

# あらたなる食道癌根治手術開発の取り組み —術後肺合併症、呼吸機能低下の抑制を目指して—

## 1! これまでの食道癌に対する手術治療

食道はのどと胃をつなぐ管腔の臓器です。ただ、実は背中側（背骨の前）に位置しています。意外に思われる方がほとんどです。解剖学的（位置関係）には、胸部（縦隔）にあります。上部では気管後方に位置し、左右を肺が囲んでいます。中部下部では心臓の真後ろに位置し、周囲には肺や大動脈があります。すなわち、食道にはヒトが生きていく上で、なくてはならない臓器(vital organ)が近接しているのです。ですので、どのようにアプローチするか（到達するか）がほかの臓器に対する手術と異なります。たとえば、胃癌手術では腹壁を切開すると（お腹を開けると）、直下に胃が見えます。食道はそのようなわけにはいきません。まず体の前方には胸骨が、後方には背骨があります。胸骨を割ったとしても、気管や心臓が現れます（図1）。よって、これまでは食道に到達するルートとして、胸腔を経路とすることが選ばれてきました。すなわち、右胸壁で肋骨と肋骨の間（通常は第4、5肋骨の間）を切開し、胸腔に到達します（図1右 青線）。胸を開くので、開胸と呼ばれています。さらに、手術の際には、片（右）肺（肺は風船のようなもの）を、特殊な麻酔で膨らまさないようにしてもらって、はじめて食道に到達できるのです。胸壁を切開することや片肺換気という非生理的な状況が数時間続くことなども

あり、食道癌手術はもっとも大きな（過大侵襲）手術の代表と考えられています。そのため、術後合併症、特に肺合併症の頻度が高いことが世界的に報告されています。また、術後に呼吸機能が低下してしまうことも報告されており、食道癌手術の難点となっています。癌を治すため（根治）患者さんには許容してもらっているのが実状です。このような手術が世界で初めて成功したのが1913年であり、ちょうど100年になります。この間、胸腔鏡の導入など、あらたな取り組み、工夫がなされてきました。しかしながら、いまだ食道癌手術の難点を克服したとは言い難い現状です。

## 2! 非開胸ロボット支援食道癌根治手術

### NOVEL : Non One-lung Ventilation Esophagectomy with extended Lymphadenectomy

以上の食道癌手術の難点を克服すべく、da Vinciというロボット手術を導入することにしました。ヒトの手がはいらないような狭い空間に細長いロボットアーム（手のかわり、しかも3本!）とカメラ（目のかわり）がはいっていき操作します。もちろん、実際の操作は患者さんからはちょっと離れたボックス（コンソール）で医師が行います（図2）。ですので、決してロボットが手術を主導しているわけではありません。特徴は、「手」と「目」にあります。すなわち、「手」は7つの関節可動

域を持ち、ヒトの関節よりよく動きます。それを医師がコンソールの中で、きわめて自然な感覚で操作できるのです。狭い空間で、従来ヒトの手や、胸腔鏡・腹腔鏡では困難であった操作が可能になります。「目」は3D画像として、立体感ある術野の光景を見せてくれます。しかも、倍率は手元でコントロールできるので、きわめて精度の高い操作が可能となります。

そのようなda Vinciを経胸腔ではなく、経食道裂孔的に挿入し、胸を開けることなく、リンパ節切除も含めた食道癌根治手術を行うというのが我々の取り組みです。食道裂孔とは、食道が胃につながるところで、胸部と腹部の境界にあたり、横隔膜で構成されています。裂孔を開大しつつ、da Vinciを頭側に向けて操作していきます。死体を使った実地検証（日本では行えず、アメリカで施行）などを踏まえ、お腹から（食道裂孔から）胸部中部下部までの食道切除・リンパ節郭清が、これまでと同等に行えることが確認されました。すなわち、開胸せず、片肺換気も必要とせず、これまでと同等の根治手術がda Vinciを使うことによって可能となったわけで、非開胸で食道癌根治手術を20名の方に行ってきました。胸の傷の変遷を示します（図3）。非開胸の意味するところが一目瞭然と思います。片換気麻酔なしで(non one-lung ventilation)、しっかりとリンパ節郭清も (extended

lymphadenectomy) 含めた食道切除 (esophagectomy) ということで、NOVEL : Non One-lung Ventilation Esophagectomy with extended Lymphadenectomy と命名しました。

## 3! 治療結果

この術式は、術後肺合併症、呼吸機能低下の抑制を目指して開発されたものです。肺合併症については、術後肺炎は発生しておらず（通常は20-30%）、また術後6月目の呼吸機能も従来の開胸法に比較すると維持されていることが示されました。長期予後の評価はこれからですが、リンパ節郭清個数などからすると、従来の手術と遜色ないものと予測しています。ただし、開発途上の術式であり、まだ改善すべき点も残されています。しかしながら、術後、呼吸機能が維持されるなど外科手術の課題となっている術後QOLに関しては、従来手術に比較すると改善しうることが実証されつつあると考えています。da Vinciという新しい手術器具をえて、患者さんのために何ができるか、今後もずっと考えていきたいと思っています。

図1 胸部上部(左)中部(右)断面CT画像

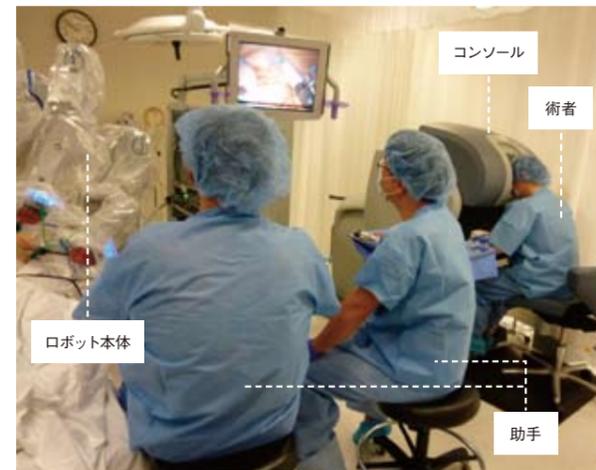
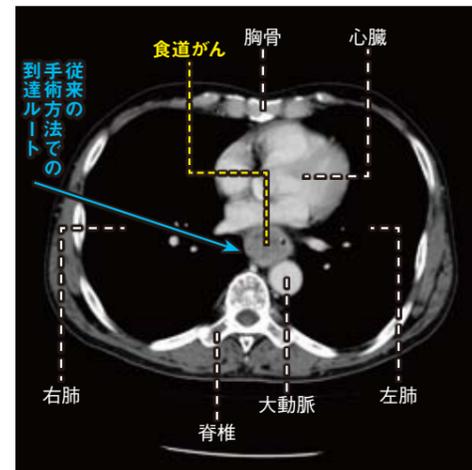
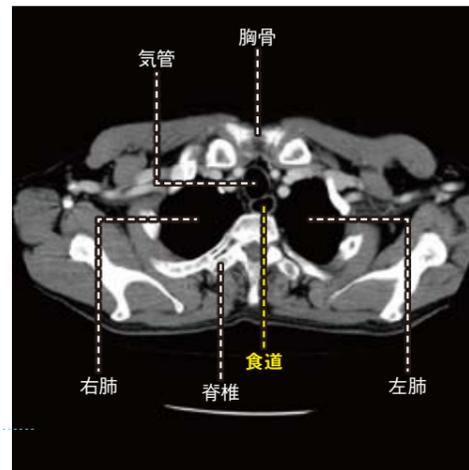


図2 手術シュミレーション風景



図3 術後の傷

ロボット手術後の胸部創