

三尖弁閉鎖不全への カテーテル治療とは？

東海大学医学部付属病院 循環器内科 上岡智彦

はじめに

三尖弁閉鎖不全症はかつて、肺高血圧や心不全を合併しない限り予後良好と考えられていた。しかし、症状の出現が遅く、病期が進行してから症状が出現するため(表1)、重症三尖弁閉鎖不全症患者の中で外科的に三尖弁手術を受けない場合の5年生存率は74%と予後不良であることが分かってきた(図1)^{1,2)}。病期が進んで有症候性となった重症三尖弁閉鎖不全症は右心機能低下を合併することが多く、外科的三尖弁手術リスクが8.8~9.7%と4つの心臓弁の手術の中で最もリスクが高い。そのため手術が敬遠される傾向にあり、結果として中等症以上の三尖弁閉鎖不全症のうち0.5%以下しか、手術加療が行われていないという結果に至っている³⁾。この手術リスクの高さと保存的加療による予後の悪さのギャップを埋めるため、三尖弁閉鎖不全症に対するカテーテル治療は出現した。本稿ではその三尖弁閉鎖不全症に対するカテーテル治療を概説する。

三尖弁閉鎖不全症の カテーテル治療のターゲット

三尖弁閉鎖不全症の90%以上は二次性であり、なんらかの原因で右房や右室が拡大することに伴い三尖弁輪が拡大することが初期の変化である。中隔尖から前後尖交連方向へと三尖弁輪が拡大進展することで、三尖弁輪の平坦化、さらに右室拡大に伴う乳頭筋 - 腱索の偏

位や弁膜のテザリング(牽引)などを引き起こし、弁膜の接合不全が起こることで閉鎖不全が生じる(図2)⁴⁾。左心不全由来のもの、左心弁膜症に伴うもの、肺疾患、肺高血圧、右室ペースキングの影響などが二次性三尖弁閉鎖不全症の主な原因であったが、近年では慢性心房細動に伴うものが増加しており、特に罹患率が増えていると言われている。

三尖弁閉鎖不全症に対するカテーテル治療は通常の開胸手術が高リスクの患者に対する新たな代替オプションとして出現した比較的新しい治療であり、ほとんどのデバイスはまだ初期成績が示された段階である。治療のターゲットは弁膜、弁輪、弁置換、大静脈の4つに大別され、使用可能なデバイスは治療ターゲットにより(1) Coaptation enhancement device 及びSpacer、(2) Annuloplasty device、(3) Orthotopic valve replacement、(4) Heterotopic valve replacementの4つに分類される(図3)。これらの治療法は三尖弁閉鎖不全症の成因、形態、病期等によって、適応が異なってくると予想される(表2)⁵⁾。

三尖弁閉鎖不全症に 対するカテーテル治療に おけるチャレンジ

三尖弁は他の弁膜と比して薄く、解剖学的なバリエーションも多いことから逆流ジェットの発生位置や大きさにもバリエーションが多数存在する。また、三尖弁は体の前方に位置し、食道から最も遠く、心臓の線維性Cruxや左心の構造物による

音響陰影効果を受けやすいため、経食道心エコーによる評価が困難である。さらに薄い弁膜であるため心電図同期CTでも三尖弁の評価は難しい。従って、この三尖弁の解剖学的な特徴と術前・術中のイメージングの困難さ、そして時にペースキングの存在などにより、三尖弁に対するカテーテル治療は他の弁膜症治療と比較してもチャレンジングであると言われている(表3)。なかでも、術中イメージングのクオリティは治療成否の大きな因子であり、治療を考慮する上で極めて重要な位置を占める。また、三尖弁閉鎖不全症の重症度は循環血漿量に大きく依存するため術前の心不全管理も治療の成否に大きな影響を与える。

前述のごとく解剖学的特徴によって使用可能なデバイスの適否は決まりうるが、右室不全を伴っている症例があること、留置後の刺激伝導系に対する影響や血栓弁のリスク、耐久性の問題などを考慮する必要があり、未解決の問題は多々存在する。

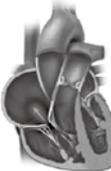
三尖弁閉鎖不全症に対する カテーテル治療の実際

ヒトに対して臨床応用が始まっているものを中心として概説する。

1. Coaptation enhancement device 及び Spacer

Coaptation enhancement deviceは弁膜自体に介入して自己弁膜の接合を良くする事で逆流を減らすことを目的としている。Transcatheter Edge - to - Edge Repair

表1 三尖弁閉鎖不全症の病期(文献1より改変)

	Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4	Stage 5
					
症状	なし	なし	なし or わずか	右心不全症状 or 既往あり	明らかな右心不全 and/or 慢性右心負荷による臓器障害
TR重症度	中等症未満	中等症以上	重症	重症	超重症
弁輪変性	正常	正常 or 軽度変性	あり	中等症-重症	重症
弁変性	正常	軽度	あり	ギャップあり	著明なギャップあり
テザリング	なし	なし or 軽度 (<8mm)	あり(通常<8mm)	著明	著明(通常>8mm)
右室機能	正常	正常	軽度低下	中等度低下	低下著明
右室変性	なし	なし or 軽度	軽度	中等度以上	著明な変性
薬物療法	TR進行の高リスクの場合心エコーによる経過観察	なし or 低用量利尿剤	利尿剤	中等量-高用量利尿剤 and/or 利尿剤注射が必要	頻回の右心不全入院 頻回の利尿剤注射 and/or 高用量複数の利尿剤

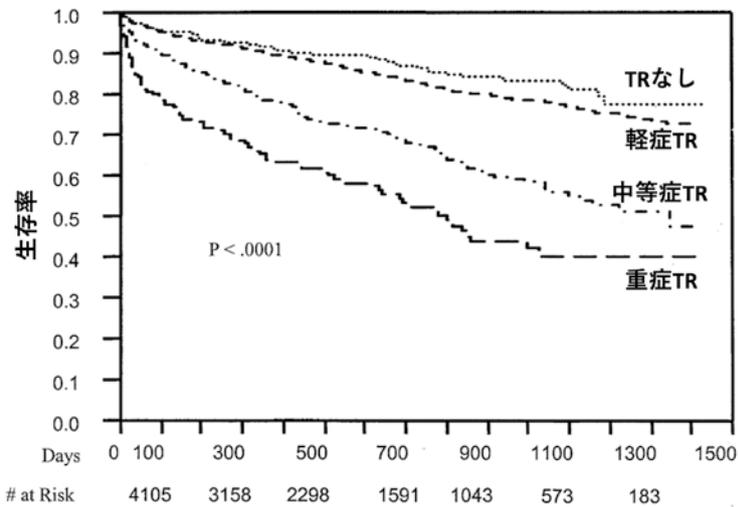


図1 三尖弁閉鎖不全症の予後への影響(文献2より改変)

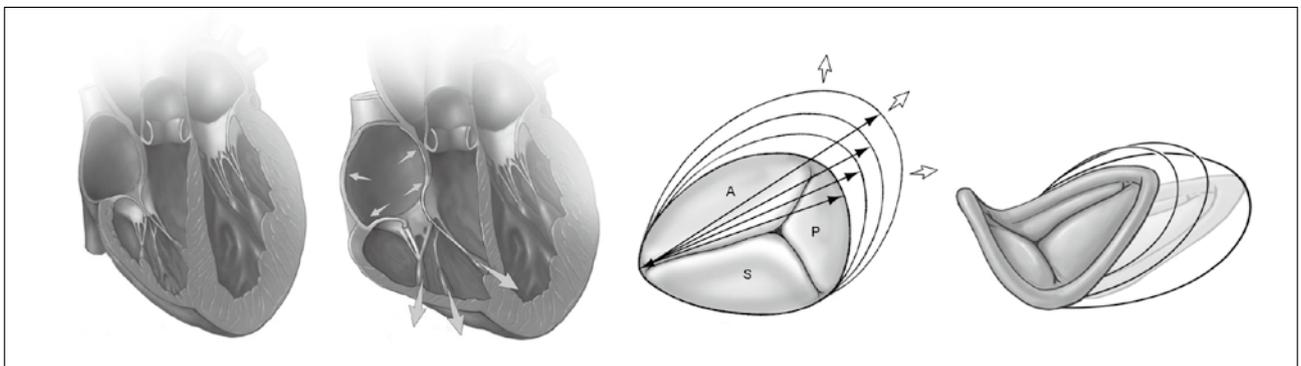


図2 三尖弁形態の変化(文献4より引用)