

MAZE 手術後の心房調律の獲得と予後

村井 則之*, 今関 隆雄*, 斉藤 政仁*, 汐口 壮一*
 権 重好*, 吉田 浩紹*, 秦 一 剋*
 木 山 宏*, 佐野 英基*, 片山 康*

要 旨

MAZE 手術を施行した32例を対象とし、洞調律の獲得を術前因子より検討し、また術中採取した病理所見よりその適応を検討した。心房細動の罹病期間/最大F波高、心房細動罹病期間、最大F波高、術前左房径、術前心胸郭比(CTR)が洞調律を獲得した群としなかった群との間に有意差を示した。病理変化の著明なものは心房細動の罹病期間/最大F波高も高く、洞調律の獲得はなかった。心房細動の罹病期間が長く、F波が低い症例では病理変化も著明で心房細動も残存しやすいという結果を得た。心房細動の罹病期間が長く、F波が低い症例で、薬物により血栓の心配が少なく、心拍数のコントロールが出来ている場合はMAZE手術の対象から除外しても良いと思われた。

はじめに

心房細動の罹患率は全人口の0.4~0.9%で、70歳以上では5%と高率であると報告されており¹⁾、心房細動に伴う脳塞栓症の頻度は0.5~5%と報告され、心房細動の無い場合に比べ約5倍に増加する。そして、心房細動は不整脈として動悸等の症状があるだけでなく、心拍出量を低下させる²⁾。心房細動の治療としては抗不整脈薬が使われているが慢性の症例では除細動は不可能なことが多い。CoxがMAZE手術を発表^{3~6)}して以来、日本でもMAZE手術が心房細動の根治を目的に、広く行われるようになった。

MAZE手術による、除細動率は良好で、心房細動の治療法として確立されたと思われるが、MAZE手術による体外循環の延長と出血量の増加そして、不整脈の危険の増大は避けたい問題である⁷⁾。もし、術前に洞調律の獲得が予想できれば、MAZE手術の合併症の発生を少なく出来ると思われる。今回、MAZE手術による洞調律の獲得を術前因子より検討し、また術中採取した病理所見よりその適応を検討した。

対 象

1996年6月から1999年2月までにMAZE手術を施行した32例を対象とした。

性別の内訳は男性:20例、女性12例。平均年齢は59.6±9.1歳(平均±標準偏差)。基礎疾患は僧帽弁狭窄症(MS):13例、僧帽弁閉鎖不全症:13例、大動脈弁閉鎖不全症(AR):1例、大動脈弁狭窄症兼閉鎖不全症:1例、MS+大動脈弁狭窄症:2例、AR+僧帽弁狭窄症兼閉鎖不全症:1例、心房中隔欠損症(ASD):1例。同時施行手術は僧帽弁置換術(MVR):12例、僧帽弁形成術:9例、直視下交連切開術:5例、大動脈置換術(AVR):2例、MVR+AVR:3例、ASD閉鎖:1例であった。

方法・術前因子

検討した術前因子は 1. 心房細動の罹病期間(月数)/最大F波高(mV) 2. 心房細動罹病期間 3. 最大F波高 4. 術前左房径 5. 術前CTR 6. 年齢 7. 術前心係数(CI) 8. 術前肺動脈楔入圧(PCWP) 9. 術前全身血管抵抗(SVRI) 10. 術前肺血管抵抗 11. 術前平均心拍数(HR) 12. 病理因子である。

*獨協医科大学越谷病院心臓血管外科

病理因子は心筋量の減少, 心筋空胞変性, 心筋脂肪変性, 核の変形, 内膜の肥厚, 炎症細胞の浸潤の7項目について4段階(1~4点)にわけ, 最高点28点とし, 評価は第三者である病理専門医が行った. 標本は左房後壁, 左心耳, 右心耳の3カ所から採取し, 最高 score を, その症例の score とした. 病理所見の検討は32例中13例に対して行った.

統計学的検討は術後の洞調律の獲得に対して Mann-Whitney の U 検定を用いて行い, $P < 0.01$ をもって有意とした.

結 果

術後心房細動から regular rhythm となり得た症例は32例中24例で除細動率は75%であった.

統計学的に有意となったものは 1. 心房細動の罹病期間/最大F波高 2. 心房細動罹病期間 3. 最大F波高 4. 術前左房径 5. 術前CTRであった(表1).

病理学的検討では, 病理 score が高い症例は心房細動の罹病期間/最大F波高が高く, 罹病期間/最大F波高が2000を越えるものは病理 score も20以上で, 術後の洞調律の獲得は無かった(図1).

病理所見から標本を検討すると, 病理 score が低い症例は十分な心房筋の残存が認められる(図2).

病理 score が高い症例は心房筋が著明に減少し, 核の変形や変性が認められる(図3).

表1 心房細動の罹病期間/最大F波高, 心房細動罹病期間, 最大F波高, 術前左房径, 術前CTRが有意差を示した

| |
|------------------------------------|
| 罹病期間 (m)/最大F波高 (mV) : $P < 0.0001$ |
| 罹病期間 (m) : $P < 0.0001$ |
| 最大F波高 : $P = 0.0003$ |
| 術前LA (エコー) : $P = 0.0060$ |
| 術前CTR : $P = 0.0024$ |
| 年齢 : $P = 0.1632$ |
| 術前心係数 : $P = 0.7414$ |
| 術前PCWP : $P = 0.0944$ |
| 術前SVRI : $P = 0.5400$ |
| 術前PVRI : $P = 0.3458$ |
| 術前LVSWI : $P = 0.6041$ |
| 術前HR : $P = 0.2997$ |

興味深い結果として罹病期間は長い(心房細動の病歴が約10年)が, F波は高い症例では洞調律が獲得され病理標本で心房筋が十分に残存していた(図4)症例がみられた.

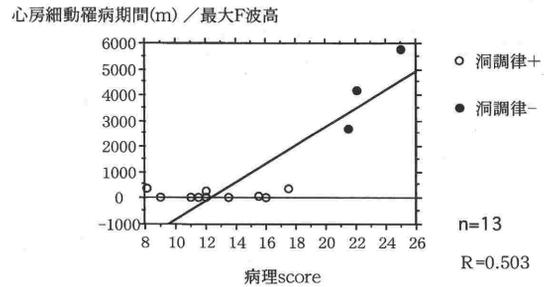


図1 病理 score が高い症例は心房細動の罹病期間/最大F波高が高く, 罹病期間/最大F波高が2000を越えるものは病理 score も20以上で, 術後の洞調律の獲得は無い

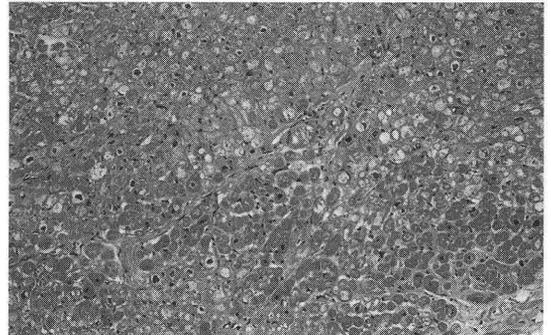


図2 十分な心房筋の残存が認められる

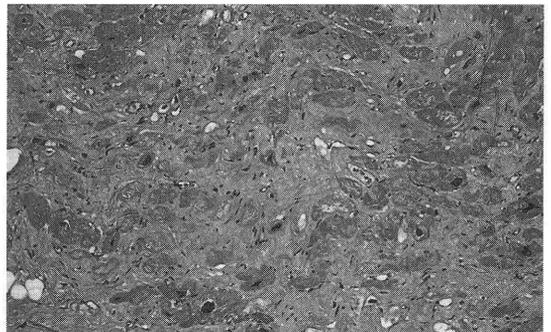


図3 心房筋が著明に減少し, 核の変形や変性が認められる

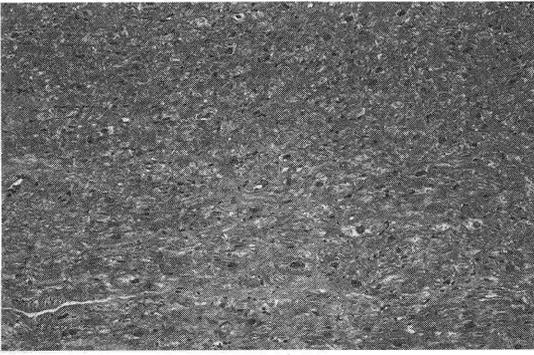


図4 心房筋が充分に残存している

考 察

心房細動の罹患率は全人口の0.4~0.9%で、70歳以上では5%と高率であると報告され¹⁾珍しい不整脈ではない。しかし、心房細動に伴う脳塞栓症の頻度は0.5~5%と報告され、心房細動の無い場合に比べ約5倍に増加する。また、動悸等の臨床症状を発現するだけでなく、心室の拡張末期圧と拡張末期容積を増加させ心室収縮の前負荷を増加させる心房の能動的収縮の消失により、心拍出量は約2割減少する²⁾。CoxがMAZE手術を発表^{3~6)}以来、日本でも慢性心房細動の治療として広くMAZE手術が行われるようになった。日本では、弁膜症等の基礎心疾患を有する心房細動症例に、MAZE手術が同時に行われ、良好な成績が報告されている⁸⁾。今回の、著者らの施設における検討でもMAZE手術による死亡はなく、現在のところペースメーカーの植え込みが必要となくなった症例もない。また、除細動率は約75%と充分満足ゆく成績で、MAZE手術は心房細動に有効な手術と思われる。しかし、MAZE手術による体外循環の延長と出血量の増加、そして、不整脈の危険の増大は避けがたい問題である⁷⁾。MAZE手術の効果は、疑うべくも無いが、その除細動率は100%ではない。もし、術前に洞調律の獲得が予想できれば、不必要なMAZE手術の施行をさげ、合併症の発生をなくすことは可能である。

今回の検討では、術後洞調律の獲得に対して有意であった術前因子は、1. 心房細動の罹病期間/最大F波高 2. 心房細動罹病期間 3. 最大F波高 4. 術前左房経 5. 術前CTRであった。術後の洞調律の獲得に対しては左房経・V1におけ

るF波高・心房細動歴が影響する^{8,9)}との報告があり、同様の結果であった。

しかし、その原因について不明な事が多い。Alessieらはヤギによる実験で心房細動を生じさせると長い興奮周期・短い持続の心房細動から徐々に短い興奮周期・長い持続の心房細動になる電気的リモデリング¹⁰⁾と心房が拡張し心房表面積が増加し心房筋のsarcomereが破壊され、グリコーゲン貯留による細胞空胞化、ミトコンドリアの巨大化・形態変化が起きる器質的リモデリングを報告している¹¹⁾。リモデリングの経過についてはまず、電気的リモデリングが先行し、続いて器質的リモデリングがおきる¹²⁾。一旦、心房細動が生じると、その後心房細動が誘発かつ持続しやすくなり¹⁰⁾器質的リモデリングも進行する。また、除細動が成功しても除細動後の心房機能の回復には1~3ヶ月必要²⁾と報告されており、これは器質的リモデリングが関与しているかもしれない。事実、病理学的変化が著明なものは、僧帽弁手術後洞調律に戻りにくく¹³⁾、心房細動歴が長いと病理変化は著明になり¹⁴⁾、また、MAZE手術後に心房細動が再発したり、洞機能不全を呈した症例では心房心筋の変性・間質線維化・内膜肥厚が高度¹⁵⁾などの報告があり、洞調律獲得に対して有意差をもった術前因子は、器質的リモデリングの結果として現れた可能性を示している。

病理変化に採取場所による変化は今回の症例ではあまりなかった。つまり、原因疾患による心房の組織変化への影響だけではなく、心房細動による器質的リモデリングが考えられた。僧帽弁疾患には左房のみのMAZEが有効との報告¹⁶⁾もあるが、心房細動では両心房の処理が必要と思われた。

今回の検討では、心房細動の罹病期間が長く、F波が低い症例では病理変化も著明で心房細動も残存しやすいという結果であり、心房細動の罹病期間が長く、F波が低い症例で、薬物により血栓の心配が少なく、心拍数のコントロールが出来る場合はMAZE手術の対象から除外しても良いと思われた。

結 論

心房細動においては罹病期間が長く、F波が低い症例では、血栓の心配が少なく、心拍数のコントロールが出来る場合はMAZE手術の対象

から除外しても良いと思われた。

文 献

- 1) The national heart lung and blood insitute working group on atrial fibrillation : Atrial fibrillationL: current understandings and reserch imperatives. J Am Coll Cardiol 1993 ; 22 : 1830
- 2) 岩永史郎 : 心房機能, 心室機能からみた心房細動. 呼と循 47 : 229-234, 1999
- 3) Cox JL, Schuessler RB, Boineau JP, et al : The surgical treatment of atrial fibrillation- I. Summary of the current concepts of the mechanisms of atrial fibrillation. J Thorac Cardiovasc Surg 101 : 402-405, 1991
- 4) Cox JL, Canavan TE, Schuessler RB, et al : The surgical treatment of atrial fibrillation-II. Intraoperative electrophysiologic mapping and description of the electrophysiologic basis of atrial flutter and atrial fibrillation. J Thorac Cardiovasc Surg 101 : 406-426, 1991
- 5) Cox JL, Schuessler RB, D'Agostino HJ, et al : The surgical treatment of atrial fibrillation-III. Development of a definitive surgical procedure. J Thorac Cardiovasc Surg 101 : 569-583, 1991
- 6) Cox JL : The surgical treatment of atrial fibrillation-IV. Surgical technique. J Thorac Cardiovasc Surg 101 : 584-592, 1991
- 7) 藤井美江, 野村 実, 小高桂子ら : Maze手術の麻酔管理. 日臨麻誌 16 : 61-66
- 8) 小坂井嘉夫 : 心臓弁膜症の外科一心房細動に対する外科治療 (新井達太編) 医学書院, 東京, 1998, pp. 196-206
- 9) Kamata J, Kawazoe K, Izumoto H, et al : Predictors of sinus rhythm restoration after Cox Maze procedure concomitant with other cardiac operations. Ann Thorac Surg 64 : 394-398, 1997
- 10) Wijffels M, Kirchof C, Dorland R, et al : Atrial fibrillation begets atrial fibrillation a study in awake chronically instrumented goats. Circulation 92 : 1954-1968, 1995
- 11) Ausma J, Wijffels M, Thone F, et al : Structural changes of atrial myocardium due to sustained atrial fibrillation in the goat. Circulation 96 : 3157-3163, 1997
- 12) 山下武志 : 心房筋のリモデリングと細動の慢性化. 呼と循 47 : 219-227, 1999
- 13) Bailey GWH, Branife BA, Hancock EW, et al : Relation of left atrial pathology to atrial fibrillation in mitral valvular disease. Int Med 69 : 13-20, 1968
- 14) Davies MJ, Pomerance A : Pathology of atrial fibrillation in man. British Heart Journal 34 : 520-525, 1972
- 15) 瀬川郁夫, 田代 敦, 佐藤 衛ら : MAZE手術による切除心房片と組織所見と臨床経過 [抄録]. Jpn Circ J 59 : 179, 1995
- 16) 末田泰二郎, 四方裕夫, 渡橋和政ら : 術後再発の要因からみた慢性心房細動に対する左房のみの手術の有効性. 日胸外会誌 44 : 785-789, 1996

Sinus Rhythm Restoration and Prognosis after MAZE Procedure

Noriyuki Murai*, Takao Imazeki*, Masahito Saito*, Souichi Shioguchi*, Shigeyoshi Gon*,
Hirotsugu Yoshida*, Ikkoku Hata*, Hiroshi Kiyama*, Eiki Sano*, Yasushi Katayama*

*Department of Cardiovascular and Thoracic Surgery, Dokkyo University Koshigaya Hospital, Saitama, Japan.

The purpose of this study was to identify the predictors of sinus rhythm restoration after a MAZE operation and be investigate the relationships between sinus rhythm restoration and structural changes in the atrial myocardium. We retrospectively evaluated 32 consecutive patients who underwent the maze procedure. The duration of atrial fibrillation (duration),

the magnitude of the atrial fibrillatory (M of Af) wave, ratio of duration/ M of Af, left atrial diameter and cardiothoracic ratio were related to sinus rhythm restoration. Structural changes were correlated with duration / M of Af. Cases with predominantly structural changes did not show sinus rhythm restoration.

Key words : MAZE, Atrial fibrillation, Duration of atrial fibrillation, Magnitude of atrial fibrillatory wave, Myocardial structure

(Circ Cont 20 : 415~418, 1999)