

ロボットが広げる新しい心臓手術

Advanced cardiac surgery by surgical robot

金沢大学大学院医学系研究科心肺病態制御学
(第一外科学)

渡 邊 剛

食生活の欧米化と人口の高齢化に伴って、本邦においての心臓手術対象患者は増加している。また循環器内科によるインターベンションと各種デバイスの発達は目覚ましく、従来は外科疾患だったものが循環器内科および小児科での治療が可能となってきた。一方、一般外科領域では内視鏡手術など低侵襲手術の流れが加速し、心臓疾患や脳外科手術でも低侵襲手術は避けては通れない状況になってきている。当然 それらの疾患に対する低侵襲治療法を持たない外科医はその流れに取り残されていくことになった。これから外科医を志す者、あるいは外科医になったばかりの若い医師たちが今後の10年および20年後の外科治療を考えた時に、新たな外科手術の創出が極めて大事となる。外科領域でのこの10年間の最も大きなトピックスはロボット手術の出現であり、今回は「ロボットが広げる新しい心臓手術」と題して寄稿させて頂いた。

da Vinci Surgical System

1994年より開発が進められていた外科手術用ロボット“da Vinci surgical system (以下ダ・ヴィンチ)”は1998年にペールを脱いだ。もともとは湾岸戦争に應用可能な遠隔操作型のロボットを作るという目的で、アメリカのベンチャー企業であるIntuitive surgical社がベンチャーキャピタルの出資を得て、初期投資が百億円、その後毎月3億円の巨費を投じてほぼ3年で完成した機械である。この機械の開発にあたってはMIT (マサチューセッツ工科大学) 並びにNASAの技術者が多数参加したと言われており、創業社長が外科医である点もこの機械の発展に大きく寄与した。また同時期にComputer motion社より“Zeus”という機械が発売され、時代はロボットに進んでいく大きな原動力となった。また2001年には実際に“Zeus”を用いて、ニューヨークの医師が大西洋をはさんで6000km離れたフランス、ストラスブールの患者の胆嚢を遠隔操作で摘出するという、いわゆる“リンドバーグ手術”が行われている。

さて、それでは“ダ・ヴィンチ”はどのような疾患に應用できるのだろうか。2009年に“ダ・ヴィンチ”を用いて行われた手術は全世界で20万件以上あり、そのうち泌尿器科が最も多く約9万件以上(約45%)、次いで産婦人科手術へと続く。外科領域では消化器外科などでも同様に行われており、胸部心臓血管外科手術でも1万例近くの手術が行われている。もともと冠動脈吻合のような奥深い術野での巧緻な作業を得意とすることを旗印として開発された機械であり、非常に細かい作業ができる点が優れている。機構としては7自由度のサージカルアームを持ち、3次元の内視鏡システムと組み合わせることによりかなり巧緻な作業を可能とする。今回は心臓疾患におけるロボット手術について若干述べることにする。

私は1999年、世界に先駆けて完全内視鏡下に冠動脈吻合を行いLANCET誌に報告したが、心臓疾患への“ダ・ヴィンチ”の応用はドイツのライプツィヒ大学のDr. Mohr並びにパリ大学のCarpentierらによって2000年に発表されている。その後人工心肺を用いない完全内視鏡手術が“ダ・ヴィンチ”によって行われ、この時期より内視鏡を用いた冠動脈バイパス術の報告が相次ぎ、現在では多枝病変に対しても完全内視鏡下にバイパス手術をする施設が出てきている。完全内視鏡バイパス手術の利点としては、開胸や胸骨切開を必要としないことにあり、術後は2カ月の胸骨の完治を待たずして術前と同様なADLが期待でき、Quality Of Lifeは極めて良い。我々の試算によると、胸骨正中切開術後の仕事への復帰はほぼ2~3か月かかるが、“ダ・ヴィンチ”を用いた完全内視鏡手術であれば術後3日での退院が可能で、1週間で肉体労働を含めた社会復帰がほぼ完全に可能となっている。この大きなQOLは内視鏡手術に特徴的なものであり何事にも代えがたい。多くの外科医も誤解しているが、単に入院期間や切開線の長さの比較では決まらないQOLの評価についてはより良く認識すべきものと考えている。美容上の利点も欠かせず、特に女性であれば胸骨縦切開、開胸などの切開をしなくても済むこの手術法は、ほとんど傷がわからない点が優れている。また早期離床を可能にし、入院期間の短縮を可能にするため結果的には医療費の削減につながるものである。

冠動脈疾患だけでなく、弁膜疾患においてもロボットは大きな威力を発揮する。従来、胸骨正中切開で行う僧帽弁形成術は“ダ・ヴィンチ”の得意とする心臓手術の1つである。右胸腔からアプローチで行うロボット僧帽弁形成術では、深く狭い術野で弁形成を可能にする。これはより生理的な方向から僧帽弁を術野に置くことが可能であり、さらには弁下部病変の観察にも威力を発揮するためである。アメリカなどでは将来的には僧帽弁形成術はほとんどを“ダ・ヴィンチ”によって行うようになるであろう。その他、左房粘液腫切除や心房中隔欠損閉鎖術など、より平易な手術に使われることも多くその有用性が次第に報告されてきている。我々も僧帽弁形成術、冠動脈バイパス手術、左房粘液腫などにその有用性を報告しているが今後さらなる発展が望まれる。

新たな術式の開発及び手術用ロボットなどの参入により、今後の外科領域は従来とは全くコンセプトの違う発展を遂げることが考えられる。金沢大学は日本をリードするロボット手術の草分けであり、今後のロボット外科の発展を考えた時、若い外科医にはこのような新しいデバイスや機械を積極的に使用するチャンスをつかんでもらい、今後の医療立国を目指す日本の若き旗手として頑張ってもらふことを期待する。