



2017年8月3日
東北大学大学院医学系研究科

不整脈に「衝撃」的な解決策

－ 頻脈性不整脈の新規治療法開発に成功 －

【研究のポイント】

- 脈拍が異常に早くなる頻脈性不整脈^{注1}は、ときには命に関わる疾患である。
- 現在主流の、熱を発生する高周波を用いた治療法には、様々な課題が残されている。
- このたび、衝撃波^{注2}による新規治療法の開発に成功。熱を発生しない、より安全、有効な治療として期待される。

【研究概要】

東北大学大学院医学系研究科循環器内科学分野の下川 宏明(しもかわ ひろあき)教授の研究グループは、頻拍性不整脈に対するアブレーション治療^{注3}の分野において、衝撃波を用いた全く新しい治療法を開発し、動物実験でその有効性・安全性を報告しました。現在広く使用されている高周波を利用したアブレーション治療は、非常に有用ではあるものの、熱を利用することによって生じるいくつかの問題点が避けられません。しかし、本研究で開発した衝撃波アブレーション法は、衝撃波を用いているため熱による問題点を克服した画期的なシステムであり、今後の不整脈治療に大きな進歩をもたらすことが期待されます。

本研究成果は、2017年8月2日に、ヨーロッパ心臓学会（European Society of Cardiology, ESC）の学会誌である EP Europace 誌（電子版）に掲載されました。

本研究は、日本医療研究開発機構による研究成果最適展開支援プログラム、および橋渡し研究推進プログラムの支援を受けて行われました。

【研究内容】

脈拍が異常に早くなる頻脈性不整脈は、ときには命に関わる疾患です。

現在、頻脈性不整脈に対しては、高周波カテーテルを用いて心筋の不整脈の発生源となる部分を焼き切る方法（高周波アブレーション法、**図 1**）が主流ですが、熱を発生する高周波通電を用いるこの治療法には様々な課題がありました。具体的には、①深達度の限界、②心内膜損傷に伴う血栓塞栓症^{注4}、③炎症治癒反応の遷延化による再発です。

かねてより下川教授の研究グループは解決策として、熱を用いないより安全な方法として、高周波の代替に衝撃波を用いたアブレーション治療の研究開発に取り組んできました。この度、改良を重ねた、「改良版衝撃波アブレーション法」において、動物実験による安全性が実証されました。

改良版衝撃波アブレーション法は、従来の高周波アブレーション法よりも深い場所まで効果が到達し、さらに深さの調節も可能です（**図 2**）。さらに、血栓塞栓症の原因となりうる心臓の内側部分の損傷が極めて軽く（**図 3**）、その損傷部位では炎症が早く治まり、不整脈が再発する危険性が大幅に低下します。

頻脈性不整脈に対する新規治療法であることが実証された、改良版衝撃波アブレーション法は、今後の不整脈治療において、より有効で安全な選択肢となり得ることが期待されます。

【用語解説】

- 注1. 頻脈性不整脈：心臓の拍動リズムの異常により、正常な拍動の範囲を超えて（1分間に100回以上）脈が速くなる疾患。脈が飛ぶ期外収縮、脈がバラバラで速くなる心房細動、心臓突然死につながる心室頻拍や心室細動など。
- 注2. 衝撃波：爆発などによって生じる音速を超えた圧力波。尿路結石に対する体外式結石破碎や、狭心症に対する低出力体外衝撃波治療など様々な分野で医療応用されている。
- 注3. アブレーション治療：足の付け根など太い血管から挿入したカテーテルで、頻脈性不整脈の異常な拍動リズムの原因となる心筋の部位を破壊し不整脈を根治する治療法。現在は高周波電流を用いて患部を焼灼する高周波アブレーションが主流。
- 注4. 血栓塞栓症：血管内で発生した血栓（血の塊）が血流により運ばれ、様々な臓器の血管に詰まり障害を起こすこと。脳の血管であれば脳梗塞、肺の血管であれば肺塞栓（エコノミークラス症候群）となり、重篤な症状をもたらす。

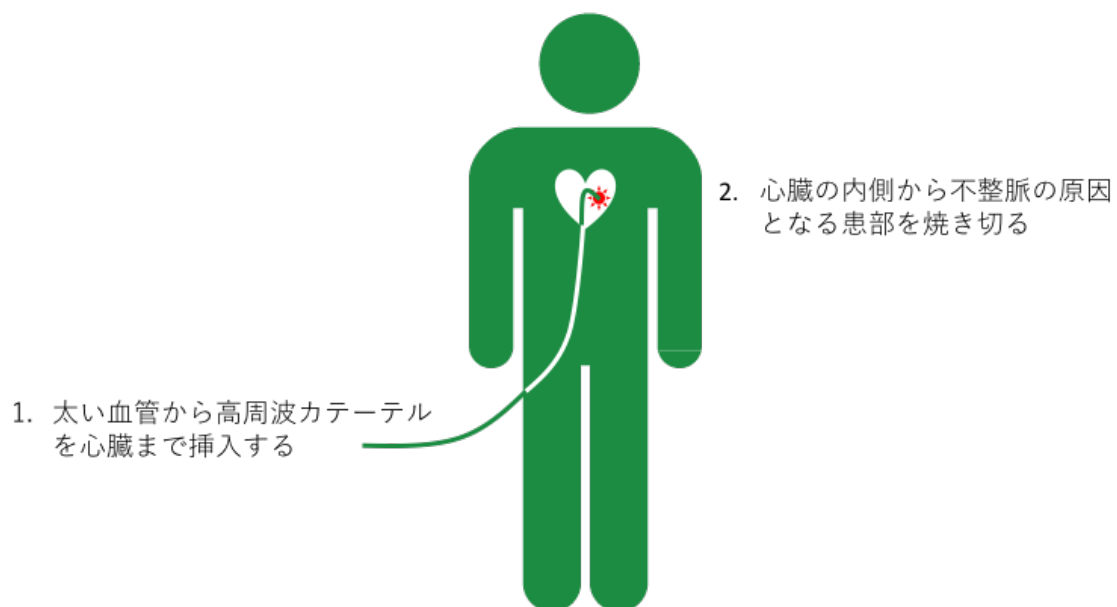


図 1. 高周波カテーテルによる不整脈治療
足の付け根など太い血管から挿入したカテーテルで、心臓内部の不整脈の原因となる患部を焼き切って破壊する。

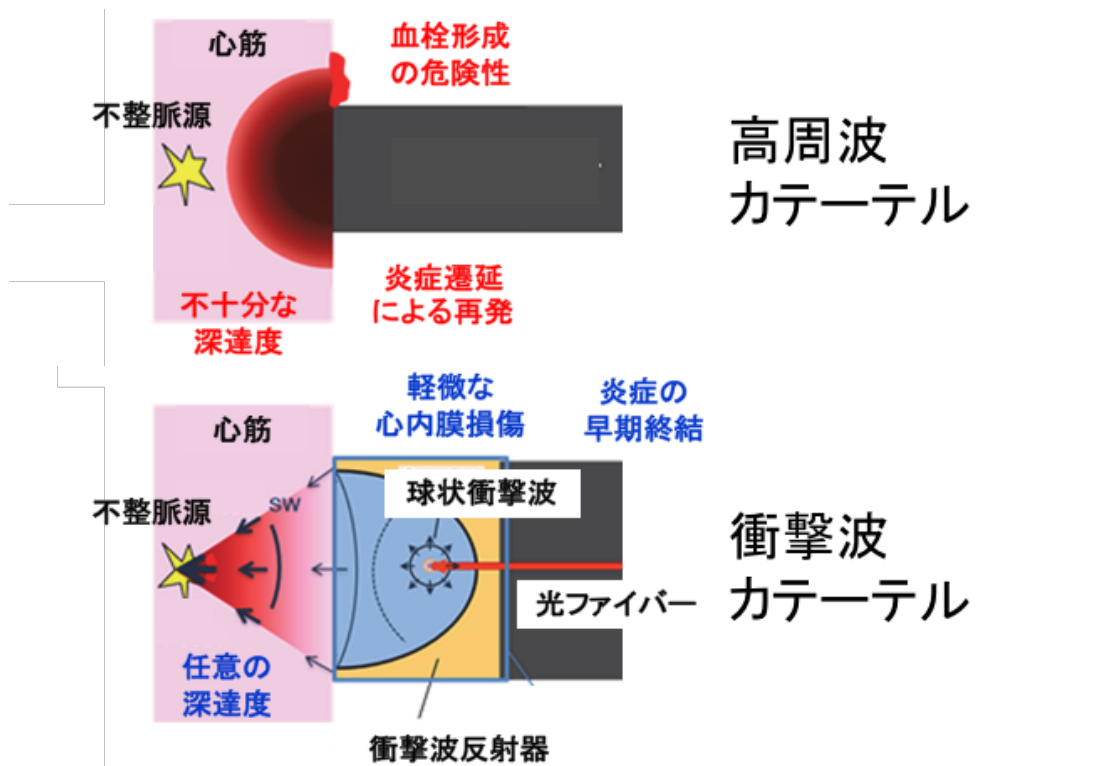


図2. 高周波カテーテルと衝撃波カテーテルの比較

高周波アブレーション法は、熱により表面から心筋を焼き切るため、不十分な深達度、血栓形成の危険性、炎症が長引いたことによる不整脈の再発など、熱を原因とする危険性がある。一方、衝撃波アブレーション法では、熱を発生しないので危険性はより少ない。

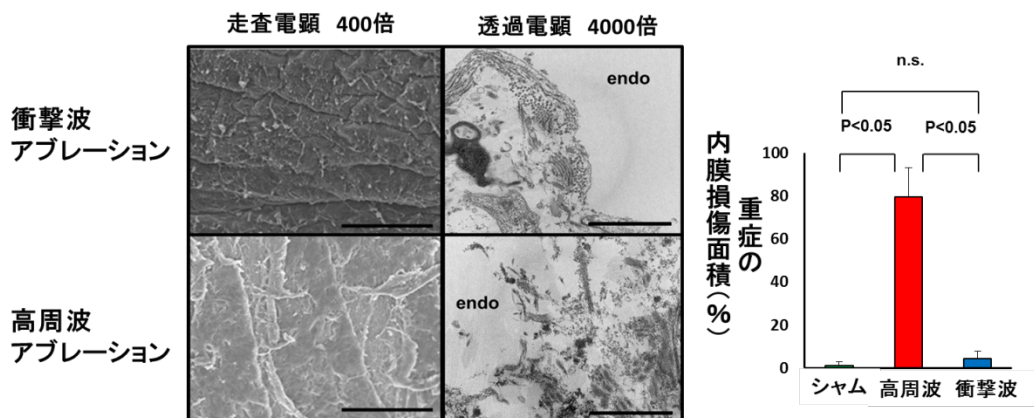


図3. 二つの方法による心臓の内側（心内膜）の損傷の比較

高周波アブレーション法と衝撃波アブレーション法の心内膜損傷の程度を、電子顕微鏡を用いて比較したもの。高周波アブレーション法では心内膜の剥離など損傷が広い範囲で見られる。一方、衝撃波アブレーション法では心内膜の損傷が少なかった。

【論文題目】

(英語)

Title: Development of a novel shock wave catheter ablation system-A validation study in pigs in vivo-

Authors: Michinori Hirano, Hiroaki Yamamoto, Yuhi Hasebe, Koji Fukuda, Susumu Morosawa, Hirokazu Amamizu, Kazuma Ohyama, Hironori Uzuka, Kazuyoshi Takayama, Hiroaki Shimokawa

(日本語)

衝撃波カテーテルアブレーションシステムの開発ーブタ生体実験による検証ー

著者名： 平野道基、山本裕朗、長谷部雄飛、福田浩二、諸沢薦、天水宏和、大山宗馬、宇塚裕紀、高山和喜、下川宏明

掲載誌名：*EP Europace*. 2017

【お問い合わせ先】

(研究に関すること)

東北大学大学院医学系研究科循環器内科
教授 下川 宏明 (しもかわ ひろあき)

電話番号：022-717-7152

Eメール：shimo@cardio.med.tohoku.ac.jp

(報道に関すること)

東北大学大学院医学系研究科・医学部広報室
講師 稲田 仁 (いなだ ひとし)

電話番号：022-717-7891

FAX 番号：022-717-8187

Eメール：pr-office@med.tohoku.ac.jp