

米国や韓国で急速に普及

ロボット手術

ろぼつとしゅじゅつ



東京医科大学病院
心臓外科教授
渡邊 剛医師



九州大学大学院
泌尿器科教授
内藤誠二医師



九州大学大学院
先端医療医学教授
橋爪 誠医師

40歳を過ぎたところから胸の痛みや疲れやすさを感じるようになったという埼玉県在住の会社員、田中省吾さん（仮名・45歳）。地元の総合病院で検査を受けたところ、心房中隔欠損症（ASD）と診断された。

心房中隔欠損症は、心臓の右心房と左心房を隔てる壁（心房中隔）に、生まれつき穴が開いている病気だ。右心房から肺に送り出され、新鮮な酸素を受け取って左心房に戻ってきた血液の一部が、中隔に開いた穴から右心房に逆流してしまふ。そのため、心臓と肺の

両方に負担がかかり、長期間放置していると、心不全、不整脈などを引き起こす。最近では血管から挿入したカテーテルを操作して穴をふさぐ治療もあるが、田中さんは検査の結果、穴が大きく、変形しているため、この治療には適さないと診断された。だが、仕事が忙しい田中さんは、2週間も入院が必要と聞かれ、手術をためらった。そんな田中さんに主治医がすすめたのが、東京医科大学病院で実施している「ロボット手術」だった。

ロボットといっても、機械が自動的に手術をしてくれるわけではない。正式には、「内視鏡下手術支援装置を用いた手術」という。執刀医の動きを再現できるロボットアームに内視鏡、鉗子、超音波メスなどをセットし、患者の体内に挿入。執刀医は別のユニットに座って、レンズを通してモニターに映った画像を見ながら、指先でロボットアームを遠隔操作する。胸やおなかを開かなくても、小さな穴を数カ所開けるだけで手術できるという点では、従来の胸腔鏡下や腹腔鏡下による手術と変わ

らない。だが、胸腔鏡や腹腔鏡は、患者の胸壁や腹壁を支点に操作するため、通常の手術とは違う動作に慣れなくてはならない。これに対し、手術用ロボットは執刀医が動かしたい方向に動かせば、そのとおりに動いてくれるので、胸腔鏡や腹腔鏡にくらべて断然操作しやすい。

術後3日目で退院 すぐに車の運転も可

また、胸腔鏡や腹腔鏡は平面のモニター画像を見ながら操作するが、ロボット手術は立体画像が映しだされるので、思ったところに簡単に器具を動かすことができる。さらに、器具の動きの自由度も大きく、通常なら角度的にむずかしい場所でも、鉗子や超音波メスを入れて操作することが可能だ。ロボット手術の導入に尽力してきた九州大学大学院先端医療医学教授の橋爪誠医師はこう話す。

「手術用ロボットで2ミリの血管や大腸を縫う実習をすると、医学部生や工学部の研究者でも、1〜2日であつという間にうまくなります。胸腔鏡や腹腔鏡は使いこなすのがむずかしいのですが、手術用ロボットはだれでも直観的に操作することができるので、医療の質の底上げにも貢献するはずです」

胸骨を切らずに心臓の手術が可能に 骨盤の奥深くにある前立腺がんの手術にも有効

■ロボット手術の様子



患者に覆いかぶさるようにセットされたロボットと手術を補助するスタッフ。執刀医の指示に従い、アームに取り付けた鉗子(かんし)の交換などをする

房中隔に開いた穴が現れた。渡邊医師は2本の鉗子で糸と針をつかみ、巧みに操作して穴を縫いつけていく。心臓を停止させてから、心房中隔の穴をふさぎ、切開した心臓を閉じるまで、およそ35分。「心房中隔欠損症は、心臓外科としては初歩的な手術です。しかし、胸骨を切る開胸手術だと入院は1、2週間ですが、骨がくっついて車の運転など日常生活が安心してできるまで2、3カ月かかります。これに対し、ロボット手術なら胸骨を切らずにすむので、術後3日目に帰ることができ、すぐに車の運転もできます。術後の患者さんの回復ぶりを見たら驚きますよ」

と、渡邊医師は言う。実際、術後2日目に訪ねると、すでに一般病棟に移った田中さんは、ベッドから身を起こしてこう話してくれた。「傷口はまだ痛いですが、もうトイレまで歩くことができました。短期間でこの回復ですから、画期的なのではないでしょうか。私もこういう手術があるのは知りませんでした。多くの人に認知されれば普及すると思います」

ロボット手術といっても扱うのは人間だ。術前の不安なときにスタッフが声を

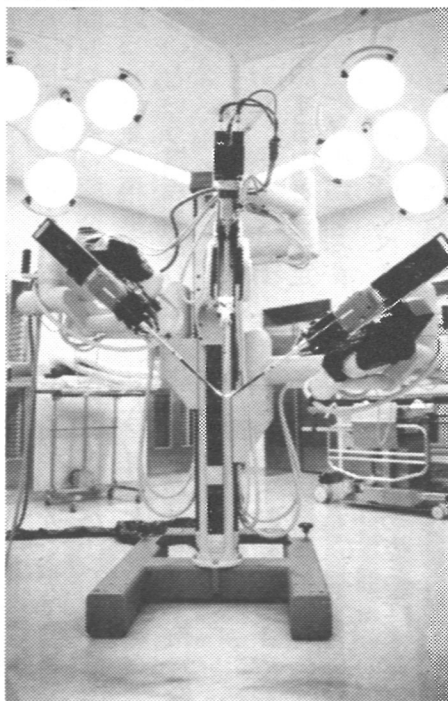
田中さんの手術は、東京医科大学病院心臓外科教授の渡邊剛医師が執刀した。金沢大学病院心臓・総合外科の教授も兼ねる渡邊医師は、冠動脈バイパス手術を人工心肺を使わずにおこなう「オフポンプ手術」や、局部麻酔だけで患者を覚醒させた状態で手術する「アウェイク手術」を国内でいち早く実施するなど、先進的な取り組みで知られる日本有数の心臓外科医だ。弁膜症手術で連続して事故を

起こした東京医科大学病院の心臓外科を再建するため招請された渡邊医師は、週2日、ここで手術を実施している。

この日は、渡邊医師にとつて81例目のロボット手術。横向きに寝かされた田中さんの左脇腹のあたりから、ロボットアームに取り付けた内視鏡、鉗子、超音波メスなどの器具を挿入すると、いよいよ渡邊医師の出番だ。人工心肺を回して停止させた心臓を切開すると、心

房中隔に開いた穴が現れた。渡邊医師は2本の鉗子で糸と針をつかみ、巧みに操作して穴を縫いつけていく。心臓を停止させてから、心房中隔の穴をふさぎ、切開した心臓を閉じるまで、およそ35分。「心房中隔欠損症は、心臓外科としては初歩的な手術です。しかし、胸骨を切る開胸手術だと入院は1、2週間ですが、骨がくっついて車の運転など日常生活が安心してできるまで2、3カ月かかります。これに対し、ロボット手術なら胸骨を切らずにすむので、術後3日目に帰ることができ、すぐに車の運転もできます。術後の患者さんの回復ぶりを見たら驚きますよ」

■手術用ロボット「ダビンチ」



中央のアームに内視鏡、左右に鉗子、超音波メスなどをセットし、患者の体内に挿入する

かけて、精神面を支えてくれたことも大きかったと田中さんは強調する。なお、渡邊医師が手がけたロボット手術の7割は冠動脈バイパス術で、心房中隔欠損症のほか、僧帽弁膜症の形成術も実施している。

世界で1千台普及
でも日本は「後進国」

手術用ロボットは心臓以外にも、さまざまな手術に使うことができる。とくに、前立腺がんの手術には有効とされ、米国ではこの手術の7割以上がロボットといわれるほど普及している。日本でもようやく昨年12月に国から認定を受け、東京

医科大学病院、金沢大学病院、九州大学病院の3カ所で、前立腺がんのみに限り「先端医療」としてロボット手術を実施することが可能となった。患者は保険診療分に加え、先進医療分の費用負担が必要だ。九州大学病院では72万円を予定していたが、現在、減額を検討中だという。

3月4日、九州大学病院で1年半ぶりに手術用ロボットによる根治的前立腺摘出術がおこなわれた。執刀したのは同院泌尿器科講師の江藤正俊医師。へそのあたりから内視鏡、鉗子、超音波メスなどを挿入し、膀胱や直腸に近接する前立腺

を、血管と神経に注意しながら慎重にはがしていく。「前立腺は骨盤の奥深いところにあるので、開腹手術だと視野がとても狭いのですが、ロボット手術なら術野を拡大して鮮明に見るこ

とができます。それに、鉗子を骨盤の奥まで挿入でき、狭いところでも自由に動かせるので、前立腺を摘出した後の膀胱と尿道の吻合も、非常にやりやすいのです」と、手術に立ち会った同

院泌尿器科教授の内藤誠二医師が解説する。久しぶりだったため段取りに手間取る場面もあったが、約2時間半で前立腺の摘出を終えた後、30分で尿道と膀胱を吻合することができた。手

術を終えた江藤医師は、「1年半のブランクがあったわりにはうまくいったと思います。課題はチームワーク。経験を積み重ねれば、補助をしてくれるスタッフとの息も合ってきて、

もっとスムーズにできるようになるでしょう」と話す。手術を受けた65歳の男性の経過は良好で、術後5日目に吻合部からの尿漏れがないことを確認し、膀胱に入れたカテーテルを抜いた。開腹手術に比べ数日早い回復だという。

＋＋＋名医のセカンドオピニオン＋＋＋

技術開発進める一方 慎重に普及図るべき

昨年、長崎で開かれた日本外科学会定期学術集会の会場に手術用ロボットが展示された。この集会の会長を務め、ロボット手術のデモンストレーションや展示の企画をした長崎大学大学院移植・消化器外科教授の兼松隆之医師に、今後の課題や期待をたずねた。

外科医が自分の手で手術するのと変わらないぐらい手術用ロボットの性能は向上しています。患者さんのからだに与える負担も通常の手術より軽くすることができるので、ロボット手術は今後ますます発展してい

くでしょう。

日本の外科医にもロボット手術のことは知られていますが、そのよさは実際に手術を見て、操作してみなければわかりません。そこで私は、昨年の外科学会の学術集会で、ロボット手術のデモンストレーションと展示を企画しました。使ってみたいと思っている外科医は、日本にもたくさんいるはずだ。

ただし、機械が高額（約3億円）なのが、普及の妨げになっています。たとえば、国立大学の法人化にもなつて、付属病院も収入を上げることが求められており、費用のかかる研究に資金を投下する余力があり

ません。しかし、ロボット手術の普及のためには、従来の手術ではできなかった手技を持ったロボットの開発も望まれます。

こうした研究は外科医だけでは限界があるので、工学をはじめ他領域の方々に、外科の現場を知ってもらい、協力して進めていく必要があるでしょう。

諸外国に後れをとっているという焦りはありますが、一方でみなさんにご理解いただきたいのは、ロボットがないと手術できないわけ

ではないということです。ロボットが普及していないからといって、日本の医療の質が諸外国と比べて劣っているというわけではありません。

また、ロボット手術はいまのところ臨床試験の段階です。従来の手術と比べた長期的な成績はまだわかりませんし、普及するにつれて予期しない合併症が出てくる可能性もゼロではありません。従来の手術と比べて時間がかかる、臓器や組織に触った感覚を再現できていないという難点もあります。

それだけに、訓練を受けてから実施するなど、一定のルールにのっとって、慎重に普及を進めていくべきでしょう。



長崎大学大学院
移植・消化器外科教授
兼松隆之医師

最新の技術のように思えるが、2000年に九州大学病院が手術用ロボットを導入して、すでに10年近くがたっている。いまだ国から医療機器として認可されていないことや、ロボット手術を導入していた民間病院が診療報酬の不正請求で摘発されたこともあって、日本では普及が大幅に遅れている。一方、世界ではすでに1千台近くが稼働しており、欧米だけでなく韓国でも、胃がん、大腸がん、前立腺がんなどの手術に盛んに用いられている。

ロボット技術は日本のお家芸と言われるが、ここの医療分野に限っては、日本は後進国と言わざるをえない状況にある。

鳥集 徹