

久留米大学医学部外科学講座 田山栄基主任教授に聞く

# 新たな補助人工心臓 難しかった救命も可能に

急性心筋梗塞などでポンプ機能が低下した心臓に対し、

カテーテルで低侵襲・迅速に装着できる補助人工心臓が登場し、心臓の回復と救命に大きな効果が期待されています。

久留米大学医学部外科学講座の田山栄基主任教授(心臓血管外科)に、

新しい補助循環装置「循環補助用心内留置型ポンプカテーテル(IMPELLA:インペラ)」と進歩した治療について伺いました。

## 心臓のポンプ機能低下 早期の補助循環が必要

—まず、心臓と心原性ショック、補助循環とは。

心臓は四つの部屋(左右の心房と心室)からなる筋肉の塊で、健康な成人は1分間に60~100回の拍動=収縮と拡張を繰り返し、肺で酸素をもらった血液を左心室から送り出して全身に循環させ、心臓を動かす自らの筋肉(心筋)にも血液を届けています。

急性心筋梗塞や心筋炎、重症心不全などにより心臓のポンプ機能が低下し、十分な血液を送り出せなくなった状態を心原性ショックと呼び、全身に酸素や栄養が届かず、命に関わる状態になります。

心原性ショックは、迅速に病院で治療することで救命できますが、医療が発展した現代でも致死率が高い病態です。治療は、まずは強心薬などの薬物療法が行われますが、効果が乏しい場合やすでに致命的な重症度に達している場合には、破綻した心臓のポンプ機能を代行する機械装置による早期の補助循環が必要となります。

## 様々な補助循環装置 超小型ポンプが新たに登場

—補助循環とその方法・装置について。

「補助循環」は、失われた心臓のポンプ機能を一時的に助けるもので、その補助により心臓機能を代行することで、心臓を休ませながら、治療に必要な手技や手術を行うことができますようにします。

従来の補助循環装置には、大動脈バルーンポンピング(IABP)や経皮的人工心臓補助装置(POPS/VA-ECMO)などがあります。IABPは風船(バルーン)のついたカテーテルを下大動脈に留置し、心臓の動きに合わせてバルーンが拡張・収縮することで心臓機能を補助する治療法です。しかし、IABPでは冠血流は増やし、心臓の後負荷は軽減するものの、悪い心臓の負担軽減として十分でないこともあります。

PCPS/VA-ECMOは、高い補助流量を得られますが、大動脈から逆行性の送血であるため、時に心臓への後負荷が増え心機能回復の障害になってしまふことがあります。他の補助循環装置として、挿入型補助人工心臓(VAD)もありますが、高価であることも含め、使用していい状況(適応)に限られているため容易には使えません。

こうした中で新しく登場したのが、超小型モーターを内蔵したポンプカテーテルを経皮的に心臓の左心室に挿入・留置する「循環補助用心内留置型ポンプカテーテル(IMPELLA:インペラ)」です。欧米では2004年~2008年に承認販売され、日本では2016年に製造販売承認、2017年9月に保険適用となりました。

## 心臓の負担を軽減 併せて高い血液流量

—ポンプカテーテル治療と効果などを。

循環補助用のポンプカテーテルは、大動脈(足の付け根)や鎖骨下動脈などから左心室に挿入し、開胸手術は不要なため低侵襲かつ迅速に装着できます。カテーテルに内蔵した超小型ポンプのインペラ(羽根車)が高速回転することにより、左心室内に位置する吸入部から血液を吸い込み、上行大動脈に位置する吐出部から血液を送り出して循環を補助します。

ポンプカテーテルは、補助流量が異なる種類があり、最大流量は健康な心臓の動きに匹敵する毎分5ℓもの循環補助が行えます。さらに、送血は生理的血流と同じ順行性で、心臓を含めた全身臓器に安定して血液を供給できます。

また、心室内の血液を吸入することで左心室内は減圧され、心臓負担を軽減させることができます。同時に高い補助流量によって、心臓を栄養する冠動脈の血流を増加させます。つまり心筋への酸

素需要は軽減、酸素供給は増加させることで、心筋回復を大きく手助けしてくれるわけです。また、全身への血流を増加させることは多臓器不全予防にも繋がります。

循環を補助できる期間は数日から数週間で、その間、ポンプ機能を代替して心臓を休ませながら回復をサポートします。あくまで一時的な補助循環で、心臓は回復して装置を脱着することが治療の原則となり、根本的な治療法がないような場合には補助循環装置自体が不適応となることもあります。

## 救命率が向上 急性心筋梗塞や 劇症型心筋炎

—適応するのはどのような症例ですか。

心原性ショックを伴う急性冠症候群(急性心筋梗塞)や劇症型心筋炎などが適応になります。心筋梗塞は、冠動脈が詰まって途絶えた血流を早く回復させる必要がありますが、ポンプカテーテルは、主要な冠動脈が閉塞した心筋梗塞や心筋停止に陥ってしまった場合など、これまでは救命が難しかった症例でも威力を発揮。一般的に心原性ショックを発症した患者さん生存率は約50%と言われますが、ポンプカテーテルを使った急性心筋梗塞患者の30日生存率は80%以上という報告もあります。

心筋炎は、ウイルスや自己免疫などが原因で心臓に炎症が起きる病気で、重篤なものを劇症型心筋炎と言ひ、死亡率が高い病気です。多臓器不全などを防ぐため、機械的補助循環が行われ、ポンプカテーテルは新たな選択肢となっています。ポンプカテーテルは単

独でも用いますが、ECMOを併用するEPELLA(ECMO+IMPELLA)という治療法もあり、救命率の向上を実現しています。この他、極めて重症の弁膜症や心室中隔穿孔などに対して、少しでも術前の全身状態を改善させて開心術に望むことで、術後の成績を向上させることもできます。開心術後に心機能が悪くて人工心臓離脱困難な状況にもポンプカテーテルは有用です。また、心臓移植が必要なような重症心不全に対して、手術までの待機目的や植込み型人工心臓までの橋渡し治療としてポンプカテーテルを選択することもあります。

## 胸の痛みや圧迫感… 気になる症状は早めに相談

—最後に注意点やアドバイスをお願いします。

医学は進歩していますが、心原性ショックは致死率が高く、厳しい病態と言えます。こうした中で、機械的補助循環は、低下した心臓のポンプ機能を機械で補助し、その間に心不全等の治療を行い、できるだけ心臓の機能を回復させるものです。これまでは手術困難、回復困難と考えられてきた心臓機能の低下した心疾患の治療も行えるようになってきています。

医療機関では、循環器内科医、心臓血管外科医、麻酔科医といった医師、臨床工学技士、看護師などが協力して、チーム医療で患者さんそれぞれに最適な治療を提供しています。ただし、心原性ショックにならない様にすることが何より大切です。胸の痛みや圧迫感、締め付けられる感じ、胸やけなど気になることがあったら早めに相談してください。



久留米大学医学部  
外科学講座主任教授  
田山 栄基氏

1950年 久留米大学卒、医学博士、1994年 Baylor College of Medicine(バイエル・医学科学・並進)前学、診療科:専門分野:心臓血管外科、良医、3学会所属  
心臓血管外科 認定医・専門医・指導医、代議員、3学会所属  
心臓血管外科 専門医・後援指導者、日本胸部外科学会 評議員、日本心臓血管外科学会 評議員・国際会員、日本人工臓器学会 評議員、日本救急外科学会 理事、日本救急医学会 評議員、九州外科学会 評議員。

私たちは医療の発展に  
貢献いたします。  
(原不同)

KOGA  
古賀病院グループ  
新古賀病院  
理事長 古賀 伸彦  
院長 川崎 友裕  
〒830-8577 福岡県久留米市天神町120  
TEL.0942-38-2222  
https://www.tenjinkai.or.jp/

医療法人 三井会  
神代病院  
理事長 神代 弘道  
院長 高田 晃男  
〒830-1101 久留米市北野町中1900番地1  
TEL.0942-78-3177  
FAX.0942-78-3918

外科・整形外科  
医療法人 鷹ノ羽会  
村上外科病院  
理事長 村上 直秀  
院長 村上 秀孝  
福岡県田川市魚町12-5 TEL.0947-44-2828

標津町国民健康保険 標津病院  
開設者・標津町長 山口 将悟 院長 大野 高義  
北海道標津郡標津町北1条西5丁目6番1-1号

社会医療法人シマダ 嶋田病院  
〒838-0141 福岡県小郡市小郡217-1 TEL.0942-72-2236  
地域医療支援病院・救急告示病院・日本医療機能評価機構認定病院・  
開放型病院届出施設・在宅療養支援病院・臨床研修協力施設  
健診センター アクア TEL.0942-72-2375 (健診直通)  
西鉄大牟田線「西鉄小郡駅」徒歩3分