

細胞，遺伝子デリバリーカテーテル

Fumiaki Ikeno
池野文昭
Stanford University

はじめに

ここ数年、IT で有名であったシリコンバレーではあるが、IT 産業は斜陽の一途を辿りつつあり、それに代わってバイオテック産業が台頭し、現在、非常にバイオが熱い。私がここ数年かかわってきたのは心血管系医療デバイスではあるが、純粋に“デバイス”というものももちろん盛んであるが、さらにバイオテックとデバイスを融合させる新しいデバイスの開発が盛んになってきている。ここアメリカでは、Human Embryonic Stem Cell の作成が倫理的な観点から厳しく制限されており、一部の国家予算のサポートを受けた研究のみが許可されている。しかし、ここカリフォルニア州ではシュワルツネッガー州知事により、唯一 Human Embryonic Stem Cell の作成が容認されている。2004 年 11 月に採択されたカリフォルニア州条例 71 は、今後 10 年間で総計約 3000 億円相当の研究資金を供与することになった。これによって当施設を含むカリフォルニア州内の研究施設は、今後再生

医療に本格的に参入してくるであろう。今回は、その再生医療をターゲットにしたデバイスを紹介する。このデバイスはカテーテルのテクニックを使用し、経皮的に心腔内から細胞または遺伝子を移植するデバイスである。

1. デバイスプロフィール

1) ヘリカルインヒュージョンカテーテル (図 1)

この注入カテーテルの最大の特徴は、先端のらせん構造である。なぜ直線的な針でなく、あえてらせん構造にしたかといえば、それは非常に簡単な理由によるものである。心筋内に左室内腔より注入した場合、心筋の収縮に伴い注入した物質が押し出される可能性が高く、実際にそのような報告もある¹⁾。この先端構造をらせん状にすることによって注入部位から左室までの距離が長くなり、それによって流出を予防し、より効率的に運搬することができる。また、カテーテルには注入内腔以外にも、

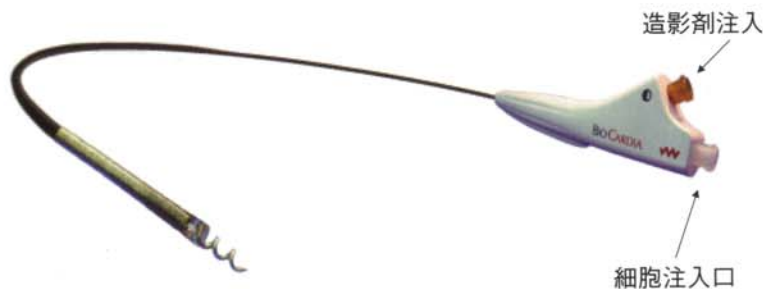


図 1 らせん状注入カテーテル



図2 Deflectable Guide Catheter

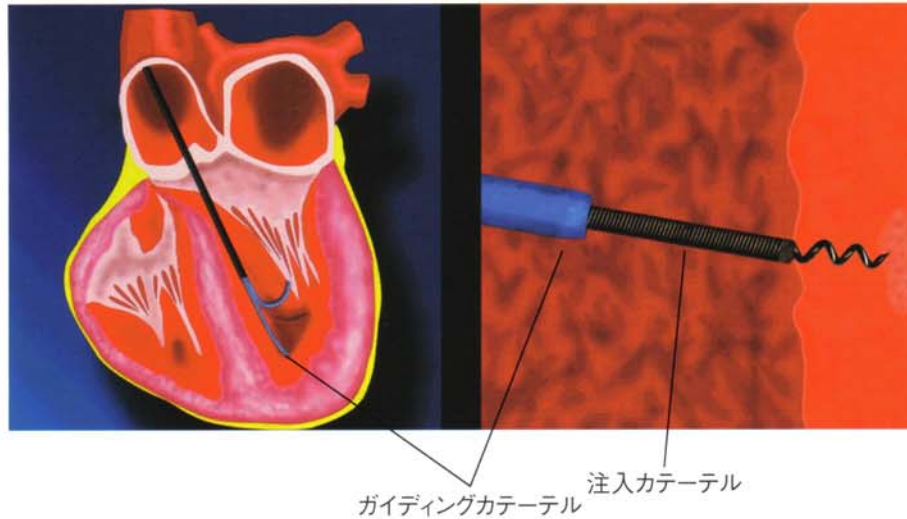


図3 心腔内より心筋内に注入している模式図

らせん状針の根本から造影剤を出して、カテーテルの位置を確認できる構造になっている。

2) Deflectable Guide Catheter (図2)

8Frの先端が手元で自由に屈曲できるガイドイングカテーテルである。これはらせん状注入カテーテル専用が開発されたガイドイングカテーテルであったが(図3)、一足先にFDAに認可され、現在末梢のインターベンションに使用されている。たとえば腎動脈への選択困難な場合、ステントストラットごしの側枝選択、コイル塞栓をするときの枝を選択する場合など、1種類のカテーテルでさまざまな形状のカテーテルに先端を変形できるのが魅力である(図4)。

2. 基礎実験

Stanford大学では全世界より遅ればせながら、大動物を使用した再生医療の実験が本格的に始まりつつあるが、その前にマイクロスフェアを用いて細胞や遺伝子の経皮的な運搬をさまざまな方法で検討している²⁾。その中の1つがこの心腔内からの注入方法で、当施設とゆかりが深いこの会社のデバイスを使用して行われている。今後、より正確な目的場所への注入を可能にするために、Imagingシステムとの合体なども開発研究されている。

3. 臨床応用

臨床応用に関しては、少なくとも米国内では現段階ではまだ予定されていないが、南米などでのFIMは近い将

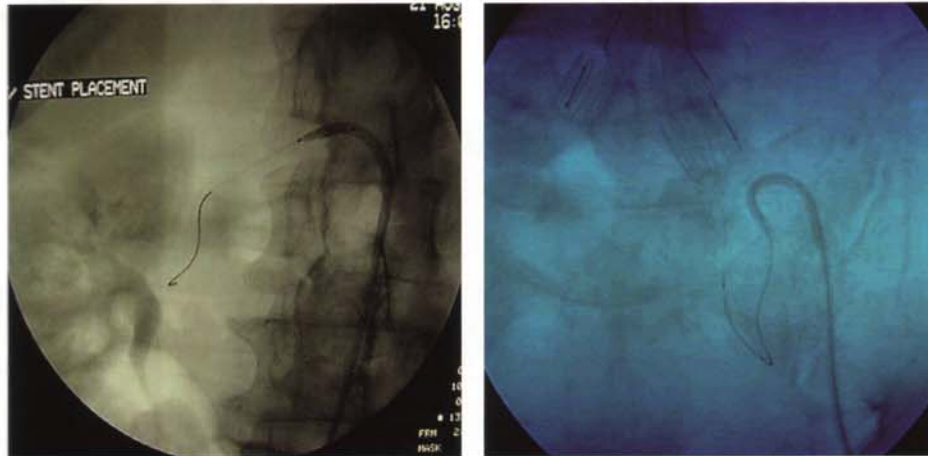


図 4

左：腎動脈への Deflectable Guide Catheter を使用した枝選択
 右：AAA に対してステントグラフトを留置するも側副血行路よりのリークがみつき、コイル塞栓術を試行し、Deflectable Guide Catheter を使用。

来臨床応用される可能性が高い。

最後に

現在ヨーロッパなどの限られた地域で、さまざまな細胞をさまざまな方法で伝搬した臨床治験が試行されているが、どれも手探りの状況である。しかし、どのような種類の細胞をどのように伝搬するにせよ、最終的には低侵襲的に確実に局所に伝搬することがゴールと思われる。今回、紹介したデバイスが日常臨床で使用されるのは、少なくとも日本ではまだまだ先の話かもしれない。しかし、夢の治療が現実になってから開発をはじめても時すでに遅しということも事実である。このような、先進的な治療に対する低侵襲的なデバイスを開発し、ベンチャーを起業した Dr. Altman の勇気に敬意を表すると同時に、このデバイスの紹介を快諾していただいたことに感謝をする。

参考文献

- 1) Perin EC, Dohmann HF, Borojevic R, et al : Transendocardial, autologous bone marrow cell transplantation for severe, chronic ischemic heart failure. *Circulation* 107 : 2294-2302, 2003.
- 2) Rezaee M, Yeung AC, Altman P, et al : Evaluation of the percutaneous intramyocardial injection for local myocardial treatment. *Catheter Cardiovasc Interv* 53 : 271-276, 2001.

会社紹介

BioCardia
 384 Oyster Point Boulevard, # 5
 South San Francisco, CA 94080
 Phone : (650) 624-0900
 Fax : (650) 624-0099