第 51 回日本心臓血管外科学会学術総会 優秀演題

三尖弁形成術後残存逆流に関連する因子： 術前 3D 経食道心エコーによる形態的検討

*大阪市立大学大学院医学研究科心臓血管外科学

河瀬 匠*, 高橋 洋介*, 西矢 健太*

岸本 憲明*, 山根 心*, 左近 慶人*

森崎 晃正*, 藤井 弘通*, 柴田 利彦*

背 景

TR (tricuspid regurgitation) は重症化すると予後が悪いことが知られており手術による治療介入が進んでいる。しかし、三尖弁の解剖は十分に解明されておらず後尖が複数枚存在するという報告もある。三尖弁疾患の術前評価としては CT よりも心エコーでの評価が一般的であることから、形態評価に経食道心エコーの 3D 画像が有用であるかを検討し、さらに得られたパラメータから三尖弁形成術後の残存逆流のリスク因子を検討した。

対象と方法

2016 年 4 月から 2020 年 11 月までに僧帽弁閉鎖不全症

もしくは心房細動の精査目的に TEE (transesophageal echocardiography) を行った症例のうち、正中切開での三尖弁形成術を施行し、さらに術中に三尖弁の形態計測を行った 60 例を対象とした。3DTEE を用いた三尖弁の計測は、拡張中期、収縮中期の 2 つの時相で、QLAB (Philips Medical Systems, Andover MA) の僧帽弁解析用ソフトを使用、または 3D 画像の弁輪部と弁尖全体を直接 trace して行った。術前評価として収縮期と拡張期のどちらが適しているかを評価するために、3DTEE での三尖弁の弁尖数、弁輪径、弁尖の高さの値と、術中に直視下に計測した値と比較検討した。次に残存逆流のリスク因子を検討するために 2 群に分けた。リングでの弁輪縫縮のみで術後 mild 以下まで TR 制御可能であったものを Group 1、術中にリングでの弁輪縫縮のみでは逆流の制御が難しく追加手技を行ったもの、あるいは術後経胸壁心エコー検査で moderate 以上の逆流が残存したものを Group 2 とした。3DTEE で得られた三尖弁の形態を含む各パラメータを 2 群間で比較し、残存逆流のリスク因子を検討した。

結 果

検討した 60 例のうち 58 例 (97%) において左心系の弁

Fig. 1

Tricuspid valve with two posterior leaflets in operative findings.

第 51 回日本心臓血管外科学会学術総会優秀演題

本研究において一切の利益相反や研究資金の提供はない。
None of the authors of this manuscript has any financial or personal relationship with other people or organizations that could inappropriately influence their work.

Fig. 2

Three-dimensional tricuspid valve analysis by preoperative TEE. (a) Mid-diastole. (b) Mid-systole.

疾患を有し、45 例 (75%) で術前より心房細動を合併していた。NYHA II 度以上の心不全症状を有していた症例は 52 例 (87%) あり、術前評価で moderate 以上の逆流を指摘されていた症例を 30 例 (50%) 認めた。術中の観察で後尖が 2 枚存在すると確認できた症例を 29 例 (48%) 認めた (Fig. 1)。全症例にリングによる弁輪縫縮を行い、術中に弁輪縫縮のみでは逆流の制御が困難であるため追加手技を要したものが 18 例 (30%) あり、追加手技としては逆流の残存した交連部の閉鎖を行ったものがもっとも多かった。術前 TEE で弁尖枚数を正しく評価できた症例は 51/60 例 (85%) であった (Fig. 2)。術中測定のパラメータと収縮中期で測定した 3DTEE でのパラメータとが相関しており術前評価としては収縮期での画像が有用であると判断した。弁尖の各パラメータのうち TR 残存リスクとなるものは、弁輪周囲径が大きい症例 ($p=0.044$) の他に、後尖が 2 枚ある症例がリスク因子となった ($p=0.015$)。さらに後尖が 2 枚ある症例では後尖の弁輪径と面積がより大きいという結果であった。

結 論

後尖が 2 枚存在する症例は約半数と比較的多かった。術後残存逆流の因子として後尖枚数があげられたことより、後尖が 2 枚存在する症例への三尖弁形成時の対策が必要である。経食道心エコーの 3D での三尖弁の形態評価は有用である。

【質疑応答】

【指定論者 荒井 裕 国 先生】

三尖弁手術は経年的に増加傾向であり、さらに三尖弁単弁への手術介入も増えてきている。その中で三尖弁の解剖学に十分な理解を払うことは形成術を的確に行ううえで非常に重要である。その点で術前の 3D エコーと術中の計測を比較し解剖学的な解析を行った上に、さらに三尖弁の約半数は弁尖が 4 尖であるという新しい見方を示した今回の研究は価値があると思われる。また今回の研究は今後の発展性のある研究で、解剖が明らかとなることでリングサイズを選択、弁輪縫縮のかけ方のバランスなど、形成術の術式が改善される余地がでてくると思う。

① 約 85% の症例で術前に弁尖枚数を判断できたとのことだが、残りの 15% においては弁尖枚数を判別できなかったことになる。正しく判別できなかったことの原因、術前検査としての問題点はどこにあると思うか。

② 今回、弁尖の分類として後尖が 2 枚と解釈しているが、後尖 2 枚のうちの前尖側と中隔尖側の弁尖で大きさに違いはあるのか。また、発表の中では乳頭筋からの発生で後尖が 2 枚と判断しているが、前尖側の弁尖が前尖の一部、つまり前尖が 2 枚で後尖が 1 枚という考え方の余地はないのか。もしその解釈が違えば、三尖弁形成時には前尖面積を基準とするので、リング選択に大きな影響がでると思う。逆流の残存に関しても小さなリング選択をした影響で過縫縮となり、tethering を起こした可能性はないか。なぜ後尖 2 枚の症例で逆流が残存しやすいのかのメカニズムで分かっているところはあるか。

③ 追加手技で commissure closure を多く行っている

とのことだが、具体的にどの commissure に多く行っていたのか、

.....

【演者 河瀬 匠 先生】

① 右室、右房がそれほど大きく変化していない症例では、三尖弁輪自体も小さく交連が同定しにくい印象で、そのような症例では術中計測の弁尖枚数と違いがでている印象である。逆に、重度の逆流がある症例では弁輪の拡大とともに、もともとの三次元構造から平面化するため、そのような症例では交連部は同定しやすいと考えている。どのようにして術前検査の精度を高めていくのかは今後の課題だと認識している。

② 後尖 2 枚の症例において後尖の 1 枚目と 2 枚目には弁輪径、面積ともに有意な差は認めなかった。前尖側、中隔尖側どちらかに大きなものが多いといった傾向もなかった。

次に後尖が 2 枚なのか前尖が 2 枚なのかという点だが、前尖と後尖とを分けるものは前乳頭筋が基準となる。これはすでに Silver らが論文化し、他の報告でも後尖が複数ごとであることが発表されており、後尖が複数枚であるという考え方は普遍的なものとする。

また当教室では以前に病理解剖心 100 例を検討したが、前尖に cleft がある症例は 1 例も認めなかった。このことから後尖が 2 枚であるといえると考えてるが、ご指摘のとおり後尖 2 枚の症例で前尖を基準にサイジングすると小さなリングを選択してしまう可能性がある。したがって後尖 2 枚症例においてはサイジングにおいても、縫縮方法においても工夫が必要であると考えてる。

逆流残存のメカニズムに関して、本研究で使用した 3D 画像は術前の経食道心エコーの結果を用いている。しかし術後に関しては患者への負担を考慮するため経食道心エコーでの評価は行っておらず、逆流の原因についてまでは検証できていない。ただ、三尖弁形成術の成績を向上させるためには原因の検証は非常に重要と考えるので、今後の研究の課題とさせていただく。

③ Commissure closure を行った箇所については再度検証したが、非常に多岐にわたっていた。1 カ所のみ閉鎖した症例や複数箇所の閉鎖が必要であったものもあり、どの commissure に逆流が残りやすいのかという傾向ははっきりとしなかった。研究を進め症例数を増やしていく中で傾向が見えてくればと期待している。