

AEGIS-Women イベントご報告（第33回日本内視鏡外科学会総会）

第33回日本消化器外科学会総会（現地とWebのハイブリッド開催）会期中の2021年3月13日（土）、AEGIS-Women と Intuitive surgical 社共催イベント「ロボット支援下手術手技講習会」をオンラインで開催いたしました。

本セミナーは、AEGIS-Women 会員ページで動画配信しております。



AEGIS-Women 会員専用コンテンツ 動画サイト

<https://www.aegis-women.jp/member/index.html>

「ロボット支援下手術手技講習会

—ロボット支援手術の導入とトレーニング方法—

京都大学大学院医学研究科 消化管外科学

小濱 和貴 先生



アメリカでダヴィンチ（da Vinci）スタンダードが導入されたのは2000年、以来 S、Si、現在主流の Xi と進化し、最新機の Sp もすでに利用可能になっているようです。日本での保険適応は、2012年に前立腺全摘、2016年に腎部分切除、2018年に一気に12術式が加わりました。消化器外科領域では胃全摘、幽門側胃切除、噴門側胃切除、直腸切除などが保険適応となっています。ロボット支援手術の件数は全世界で約120万件、日本では2018年時点全診療科で約2万5000件です。すでに多数のロボット手術が行われ、今後の増加が見込まれます。

私が若いころは、開腹手術は鬼手仏心と言われて育ちました。いまだ変わらぬ概念だと思っています。その後腹腔鏡手術が普及しましたが、患者の負担軽減や拡大視効果のメリットがある一方、動作制限があって手術難易度は上がったと考えられます。そこを解決するのがロボット支援手術ではないでしょうか。機械であるロボットの特徴として、自由に曲がる多関節鉗子、手ぶれ防止機能、高解像度の3D 画像などがあります。胃癌手術を例にあげれば、郭清の際にエンドリストを使って膈上縁の深部まで到達できます。脾臓をあまり押さえずに済むので、脾関連や腹腔内の合併症が減るのではないかと考えられます。ダヴィンチの弱点についても理解しておく必要があります。アームですが、ロボットは鉗子が3本なので、術者と助手の腕が2本ずつで合計4本使える腹腔鏡手術

と比べ1本足りない展開になります。アームが干渉するので、その解決策の習得も必須です。現在保険点数上は腹腔鏡手術と変わらず、高額な機械のコストも課題です。

ロボット支援胃癌手術の導入について、私の経験をお話しします。2012年に京大で岡部先生と一緒に胃癌手術にロボットを導入しました。その後京都市立病院に移り、そこでも2014年に導入しました。必要な準備としては、施設の条件は日本内視鏡外科学会のホームページに詳細が記載されていますが、病院で新しい術式を導入する指針の作成も必要です。術者については消化器外科専門医資格が必須です。技術認定医は義務ではないですが、持っている方が望ましいでしょう。陣容については、少なくとも外科医2名、手術室ナース2名、ME1名が入ったチームを結成します。ダヴィンチでの手術には資格が要ります。独立したチームとして初症例を迎えるには、十分な臨床見学を行い、招聘プロクターの指導を受けた症例が10例以上あることが必要です。倫理的問題をクリアするためのモニタリングシステムとIC文書の作成も欠かせません。患者選択も重要です。

さらに重要な項目を挙げます。1つ目は綿密なシミュレーションとレビューです。チームメンバー以外にも、麻酔科医とどのように連携するかを確認することは不可欠です。2つ目は手術に携わる者のイメージ共有が必要ですから、どういう術野展開をすれば手術がやりやすいか、など理想のイメージを共有するためにビデオレビューやカンファレンスを頻回に行いました。

何を意識して、どのように練習するかは非常に大事なところですが、私見ですが、腹腔鏡手術とロボット手術はまったく別物だと考えていただきたいと思います。意識するポイントの1点目はエンドリストの活用です。普通のポジションですと、自分では強く曲げているつもりでも実際はあまり曲がっていません。2点目は鉗子の不足と触覚の欠落です。2本しか手を持たない人間は3本目に意識が行きづらく組織を引きちぎってしまいがちです。3点目は術者のポジションと干渉についてです。ロボット手術はお腹の中に頭を突っ込んで手術を行っているイメージです。客観的なポジショニングを意識して、てこの原理を使った干渉のメカニズムを知っておくことが肝要です。4点目は自分のスタイルを確立する。助手に展開を助けてもらうのか、全部自分でやるのかなど事前にしっかり決めておいた方がいいでしょう。5点目はメインデバイスの選択です。ハーモニックは止血力が高く手術も速くできるのですが、直線のためエンドリストのアドバンテージを享受できません。曲がるデバイスとしてはバイポーラやモノポーラ、補助的にベッセルシーラーがあります。

ロボットは単なる便利な道具ですので、上手に用いて自分の手術イメージを広げていきます。考える際には、コツや手順、注意点を言語化し、静止面のイメージを画像化してマニュアルを作ることが大事です。うちの上部消化管グループでもメンバー向けにロボット支援幽門側胃切除のマニ

ュアルを作り、スマホにも対応しています。配布をご希望の方は、後ほど私のメールアドレスを出しますのでご連絡ください。実際のトレーニングですが自主トレは必須です。いずれEラーニングが導入されるでしょうが、ロボット外科学会のホームページにもお手本がありますので自分の部屋で学習できます。

私たちは10年ほど前から、熟練者の動きのこつやスキルの追体験型学習システム「追いトレ」を開発しています。自分の視野をVRを使って50:50でブレンドし、自分の見ているものを見ながら、なおかつそこに指導者の視野も重ねます。脳内変換を経ずにダイレクトに伝わります。言語化しにくい技能をブラックボックスのまま学習者に移転するのが追いトレです。手軽でなおかつ教育効果の高いコンテンツシステムを使って、自宅でもトレーニングできる方法を開発しています。現在いろいろ作製していますので、また後日ご報告できればと思います。

まとめますと、まず、ダヴィンチのアドバンテージ、合併症軽減に関しては RCT や前向き研究の結果が出つつありますが、まだ議論があります。次に、1人3役、すなわちサージャーズオートノミーという言葉強調したいと思います。ロボット手術の導入についても説明しました。覚えておいていただきたいのは、腹腔鏡手術とロボットは完全に違う手術だと捉えて組み立てるべきだということです。自分のスタイルの確立にも触れました。トレーニング方法はVRが非常に有効だと認識していますので、近いうちにお届けしたいと考えています。

皆様、ご清聴ありがとうございました。

<質疑応答>

進行：土浦協同病院 消化器外科

長谷川英美 先生

○長谷川先生：今後は多くの手術がロボット手術に置き換わっていくのか、すみ分けが進むのか、先生のお考えを聞かせてください。

○小濱先生：腫瘍の大きさや癒着の度合いにより開腹は一定頻度であると思いますが、ダヴィンチもデバイスがさらに進化することを鑑みると、それ以外はいずれロボットになっていくと思います。

○長谷川先生：腹腔鏡手術の胃切除のコンセプトを持って理解しているとロボット手術の習得が速いというお話をされていましたが、今後は腹腔鏡手術がなくなって開腹とロボットになると、そのあたりの移行に問題はないでしょうか。

○小濱先生：現在、胃癌が減って、早期癌の症例はESDになって、腹腔鏡手術のD1プラス幽門側



胃切除自体がかなり減ってきています。もちろん十分なトレーニングをしてから実際に取り組むべきですが、トレーニングシステムを向上させ、いかにラーニングカーブをはやくプラトーに到達させるかが大事になると思います。

○長谷川先生：視聴者からの質問です。術中の吸引やミスト対応の工夫について教えてください。

○小濱先生：直腸のケースなどですね。私は胃癌の場合エアシールを使用しています。以前は超音波凝固切開装置を使っていましたが、超音波凝固切開装置の使用を減らせばミストが減るかなと思います。また、胃の場合も結構深いところには吸引が届かないことがあります。液がたまるようなら、吸収するようなガーゼを横に置いておきます。一番いいのはリンパ液や血液を出さない手術をすることですが。

○長谷川先生：ロボットは触覚がないということでしたが、どれくらいで慣れてきますか。

○小濱先生：ラパロでもロボット支援でも同じようにできるようになるのは、胃癌では20、30例ぐらいと言われています。直腸でもたぶん同じでしょう。ロボットの方を選ぶようになるのが60、70例ぐらいです。ここまで来れば触覚は視覚でカバーできると思います。

○長谷川先生：視聴者からの質問です。将来的に、ロボットを導入できない施設では外科手術が減り、ロボットがある施設に手術症例が集約していくのでしょうか。そうなると外科医の集中も進むでしょうし、研修制度もラディカルに変わりますね。

○小濱先生：おっしゃるとおりの面と、どうかなと思う面があります。今年の胃癌学会のプレナリーセッションで、確か施設認定の話が出ていました。手術はロボットを持つ施設に集約していくことになると思います。一方で、技術開発が進みロボットも小型化してリーズナブルになっていくと想像します。規模にかかわらず導入しやすくなるので、心配は要らないかなという気はします。

○長谷川先生：今はまだ一般病院には手の届かない価格であることは否めないなので、企業側の努力もお願いしたいですね。

先生はロボット手術経験が豊富でいらっしゃいますが、導入に関して周到なシミュレーションが一番大事になりますか。

○小濱先生：学会からも製造会社からも頻回に言われていることですが、何よりも安全が第一です。私たちはロボット手術導入の安全性について解析しましたが、日本は死亡率がとても低く、堅実に導入されています。大半の施設が、チームを組んで見学を行ったり、きちんとシミュレーションしたり、さまざまな準備を行って初症例を迎えている結果です。これを踏襲していくべきだと思います。