経皮的冠動脈形成術の現状と展望

Coronary Angioplasty : Old and New Devices

東邦大学大橋病院 第三内科

山口 徹

TETSU YAMAGUCHI, Third Department of Internal Medicine, Ohhashi Hospital,
Toho University School of Medicine.

器質的冠動脈狭窄に対する内科的アプローチは経皮的冠動脈形成術の登場により大きく変貌した。バルーンカテーテルによる冠動脈形成術(PTCA)の治療法としての評価はほぼ定まったが、new deviceの登場により冠動脈形成術もまた新たな展開をみせている。本稿では狭心症に対する冠動脈形成術の現状と展望について述べる。

1. 冠動脈形成術の現状

new device も DCA (directional coronary atherectomy), ELCA (excimer laser coronary angioplasty), Palmaz-Schatz ステンント, Wikter ステンント, TEC (transluminal extraction catheter) が認可されているが、冠動脈形成術の中心はなおバルーンによる PTCA である。日本心血管インターベンション学会の 1993 年度のアンケート調査 (251 施設) では、診断冠動脈造影 110,254 例に対して PTCA は 31,566 例 (28.6%) を数え、同施設における冠動脈バイパス術 (CABG) は 4,716 例 (4.3%) で、PTCA は CABG の 6.7 倍施行された。冠動脈インターベンションに積極的な施設が多く含まれたデータではあるが、全国的には約 5 万例弱の PTCA が施行されと考えられる。米国における PTCA も増加の一途を辿り CABG 症例数を上回るようになったが、まだ我が国とはその比率において大きな差がある。我が国の社会的あるいは文化的背景、医療制度や社会制度などの違い、手術を好まない患者性向などに加え、我が国の CABG 死亡率が相対的に高いことも PTCA が多いことに関与していると思われる。

2. バルーン冠動脈形成術の限界

1980 年本邦に PTCA が導入されてから 15 年が経過し安定した成績が得られるようになった。経験に応じた症例選択を行えば、成功率を 90%~95%、死亡率 0.5% 以下、緊急 CABG や急性心筋梗塞の

大きな合併症の発生率を 1%~3% とすることも可能である。初期の NHLBI PTCA Registry では成功率が 59% であったことを考えると隔世の感があるが、PTCA の限界も明かとなってきた。

PTCA 施行時の限界としては、①急性冠閉塞などの合併症を完全に克服できない、②発生した合併症から安全かつ確実に離脱する方法がない、ことである。どんなに経験のある施設でも、PTCA の拡張機序から 3%~5% の急性冠閉塞の発生を避けることはできない。次に、③バルーンでは安全かつ良好な拡張が得られない一群の病変形態があること。完全閉塞病変、高度石灰化病変、各種複雑病変、低左心機能例などである。遠隔期の限界は④再狭窄で、30%~45% に発生し PTCA のアキレス腱である。薬物による再狭窄予防は臨床的には今だ成功していない。

3. new device とその役割

治験中のものを含めて PTCA 以後の new device を表に示した。new device の代表的なものは、拡張した血管壁を内腔側から保持するステントと粥腫を切除する手法(アテレクトミー)である。アテレクトミーには DCA, TEC, ロータブレーター、さらにレーザーがある。

1) ステント

冠動脈ステントは冠動脈内に留置する金属性支持物で、拡張部の急性期あるいは慢性期の再閉塞防止を目的としている。バルーンで一旦拡張後に、収縮したバルーンに装着したステントを狭窄部でバルーンを拡張させて植込む。血管径が 3 mm 前後以上の症例が対象となる。冠動脈解離による急性冠閉塞から確実に離脱でき、急性期の合併症減少に大きく貢献している。ステントには種々の材質、デザインがありその優劣は利用目的により異なるが、Palmaz-Schatz ステントは慢性期の再狭窄率が 15% 前後と PTCA の 1/2~1/3 になる点で注目されている。

ステントの問題点は血栓が形成されやすく強力な抗凝固療法が必要な点で、そのため入院期間が延び、出血性合併症も多くなる。最近、血管内エコー法を併用して十分な内腔拡大を確認できれば抗凝固療法は不要とする報告があり、ステントの弱点が解決される可能性がある。

2) アテレクトミー

DCA は片側に 10 mm の開口部のある金属性円筒、ハウジングをカテーテル先端に装着し、このハウジングの開口部を粥腫に押し付け、2000 回転/分で回転するシリンドラ状刃をスライドさせて粥腫を切除する。切除された粥腫片はハウジング内に収納される。太い冠動脈に対して有効で、PTCA が不得意とする偏心性病変、左冠動脈主幹部に近い病変、潰瘍部病変、入口部病変に適している。TEC は円錐形の Cutter 刃のついた中空のカテーテルを回転させて粥腫を切除し、切除片を中空のカテーテルにより吸引する。切除力がやや弱いので硬化の強い病変には不適であるが、血栓のような比較的柔らかい病変を切除、吸引するのに適しており、変性した静脈バイパスグラフト病変が良い適応である。ロータブレードは先端に 30 ~ 40 μm の微小ダイヤモンドがついた研磨金属チップをもつカテーテルを、190,000 回/分のスピードで回転させ、粥腫を毛細血管床を通過できるほど小さく破碎する。高速回転のため血管径の小さい硬化の強い病変に有効で、高度石灰化病変、血管径の小さいびまん性病変がよい適応となる。

3) new device の臨床的意義

new device、特にステントの登場により PTCA の急性冠閉塞からの bail out は容易になり、急性期合併症は大幅に減少した。最近では急性冠閉塞を生じやすい PTCA 不適病変には最初からステントや DCA を選択することで急性冠閉塞の発生自体が減少した。またバルーンで良好な拡張が得られなかった病変にも new device が有効で、初期成功率も向上した。慢性期の再狭窄率減少には Palmaz-Schatz ステントの有効性が明らかとなったが、10% にはなお及ばず冠動脈形成術の適応を大きく変えるには

致っていない。

4. 冠動脈形成術の残された問題点

new device の登場によってもなお未解決の問題点が多く残されている。

最大の問題点はやはり再狭窄である。ステントを使用してもなお 15 ~ 20% の再狭窄を生じ、またステントで良好な成績が望めるのは冠動脈径が 3 mm 以上の比較的太い血管の病変のみである。血管径が小さい症例、びまん性病変に対する有効な new device はまだない。最近の血管内エコー法による再狭窄の発生機序に関する検討では、慢性期の内腔狭窄の半分以上は慢性期 recoil によると報告され、内膜増殖抑制にのみ集中されていた再狭窄予防を再考する必要性が示唆された。

また慢性閉塞性病変、血管径の細い病変、びまん性病変、低左心機能症例、高度の変性性静脈グラフト病変などは、new device でも有効かつ安全に拡張できない。

PTCA と CABG との長期予後の優劣も不明である。多枝病変例を対象とした欧米での大規模無作為臨床試験の成績が発表され、PTCA と CABG では短期的生命予後に差がなく、再治療率は再狭窄のある PTCA で高頻度で、完全血行再建が少ない PTCA 群で症状改善率がやや劣るが、治療費用は PTCA で安いという結果が示された。CABG を敬遠したい我が国の患者と内科医の性向を考えると、この結果が現在の PTCA 優位の選択に大きく影響することはなからう。また new device を含めた冠動脈形成術と CABG の比較試験も必要である。

PTCA の長期予後も 10 年を越えるデータが集積されつつある。PTCA 施行部位の再狭窄は 6 カ月 ~ 1 年以後は極めて稀であることが明らかとなっているが、新病変の出現は他の治療法と差はないようである。PTCA と内科的薬物治療との比較に関しては、まだ充分検討されていない。医療経済の面から見た冠動脈形成術の評価も今だ明らかにされていない。

表 New Device の一覧

- 1) ステンント
 - バルーン拡張型
 - メッシュ型ステント : Palmaz-Schatz ステント
 - Strecker ステント
 - ACS ステント
 - AVE ステント
 - コイル型ステント : Gianturco-Roubin ステント
 - Wiktor ステント
 - Cordis ステント
- 自己拡張型 : Wallstent
- 2) アテレクトミー
 - 方向型
 - DCA (directional coronary atherectomy)
 - 回転性
 - 高速回転 : ロータブレーター
 - 低速回転 : ロータックス
 - 吸引性
 - TEC (transluminal extraction catheter)
- 3) レーザー
 - レーザー蒸散型
 - ELCA (excimer laser coronary angioplasty)
 - ホロミウムヤグレーザー
 - ホットチップ
- 4) 高周波
- 5) 超音波