

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 31 日現在

機関番号：32666

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25462150

研究課題名(和文)心房細動治療における心房間伝導調整の研究

研究課題名(英文) Surgical modification of interatrial conduction pathway in the treatment of atrial fibrillation

研究代表者

坂本 俊一郎 (Sakamoto, Shunichiro)

日本医科大学・医学部・講師

研究者番号：50398872

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：アセチルコリン負荷後の心房間伝導は不応期の短縮に影響を受けず、主にBachmann束が使用されていた。Bachmann束へのアブレーションは心房間伝導を遅延させるが、中隔伝導は維持し、全心房興奮時間はアブレーション前後で変化がなかった。Bachmann束アブレーションは心房細動持続時間を短縮し、また心房細動の周波数解析において左右心房のdominant frequency gradientを増大させた。これは心房細動時に中隔面の心房間伝導にフィルタリングが生じており、Bachmann束アブレーションは中隔のフィルタリング効果とともに心房細動を抑制する可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：Interatrial conduction was not influenced by the shortened effective refractory period in the atrium with acetylcholine infusion. The bachmann's bundle was the primary interatrial conduction pathway which was determined by the stimulated site and direction of atrial activation. The radiofrequency ablation on bachmann's bundle delayed the epicardial interatrial conduction. However, the total atrial activation time in both both was maintained by interatrial septal conduction. The bachmann's bundle ablation led to shortening of the atrial fibrillation duration and increased dominant frequency gradient between right and left atrium. This suggested that interatrial septal conduction was filtered during atrial fibrillation. The ablation of bachmann's bundle has possibility to suppress the atrial fibrillation cooperate with filtering effect of septal pathway.

研究分野：心臓血管外科

キーワード：心房細動 心房間伝導路 外科手術

1. 研究開始当初の背景

心房には4つの心房間伝導路の存在が知られており、その中でも Bachmann 束および冠静脈洞は正常な心房興奮の主要な伝導路として重要な役割を有している。またその一方で、心房間伝導路が心房細動時にも使用され、一方の心房で生じた高頻度興奮が伝導路を介して不規則な細動伝導を生じ、心房細動が持続していることが明らかとなっている。現在の不整脈外科治療において、肺静脈からの高頻度興奮やリエントリー形成など各種メカニズムに対処しうる外科的切開縫合およびアブレーション方法が確立されているが、心房間伝導路に関わるメカニズムに対して外科的治療の意義は明らかになっていない。

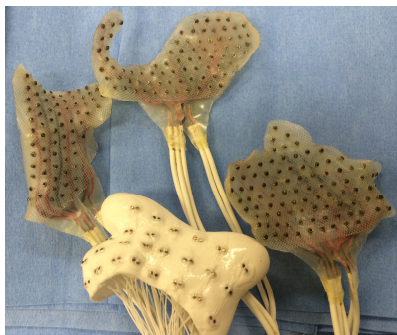
2. 研究の目的

心房間伝導路の遮断もしくは伝導路の伝導特性を変化させることで心房細動の発症および維持が抑制されるとする仮説をもとに、心臓マッピングを用いた心房間伝導路の同定と外科的アブレーション前後における興奮伝播様式の変化、また心房細動中の伝導特性を調べ、心房細動治療における心房間伝導路調整の意義を明らかにする。

3. 研究の方法

254 極からなる心外膜マッピング電極および 52 極からなる心内膜マッピング電極を用いて(図1) 心房間伝導路を同定した。心内膜マッピング時には体外循環を確立した。洞調律、心房ペーシング時の心房電位を記録。また経静脈アセチルコリン負荷で不応期を短縮させ、心房細動を誘発し電位を記録、また心房細動持続時間を測定した。次にペン型高周波デバイスを用いて心外膜面から同定しうる Bachmann 束、冠静脈洞をアブレーションし、アブレーション後の洞調律、心房ペーシング時、および心房心房細動誘発時の電位を記録した。個々の心房焼灼部位の焼灼深達度を調べた。アブレーション前後の心房電位を解析、マッピング所見から心房間伝導路の興奮伝播様式および興奮伝導時間、さらには心房細動時の局所電位から FFT を用いて dominant frequency (DF) を解析した。

図 1



4. 研究成果

心房間伝導路の同定: 洞調律時の優先伝導路は全て Bachmann 束であった。心房ペーシング時はペーシング部位(上位、下位) または心房興奮パターンによる入力によって優先伝導路が規定され、左右心耳からのペーシング時には殆どが Bachmann 束を優先伝導路として使用していた。(図2)

アセチルコリン負荷時の心房間伝導路: 不応期の短縮は心房間の優先伝導路へと影響を及ぼさず、ペーシング部位によってのみ優先伝導路が規定されていた。Bachmann 束の伝導速度は変わらず、全心房興奮時間にも影響を及ぼさなかった。

Bachmann 束アブレーションと心房興奮伝播: Bachmann 束への高周波アブレーションでは焼灼深度は心外膜側とどまり、全層性に焼灼しえたものはなかった。アブレーション前後でのペーシング時の心房間興奮伝播はアブレーション部位に一致した部位で伝導遅延が生じていたものの、他の伝導路を介して対側心房へと伝播し、全心房興奮時間に影響を及ぼさなかった。この際、心内膜マッピングによる中隔伝導路の同定まではいたらなかった。(図3)

心房細動持続時間: アセチルコリン負荷後の心房細動持続時間は Bachmann 束アブレーション後に短縮をみとめたが、有意差は得られなかった(図4)

Dominant frequency 解析: Bachmann 束アブレーションは、Bachmann 束および冠静脈洞の左右心房間の平均 Dominant frequency gradient を増加させた。(図5)

図 2

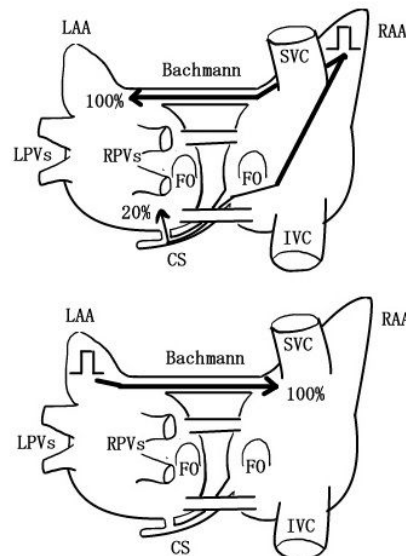


図 3

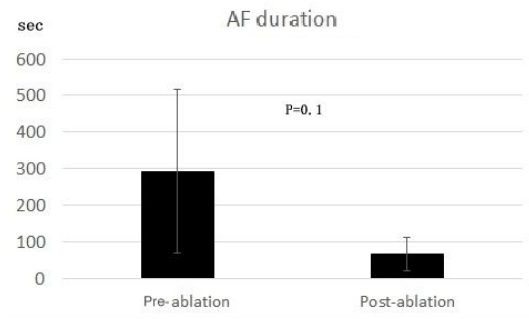


図 4

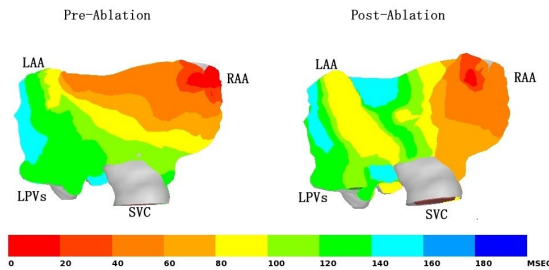
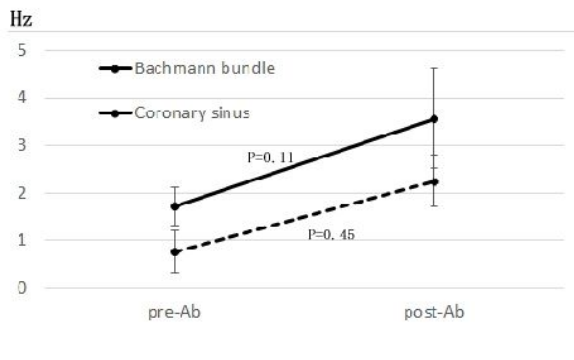


図 5



本研究で得られた成果として重要な点は2点ある。一つはアセチルコリン負荷モデルでの不応期短縮状態において、心房間優先伝導路は主要な2つの心外膜伝導路(bachmann 束と冠静脈洞)であり刺激部位によって規定されていた。これは心房細動時においても細動伝導を伝える主要な伝導路が Dominant frequency を有する高度興奮部位によって決まることが示唆される。また、このような優先伝導路の興奮伝導方向は両心房の Dominant frequency gradient により影響を受けていた。もう一つの成果は Bachmann 束への心外膜ア

ブレーションが心内膜面(中隔)へと焼灼がおよばず、中隔伝導路を介した心房間伝導により心房興奮時間が維持されることが示唆された。また、その一方で心房細動時における持続時間の減少および Dominant frequency gradient の増大傾向から、心房細動時の中隔伝導路が細動時に優先伝導路とならず filtering が生じている可能性が考えられた。本研究の成果は、心房細動外科治療における新たなアブレーション方法の開発に重要な意義を有すものとする。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 0 件)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕
出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者
坂本俊一郎 (SAKAMOTO SHUNICHIRO)
日本医科大学・医学部・講師
研究者番号：50398872

(2)研究分担者
廣本敦史 (HIROMOTO ATSUSHI)
日本医科大学・医学部・助教
研究者番号：80465327

(3)連携研究者

()

研究者番号：