロボット大腸癌手術教育と技術認定取得を目指した多施設間での取り組み

植村 守, 竹田 充伸, 関戸 悠紀, 波多 豪, 浜部 敦史, 荻野 崇之, 三吉 範克, 土岐 祐一郎, 江口 英利 (大阪大学消化器外科)

[VWS1-8]

ロボット支援下大腸手術における技術認定取得を目指した取り組み

山本 雄大, 池田 晋太郎, 勝谷 俊介, 中田 美佳, 西山 優, 鳴海 絢, 原田 紡, 杉下 哲夫, 青柳 康子, 花岡 マリエ, 山内 慎一, 賀川 弘康, 絹笠 祐介 (東京科学大学消化管外科学分野)

[VWS1-SP]

特別発言

奥田 準二 (豊中敬仁会病院外科、内視鏡ロボット手術センター)

ビデオワークショップ

2025年11月14日(金) 10:10～11:40 第8会場

[VWS1] ビデオワークショップ1 ロボット支援手術での技術認定取得をめざして

司会：竹政 伊知朗(大阪国際メディカル&サイエンスセンター消化器外科), 長谷川 傑(福岡大学消化器外科)

[VWS1-1] ロボット支援下大腸癌手術教育 技術認定取得を目指して～Propensity Score Matchingを用いたプロクターと若手外科医によるロボット支援大腸癌手術の短期成績の比較検討～

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

【背景】若手外科医がいかに術者としてのトレーニングを積むかは重要な課題である。【若手外科医のロボット教育】当科では各手術ごとに設けたパートごとに時間を設けて執刀をする「ロールシェアリング手術」により若手外科医はロボット手術の操作技術を習得する。当グループではさらに、左側結腸癌と直腸癌手術であれば腹膜切開から下腸間膜動脈の切離までは必ず執刀をさせ、同パートの手術時間や、技術を点数化し評価をし一定の基準を満たせば、他パートを執刀させる。【対象】2019年5月～2025年3月までに行ったロボット大腸癌手術472例を対象とし、単一のプロクター1人の執刀（P群）297例と若手外科医8人がロールシェアリング手術（R群）で行った175例を、Propensity Score Matching（PSM）を行い、P群とR群の短期成績を検討した。またR群における左側結腸癌と直腸癌手術における腹膜切開から下腸間膜動脈の切離までを行った89例を対象に手術時間の検討を行った。【結果】PSM後の患者背景は両群で差を認めなかった。手術時間はP群174(101-306)分、R群225(151-285)分で有意にP群で短かった（ $p < 0.001$ ）。出血量、術後在院日数は両群で有意差を認めなかった。Clavien-Dindo Grade I以上の合併症はP群6.6%、R群5.5%と有意差を認めなかった。両群、開腹移行は認めなかった。R群における腹膜切開～下腸間膜動脈の切離までの時間は1-10例までは30(13-45)分、11例目以降19(12-28)分と有意に11例目以降で手術時間は短縮した（ $p < 0.01$ ）。【結論】ロボット大腸癌手術におけるPSM後のプロクターと若手外科医による短期成績は手術時間はプロクターの方が早い、出血量、術後合併症に有意差なく、許容される結果であった。腹膜切開から下腸間膜動脈の切離はロボット手術における若手教育の有効な指標となりうる。

ビデオワークショップ

2025年11月14日(金) 10:10 ~ 11:40 第8会場

[VWS1] ビデオワークショップ1 ロボット支援手術での技術認定取得をめざして

司会：竹政 伊知朗(大阪国際メディカル&サイエンスセンター消化器外科), 長谷川 傑(福岡大学消化器外科)

[VWS1-2] 技術認定取得を目指したロボット支援大腸癌手術教育

笠井 俊輔, 塩見 明生, 眞部 祥一, 田中 佑典, 小嶋 忠浩, 井垣 尊弘, 森 千浩, 石黒 哲史, 坂井 義博, 高嶋 祐助, 谷田部 悠介, 辻尾 元, 八尾 健太, 横山 希生人, 小林 尚輝, 山本 祥馬 (静岡県立静岡がんセンター大腸外科)

【背景】当院ではS状結腸癌に対して腹腔鏡手術（Lap-S）でレジデントが技術認定取得を目指してきたが、2023年7月よりda Vinci Xiを用いたロボット支援手術（Ro-S）で取得を目指している。執刀経験が少ない若手外科医がRo-Sを完遂するために定型化を行い、プロクターによるデュアルコンソールでの指導下に、部分執刀から修練を開始する。シミュレーターを用いて日々トレーニングを行い、ビデオカンファレンスで学びを共有し、模擬臓器を用いたトレーニングも定期的に行うことで、執刀時以外でも修練を重ね、Ro-Sを完遂する。

【目的】当院のRo-Sの定型化された手技と指導を提示し、Lap-Sと比較したRo-Sの技術認定取得を目指した大腸癌手術教育の現状について評価すること。

【方法】Ro-Sは直腸切除術に準じる形で施行可能と考えられたが、以下の工夫を追加して定型化し、各パートで目標時間を設定した。①ポート配置：Ro-Sでは右下腹部を12mmポートとし、腸管切離の際には助手が腹腔鏡用リニアステープラーを使用する。また、上腹部操作での操作性向上のために左上腹部ポートは頭側内側に配置する。②間膜処理：直腸切除より厚い間膜を円滑に処理するために、Ro-SではVessel Sealer Extendを用いて左側、右側の順で間膜処理を行う。大腸癌手術教育の現状として、S状結腸癌に対するレジデント執刀症例について、Lap-S（2018年4月～2023年6月）とRo-S（2023年7月～2024年9月）で治療成績を比較し、技術認定取得状況について評価した。

【結果】対象期間に15人のレジデントがLap-S 445例、7人のレジデントがRo-S 103例を執刀した。Lap-S、Ro-Sで手術時間（171min vs. 176min）、術後合併症Clavien-Dindo Grade $\geq$ II（3.8% vs. 4.9%）に有意差はなかった。Ro-Sを完遂に至るまでの全ロボット支援手術部分執刀経験数中央値は25 [13-43]例であった。技術認定取得状況はLap-Sで100%（13/13、初回申請9名）、Ro-Sで100%（5/5、初回申請5名）であり、2024年度は4名がRo-Sで取得した。

【結語】Ro-Sは若手外科医が習得すべき基本的な術式であり、技術認定取得を目指した修練がすべての大腸癌手術の基礎となる。

ビデオワークショップ

2025年11月14日(金) 10:10～11:40 第8会場

[VWS1] ビデオワークショップ1 ロボット支援手術での技術認定取得をめざして

司会：竹政 伊知朗(大阪国際メディカル&サイエンスセンター消化器外科), 長谷川 傑(福岡大学消化器外科)

[VWS1-3] Solo surgeryによるロボット支援下S状結腸切除術で技術認定医取得を目指して

芥田 壮平, 石山 泰寛, 皆川 結明, 中西 彬人, 林 久志, 西 雄介, 藤井 能嗣, 石井 利昌, 梶田 浩文, 平沼 知加志, 平能 康充 (埼玉医科大学国際医療センター消化器外科)

ロボット支援大腸癌手術は普及しつつあり、内視鏡外科技術認定医でもロボット支援手術を申請できるようになった。ロボット支援手術では、腹腔鏡下手術における術野展開を行う助手やスコピストを術者がすべて担うこととなった。そのため、最低2名の医師による鏡視下手術が可能となり、手術人員の削減としての恩恵があると考えられる。当科では、単孔式腹腔鏡下回盲部切除を最初に行う術式としている。単孔式手術では、術野展開を含めて術者がSolo surgeryで行うため、展開力と主体性が身に着くことが期待される。さらには、Reduced port surgeryの概念も大切にしており、腹腔鏡下S状結腸切除は助手の鉗子を1ポートに減らして4ポートで行うので、TIP-UPのみで展開するロボット支援下手術を意識して行うことができるため、腹腔鏡下手術からロボット支援下手術へ順応が早いと思われる。技術認定医の評価項目に「助手との連携」があるが、Solo surgeryとしての特徴があるロボット支援手術における「助手」は必要最小限であるべきではないかと考える。当科はロボット支援手術においても、助手の使用はデバイスの交換や、ガーゼによる直腸牽引のみに限定し、手術はSolo surgeryで完遂することを目標としている。今回、非技術認定医である医師8年目のロボット支援下S状結腸切除術の動画を供覧し、助手を使用しないロボット支援手術が技術認定に足りえるか、また、助手が必要となるのかを主に議論する。

ビデオワークショップ

📅 2025年11月14日(金) 10:10 ~ 11:40 📍 第8会場

[VWS1] ビデオワークショップ1 ロボット支援手術での技術認定取得をめざして

司会：竹政 伊知朗(大阪国際メディカル&サイエンスセンター消化器外科), 長谷川 傑(福岡大学消化器外科)

[VWS1-4] Hugo Ras Systemを用いて目指す技術認定医取得

富田 大輔¹, 的場 周一郎^{1,2}, 前田 裕介¹, 平松 康輔¹, 岡崎 直人¹, 福井 雄大¹, 花岡 裕¹, 戸田 重夫¹, 上野 雅資¹, 黒柳 洋弥¹ (1.虎の門病院, 2.東邦大学医療センター大森病院消化器センター外科)

当院では結腸癌手術において腹腔鏡下手術を主に行っているが、2022年4月よりDa Vinci Xi、2024年2月よりHugo Ras Systemを用いたロボット支援下手術を導入している。現在Da Vinciは様々な診療科にて適応が広がっており、それゆえに新規術者資格の早期取得は困難であり、資格取得後も当院ではDa Vinciを用いた手術機会の十分な確保が難しい状況である。一方新機種であるHugoに携わる機会が多く、ロボット手術執刀経験のないレジデントに対するロボット支援下手術の導入に用いられている。Hugoの特徴としては4つの独立したロボットアームとオープンコンソールが挙げられる。オープンコンソールは術者以外にも容易に3D術野を共有することができ、指導面で有用である。独立したアームは症例・術式による細かな調整が可能であるが、S状結腸切除においてはDa Vinci使用時と同様のポート配置を採用している。臍部に2番カメラポート、右上前腸骨棘から頭内側に2cm離れて4番ポート、2番と4番の中間に3番ポート、3つのポートの延長線上に1番ポートを挿入している。助手ポートは3、4番中点の頭外側に1本挿入している。現在Hugoには血管クリップ、Vessel Sealing System、自動縫合機のデバイスが存在しておらず、これらを用いた操作は助手が行っている。このことがロボット手術経験の少ない術者によるロボット手術の安全な導入、手術遂行には寄与していると考えられるが、技術認定取得を目指した際の術者の主体性は評価しづらい可能性がある。今回卒後8年目でロボット手術経験症例数は15例（Da Vinci執刀経験なし）のレジデントによるロボット支援下S状結腸切除のビデオを供覧いただく。ロボット支援下手術に関する一般的な技術面のポイントから、Hugo特有の点(特にVessel Sealing Systemが存在しないこと)に起因するポイントまで幅広くご教示いただければと考えている。

ビデオワークショップ

📅 2025年11月14日(金) 10:10 ~ 11:40 🏢 第8会場

[VWS1] ビデオワークショップ1 ロボット支援手術での技術認定取得をめざして

司会：竹政 伊知朗(大阪国際メディカル&サイエンスセンター消化器外科), 長谷川 傑(福岡大学消化器外科)

[VWS1-5] 技術認定医取得に向けたロボット支援手術の工夫

前橋 学¹, 小澤 真由美¹, 田中 宗伸², 工藤 孝迪¹, 大矢 浩貴², 藤原 淑恵², 森 康一¹, 田 鍾寛², 諏訪 雄亮¹, 沼田 正勝¹, 諏訪 宏和³, 佐藤 勉¹, 渡邊 純^{2,4}, 遠藤 格² (1.横浜市立大学附属市民総合医療センター消化器病センター外科, 2.横浜市立大学医学部消化器・腫瘍外科学, 3.横須賀共済病院外科, 4.関西医科大学下部消化管外科)

【背景】大腸癌におけるロボット手術は、2018年に直腸手術が保険収載されてから多くの施設で増加傾向にある。2023年からは日本内視鏡外科学会における消化器・一般外科領域（食道・胃・大腸）での技術認定申請においてロボット支援手術が可能となった。ロボット手術は、カメラや鉗子を自身で操作するソロサージェリーが基本となるが、若手執刀医では手術時間がかかることもあり課題も多い。当院では手術時間の短縮と教育効果を期待してロボット支援下S状結腸・高位切除術における助手鉗子との連携も含めた手技を定型化し、技術認定医取得を目標にした取り組みを行っている。【術式】Da Vinci Xi Surgical systemを用いて手術を行い、R1-R4は標準的な左斜め配置とし助手用portは心窩部右側に挿入する。R4（Tip up鉗子）での適切な間膜展開とR1(bipolar鉗子)による適度な組織牽引を基本として術野展開していくが、特にTip up鉗子1本での間膜展開が十分でないことが多いため助手鉗子によりマタドール展開になるように補助していく。ロボット鉗子と助手鉗子の干渉については場面ごとに予め確認し安全を心がけつつ、適切な術野により剥離層の見極めが容易となり結果的に時間短縮ができることを目標としている。実際の手技を供覧する。【対象と方法】当院でロボット手術を導入した2021年から2024年の技術認定取得前の若手外科医5人(卒後6-10年目)におけるロボット手術44例の短期成績について解析した。【結果】患者背景は、年齢中央値68歳(43-80歳)、性別は男：女 = 22：22、S状結腸切除：高位前方切除術 = 31：13例であった。手術時間(中央値) 224分(107-407分)、コンソール時間(中央値) 126分(62-274分)、出血量(中央値) 0ml(0-174ml)、術後在院日数(中央値) 6日(4-24日)、Clavien-Dindo Grade III以上の術後合併症は認めず、術後30日以内の死亡や再手術症例も認めなかった。【結語】当院における若手外科医のロボット支援手術は安全に導入されており、定型化することで技術認定医取得を効率的に目標とできる取り組みとなっている。

ビデオワークショップ

2025年11月14日(金) 10:10～11:40 第8会場

[VWS1] ビデオワークショップ1 ロボット支援手術での技術認定取得をめざして

司会：竹政 伊知朗(大阪国際メディカル&サイエンスセンター消化器外科), 長谷川 傑(福岡大学消化器外科)

[VWS1-6] 当センターにおけるロボット支援手術での技術認定審査合格までの取り組み

橋本 雅弘, 西沢 佑次郎, 加藤 伸弥, 森本 祥悠, 畑 泰司, 明石 大輝, 進藤 美希, 横内 隆, 広田 将司, 古川 健太, 宮崎 安弘, 友國 晃, 本告 正明, 藤谷 和正 (大阪急性期総合医療センター消化器外科)

【背景】内視鏡技術認定制度は、消化器外科専門医取得後の若手医師にとって目指すべき目標であるとともに、消化器・一般外科領域の合格率は30%程度であり、大きな関門である。2023年度からはロボット支援下手術も審査対象となった。演者は、2024年6月中旬に術者certificateを取得し、下記の取り組みを行い、2024年度試験においてロボット支援手術（大腸）で合格した。

【取り組み】 当センターでは全症例ロボット支援下手術を第一選択としており、大腸癌に対して年間200例以上のロボット支援大腸切除術を施行している。5人のスタッフと2人のレジデント（ローテーション）による診療体制で手術を行っており、スタッフは、2人がプロクター、3人が内視鏡技術認定未習得であった。そこで、2024年度より、①シミュレーターを用いたトレーニングの徹底、②定型化の流れをチームで共有、③プロクター指導の下、ビデオカンファレンスで当日または翌日に振り返り、以上の3点に重点を置き、ロボット支援手術での技術認定取得を目指して取り組んできた。

【方法】ビデオ撮り期間として2024年6月～9月末にロボット支援S状結腸切除・高位前方切除術を執刀した10例(提出ビデオ6例目)の手術時間、IMA処理時間(腹膜切開開始からIMA切離まで)、腸間膜処理(腹膜切開開始から腸管クリップまで)について評価した。

【結果】手術時間中央値159分(138-184)、IMA根部処理中央値20分(14-32)、腸間膜処理中央値10分(7-20)であった。5例ずつで前半・後半の2群間で比較したところ、IMA根部処理時間は有意に短縮し、手術時間も短縮する傾向を認めた($p=0.018, 0.093$)。

【結語】当センターにおける定型化とその取り組みは、手術時間短縮に寄与していた。約3ヶ月と限られたビデオ撮り期間・症例の中で合格へと繋がった当センターの取り組みについて実際の手術動画を供覧しながら説明する。

ビデオワークショップ

📅 2025年11月14日(金) 10:10 ~ 11:40 🏢 第8会場

[VWS1] ビデオワークショップ1 ロボット支援手術での技術認定取得をめざして

司会：竹政 伊知朗(大阪国際メディカル&サイエンスセンター消化器外科), 長谷川 傑(福岡大学消化器外科)

[VWS1-7] 効率的なロボット大腸癌手術教育と技術認定取得を目指した多施設間での取組み

植村 守, 竹田 充伸, 関戸 悠紀, 波多 豪, 浜部 敦史, 荻野 崇之, 三吉 範克, 土岐 祐一郎, 江口 英利 (大阪大学消化器外科)

【背景・目的】我々は効率的な技術認定取得のため多施設間で共通の取組みを推進してきた。ロボット手術の急速な普及を背景に、ロボット手術での効率的な技術認定取得を目指して、多施設間で手技定型化/統一化を開始した。我々の取り組みと手技の実際を紹介する。

【これまでの技術認定取得への取組みと実績】技術認定取得のために複数関連施設間で、以下の如く手技定型化と統一化に取り組んできた。

- 1: 定期的なビデオクリニックによる手術手技の学習,
 - 2: 若手医師が勤務施設を異動しても、効率よく手技を習得できるように関連施設間での手技統一化(2019~),
 - 3: コンセプトの共通認識と指導法の統一化のための指導者講習(2022~),
- この結果、技術認定取得者は年平均2.8人から2019年以降は平均8.3人へ増加した。

【ロボット支援手術での技術認定取得を目指して】現在、主要38関連施設中30施設でロボットが導入されており、関連施設間でロボット支援大腸癌手術症例数は急速に増加しつつある(2023年度ロボット支援大腸癌手術:年間約1500例, 全大腸癌手術の約35%)。腹腔鏡下手術と上記と全く同様の取組みを始めている。ロボット支援手術においても、助手によるサポートを有効に生かしたマタドール展開を基本としており、腹腔鏡下手術で培ったノウハウをそのまま投影できるように定型化し、手技の統一化を図っている。

【手技概要】技術認定取得を目指した手技の流れは、腹腔鏡下手術と同様で以下のとおりである。
 1: 尾側マタドール展開による直腸固有筋膜露出, 2: 頭側マタドール展開による操作（内側剥離切開, IMA処理）, 3: 内側剥離層の露出とIMV/LCA切離, 4: 頭尾側をつなげるマタドール展開による切開剥離, 5: 下行結腸外側切離, 6: 直腸左側マタドール展開による固有筋膜露出, 7: 腸間膜処理。となっており、適切なトラクション下のsharp dissectionによる直線的切開を操作の基本としている。

【結語】効率的なロボット支援手術での技術認定取得を目指した取組みを示した。

ビデオワークショップ

📅 2025年11月14日(金) 10:10 ~ 11:40 🏢 第8会場

[VWS1] ビデオワークショップ1 ロボット支援手術での技術認定取得をめざして

司会：竹政 伊知朗(大阪国際メディカル&サイエンスセンター消化器外科), 長谷川 傑(福岡大学消化器外科)

[VWS1-8] ロボット支援下大腸手術における技術認定取得を目指した取り組み

山本 雄大, 池田 晋太郎, 勝谷 俊介, 中田 美佳, 西山 優, 鳴海 絢, 原田 紡, 杉下 哲夫, 青柳 康子, 花岡 マリエ, 山内 慎一, 賀川 弘康, 絹笠 祐介 (東京科学大学消化管外科学分野)

【背景】2022年5月の日本内視鏡外科学会の指針改訂により、術者Certification取得後はプロクターの指導下でロボット支援手術の執刀が可能となり、さらに2023年度からはロボット手術での技術認定申請も可能となった。これに伴い、ロボット手術教育の重要性は一層高まっている。

【目的】演者は2022年度に腹腔鏡下S状結腸切除術で技術認定を申請したが不合格となり、翌2023年度にロボット支援S状結腸切除術にて技術認定を取得した。本発表では、認定取得までの経験を踏まえ、ロボット支援手術における定型化された手技、ならびにラーニングカーブを供覧し、今後の展望を考察する。

【方法】2022年6月よりプロクターの指導下にロボット手術を導入し、部分執刀から開始。2023年9月の技術認定取得までに35例のロボット手術を執刀した。うち16例（S状結腸切除および高位前方切除）を対象に、短期成績およびラーニングカーブを評価した。ラーニングカーブの指標としてCUSUM法を用いた。

【結果】対象症例の年齢は79歳、BMIは22.2であり、手術成績は手術時間179分、出血量5ml、術後在院日数7日であり、Clavien-Dindo分類II以上の術後合併症は認めなかった。CUSUMグラフでは手術時間における習熟は約10例目で得られていた。腹腔鏡手術においてはより長い症例数が必要であった。

【結語】ロボット支援手術による技術認定取得は今後さらに増加すると考えられるが、現時点ではまだ少数である。本検討では、腹腔鏡手術の経験を有する術者においてロボット支援手術のラーニングカーブは短く、約10例で習熟が得られていた。今後はロボット手術から執刀を開始する若手外科医が増加すると予想され、ロボット手術教育の体系化と、技術認定取得に向けた具体的な教育プログラムの整備が課題となる。