

Influence of Right Ventricular Pacing on Left Ventricular Early Diastolic Radial Lengthening and Left Atrial Conduit Function

Chikage Kihara¹, Kazuya Murata², Yasuaki Wada¹, Takeo Tanaka¹, Kosuke Uchida¹, Shinichi Okuda¹, Takehisa Susa¹, Masunori Matsuzaki¹

Department of Medicine and Clinical Science, Yamaguchi University Graduate School of Medicine¹

Division of Laboratory, Yamaguchi University Hospital²

Background: The apex-to-base mechanical activation sequence of left ventricle (LV) is important determinant of LV diastolic performance. LV radial lengthening during early diastole functions as suction and relates to left atrial (LA) conduit function in normal subjects. Although right ventricular (RV) pacing causes LV electro-mechanical dyssynchrony, the behavior of LV apical and basal diastolic lengthening during RV pacing and its relation to interaction of LV diastolic property and LA function during LV early diastole are unknown.

Methods: We studied 21 patients with RV pacing (RVP) and 15 healthy volunteers (N). Time-volume and its first derivative curves of LA were obtained from apical view by biplane Simpson's method using 2D tissue tracking system (2DTT:EUB-7500, Hitachi, Japan). The peak value of first derivative curve during LV early diastole was obtained and corrected by maximum LA volume (dV/dtE). The basal and apical LV short-axis views were also obtained. Eight equiangular points on endo-myocardium at end-diastole were placed in each view, and the movements of these points were automatically tracked by 2DTT. The shortening ratios of four directions were calculated and averaged.

Then, the time-LV shortening and lengthening curves were obtained. The time intervals from the aortic valve closure to the point of the first 40% of peak lengthening (T_{40}) were measured in both basal and apical short-axis views (basal T_{40} and apical T_{40} , respectively) (Figure A).

Results: Although there were no differences in basal T_{40} between two groups, apical T_{40} in RVP was longer than that of N (184 ± 36 vs 118 ± 25 msec, $p < 0.01$). The dV/dtE had good linear correlation to apical T_{40} ($r = 0.66$, $p < 0.01$), but not to basal T_{40} (figure B).

Conclusions: These results suggested that apical T_{40} was closely related to LA conduit function. RV pacing caused to delay LV apical lengthening during early LV diastolic phase and consequently might attenuate LV diastolic suction and LA conduit.

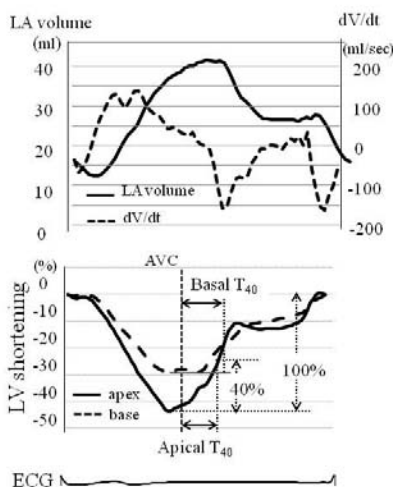


Figure A

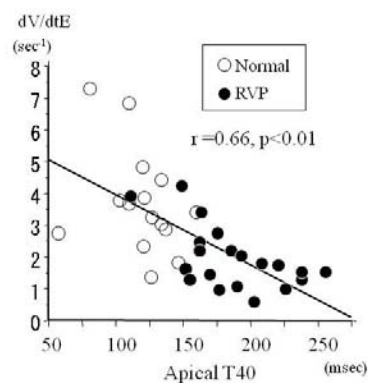


Figure B

右室ペーシング症例における心尖部および心基部の拡張動態が左房機能に与える影響

木原千景、村田和也、和田靖明、田中健雄、内田耕資、奥田真一、須佐建央、松崎益徳
山口大学大学院器官病態内科学¹⁾、山口大学医学部附属病院検査部²⁾

【背景】健常例においては、左室心尖部の拡張は左室血流の流入開始よりも先に始まり、心尖部と心基部での拡張開始のタイミングおよび短軸方向へ広がる速度の違いが拡張機能に影響を与えることが知られている。さらに、この心尖部と心基部での拡張動態の違いが suction を生み出し、左房の passive emptying に関与するといわれる。しかし、右室ペーシング時における心尖部と心基部の拡張動態についての報告は少なく、左室の広がりや拡張能、左房 passive emptying との関係も明らかではない。

【目的】右室ペーシング症例における心尖部と心基部の拡張様式と左房 passive emptying の関係について検討する。

【方法】健常者(N) 15 例、右室ペーシング症例(RVP) 21 例を対象とした。左室2腔および4腔断層像を記録し、超音波トラッキング法(HITACHI, EUB-7500)により、一心周期における左房容量の自動追尾を行い、時間-左房容量曲線、およびその一次微分曲線を求め、拡張早期における最小値を最大左房容積で補正した値(dV/dtE)を算出した。また、左室の心尖部および心基部レベルでの短軸像を描出し、心内膜の8点に等角に関心領域を設定し、超音波トラッキング法により8点の自動追尾を行った。得られた4方向における内径短縮率の変化値を平均し、時間-内径短縮率曲線を得た。大動脈弁閉鎖時相から、最大短縮率の40%まで進展した時相までの時間差を T₄₀と定義し、心尖部と心基部についてそれぞれ Apical T₄₀、Basal T₄₀を算出した。

【結果】Basal T₄₀は2群間で有意差はなかったが、Apical T₄₀はRVP群で有意に延長していた(184 ± 36 vs 118 ± 25 msec, p < 0.01)。dV/dtEはApical T₄₀と良い相関を認め、一方Basal T₄₀とは相関関係は認めなかった。

【結論】これらの結果より、心尖部での短軸方向への広がりが左房 passive emptying に関係していることが示された。右室ペーシングでは、拡張早期における左室心尖部での広がり遅れが生じ、このために suction および左房 passive emptying が低下している可能性が示唆された。

質疑応答

質問 ペーシングの部位 (apical pace および septal pace) では、apical T40 および左室拡張能指標に違いがありましたか。

応答 今回は追加検討症例を含め、apical pace 10 例、septal pace 17 例での検討を行ったが、ペーシングの部位による apical T₄₀、Basal T₄₀ の差はなく、dV/dtE も両群間で差がなかった。しかし、検討した症例数が少ないため、今後症例数を増やすと pacing の部位による差が生じる可能性も否定はできないと思われます。

質問 RV pacing から CRT へ upgrade した症例での apical T₄₀ の変化を観察していますか。

応答 今回は内径短縮率変化曲線からの解析ですので、EF の保たれた pacing 症例として主には完全房室ブロック症例を対象としました。局所の壁運動低下、特に dyskinesis を呈する症例では、4方向の内径短縮率の変化で左室全体としての収縮・拡張動態を検討することが難しく、低収縮および dyssynchrony を有する症例の検討は行っていません。