



 TRYTECH

TECHNICAL REPORT Vol.1

完全内視鏡下ロボット支援下僧帽弁形成術
- Glauber clamp を使用して -



株式会社トライテック

〒140-0013 東京都品川区南大井 1-20-17
TEL:03-5767-9831 FAX:03-5767-9839
【関西支店】
TEL:075-275-2787 FAX:075-277-4912

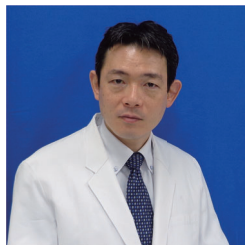
<https://www.trytech.co.jp/>



（株）トライテックはISO13485の認証を取得し、このシステムに基づき製品管理への取り組みを着実に進めております。

完全内視鏡下ロボット支援下僧帽弁形成術 - Glauber clamp を使用して -

大阪公立大学 心臓血管外科 高橋洋介 先生、柴田利彦 先生



はじめに

本邦では 2018 年 4 月より胸腔鏡下僧帽弁形成術が保険収載され、ロボット支援下僧帽弁形成術が施行出来るようになった。ロボット支援下弁形成を行うにあたり、左手ポート、右手ポート、retractor ポートとポート数が増えることで、カメラと鉗子類の干渉や右手鉗子と retractor との干渉、左手鉗子と大動脈遮断鉗子との干渉が生じることがある。これら干渉の頻度を如何に減少させるかが、手技を円滑に行うことができるかどうかの key となる。今回、我々は detachable の大動脈遮断鉗子を使用し良好な結果を得たので、使用する際のポイントを示し、報告する。

症例

症例は 48 歳男性。主訴は労作時呼吸困難。経胸壁心エコー図検査にて重症の僧帽弁閉鎖不全症を指摘されたため手術適応となった。経食道心エコー図検査を示す (Figure 1)。後尖 P2 の腱索断裂による逸脱を認めた。造影 CT を示す (Figure 2A, 2B)。我々は LEAR technique [1] をもちいたポート配置にて da Vinci 支援下僧帽弁形成術を行った。

手術

全身麻酔後、左の内頸静脈より triple lumen CV を挿入し、右内頸静脈より右心室へ temporally pacing wire、Innominate vein 合流の少し末梢の SVC に 19Fr 脱血管を位置させた。これらの操作は透視下に行った。左半側臥位にて LEAR technique でポートを位置させた (Figure 3) 第 4 肋間がカメラポートで、同肋間に main incision、第 3 肋間が左手ポート、第 6 肋間が右手ポート、第 4 もしくは第 5 肋間に atrial retractor ポートを挿入した。まず、右大腿静脈より 25Fr 脱血管を SVC 内まで挿入し、右大腿動脈より 20Fr 送血管を挿入し人工心肺を確立した。ダビンチ Si を使用し、心膜切開からダビンチを使用して行った。順行性心筋保護針刺入と大動脈遮断は第 4 肋間創部から行い Glauber 鉗子を使用し遮断した (Figure 4 A, B, C)。右側左房切開にて僧帽弁を retractor にて展開し、前乳頭筋から CV4 を用いた loop technique で人工腱索再建を行った (Figure 5)。弁輪縫縮は Tailor band 31mm を用いて行い、CV4 を用いて vertical の連続縫合で行った (Figure 6)。術中経食道心エコー図検査で僧帽弁位逆流は認めず、人工心肺からの離脱は容易であった。術後 3 時間で ICU にて抜管し、術後 8 日目に退院した。

考察

da Vinci 支援下僧帽弁形成術において体外ではアーム同士、アームとカメラの干渉が問題となる。体内でも、大動脈遮断鉗子と左手からの instrument やカメラと右手からの instrument が干渉することを経験する。大動脈遮断鉗子との干渉は、大動脈の解離や遮断が不十分になる可能性があり、可能な限り避けたいものである。今回 Glauber 鉗子を用いて大動脈遮断をおこなったが、左手 instrument との干渉をほとんど認めず、安全な手術手技を完遂できた。ここで Glauber 鉗子を使用する利点と欠点について考察した。

利点

創部から大動脈遮断を行う際、遮断鉗子部位が detachable のため、創部がすっきりとする。Bed side surgeon が心内操作をする際十分な space を確保し快適に行なうことができる。チトウッド鉗子を用いている場合は別の創部より刺入するが、Glauber 鉗子ならその必要がない。左手ポートを前腋窩線 (より前方) より刺入することで Glauber 鉗子 (背側方向へ垂れ下がる) と干渉しにくくなる。

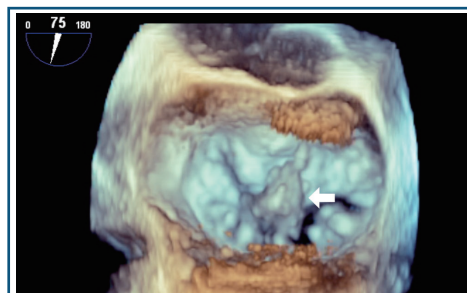


Figure 1 経食道心エコー図検査を示す。矢印は P2 の prolapse を示す。

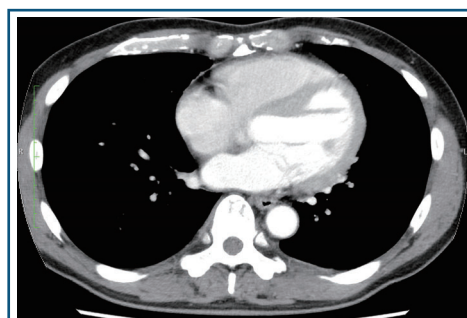


Figure 2A



Figure 2B

Figure 2 造影 CT axial (A) と coronal 画像 (B) を示す。

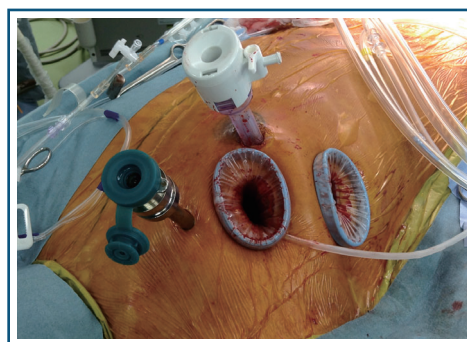


Figure 3 LEAR technique のポート配置を示す。左から第 3 肋間に左手ポート、第 4 肋間に main incision (XS の soft tissue retractor を使用)、第 6 肋間に右手ポート (XS の soft tissue retractor 使用)、第 4 肋間にカメラポート。

欠点

ある程度の大きさの main incision が必要で最低 4.5cm くらい切開する必要がある。理由は、第 4 肋間からの遮断ではある程度斜めに Glauber 鉗子を挿入するため、Glauber 鉗子を回収する際に創部が小さいと回収する角度が制限を受け、回収困難となる。シャフトと遮断鉗子の方向を合わせて溝の奥まできっちりハマらないと遮断解除できない。左手ポートを背側から刺入すると Glauber 鉗子と干渉しやすくなる。胸郭の小さな患者さんは Glauber 鉗子が創部より飛び出してくることがある。

使用するポイント

使用するための最大のポイントは確実な大動脈遮断である。鉗子の先端は遮断する力が弱く、なるべく鉗子を奥まで刺入する必要がある。それを考慮すると遮断鉗子は Transverse sinus 方向へ左心耳を損傷しないように刺入し、歯の根元まで刺入する必要がある。ネジを回しながら遮断するため、遮断する感覚が伝わらない。遮断の有無を確認するには送血を一旦ストップもしくはかなり流量を落とした状態とし、root 圧と A line との圧解離を認める時点までネジを回す必要がある。その際、カメラで必ず上行大動脈の変形等遮断の状況を確認する。遮断後は送血を再開し、基部圧が上昇しないかを確認し、心筋保護液を注入する。心停止が得られた後は、心筋保護注入後 root 圧が上昇しないかを確認してから Glauber 鉗子を切りはなすことが安全な遮断につながると思われる。遮断してすぐに取り外した場合、遮断が甘くて遮断し直すときに docking の角度や方向でスムーズにいかないことがある。Learning curve の段階では遮断が甘くなることをよく経験する、または僧帽弁形成途中で遮断が甘くなることを経験したことがあるため、始めるにあたっては僧帽弁形成が simple なものから始めることを推奨する。また、比較的胸郭の大きな男性に使用することから始めることで、1. Glauber 鉗子が創部から突出する 2. 左手ポートからの instrument と干渉することを避けることができる。

MICS 手術での使用にあたって

使用するポイントは MICS 手術でも、基本的には同じと考える。しかし、創部の非常に小さな完全内視鏡下手術で行う場合は、Glauber 鉗子にて遮断は容易であるが、遮断解除の際の回収が難しくなる可能性がある。遮断鉗子に糸を通し、創部方向へ引っ張ることでシャフト部分とドッキングでき、回収が容易になると思われる。ある程度創部を切開する直视下 MICS や内視鏡補助下で行う MICS には問題なく安全に使用できるのではないかと考える。

Reference.

Murphy DA, Moss E, Binongo J, Miller JS, Macheers SK, Sarin EL, Herzog AM, Thourani VH, Guyton RA, Halkos ME. Ann Thorac Surg. 2015;100:1675-81 The Expanding Role of Endoscopic Robotics in Mitral Valve Surgery: 1,257 Consecutive Procedures.

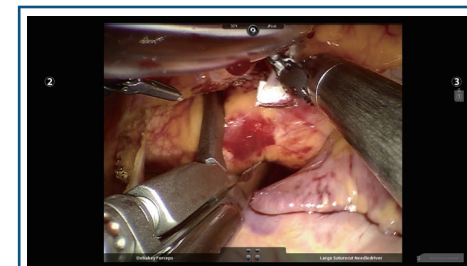


Figure 4 A

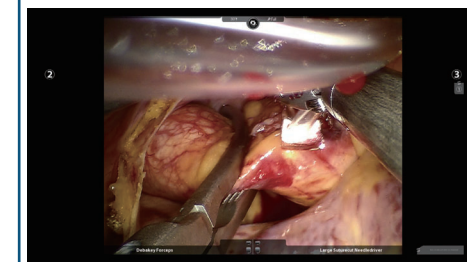


Figure 4 B

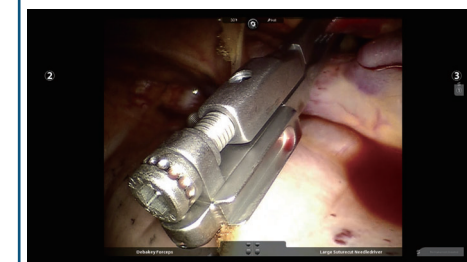


Figure 4 C

Figure 4 Glauber 鉗子での大動脈遮断前 (A)、遮断 (B)、シャフトの取り外し後 (C) を示す。

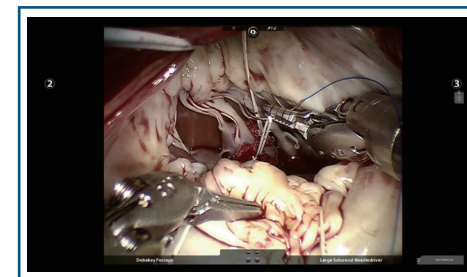


Figure 5 術中画像を示す。前乳頭筋に 2 loop を装着し、P2 へ固定した。

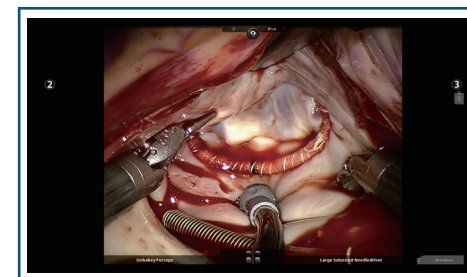


Figure 6 術中画像を示す。Tailor band 31mm にて弁輪形成し、水試験にて明らかな leak を示さない。