

(様式4)

学位論文の内容の要旨

太田 昌樹 印

Detection of sequential activation of left atrium and coronary sinus musculature
in the general population

(左房と冠静脈洞心筋での連続した興奮順序の解明)

【背景】

冠静脈洞心筋は両心房と電氣的に接続しており、心房性不整脈の持続や洞調律時の左右興奮を同期させるなど重要な機能を果たす。冠静脈洞心筋の興奮順序は不整脈の種類によって異なり、不整脈のメカニズムを理解するためにその解析は重要である。

左側副伝導路 (left-sided accessory pathway : left-sided AP) を介する房室リエントリー性頻拍では左房から冠静脈洞心筋へ興奮が伝わり、反時計回旋の心房粗動 (atrial flutter : AFL) では右房から冠静脈洞心筋へ興奮が伝導し、左房へ伝わっていく。冠静脈洞に配置された多極電極カテーテルで記録される左房と冠静脈洞心筋の電位はほぼ同時である。しかし、逆伝導がleft-sided APのみを介している場合、冠静脈洞内で記録される電位が分離することがある。本研究では、左房と冠静脈洞間の伝導能にかかわらず、それらの興奮順序の解析が冠静脈洞心筋を介した興奮伝播の指標になると考え、①冠静脈洞内で記録される左房電位が普遍的に認められること、および、②左房-冠静脈洞心筋の興奮順序は、冠静脈洞心筋を通る興奮伝播の方向を反映している、との仮説を立て検証した。

【方法】

カテーテルアブレーションのため心臓電気生理学検査を行った19例のleft-sided APを介する房室リエントリー性頻拍 (AP群) と、21例の反時計回旋のAFL (AFL群) を後ろ向きに解析した。房室リエントリー性頻拍時は、頻拍中と心室期外刺激時の冠静脈洞での記録は同一となるので、期外刺激時の電位を解析した。AFL時は頻拍中の電位を解析した。冠静脈洞で記録される電位は、冠静脈洞心筋電位とその近傍の左房電位である。冠静脈洞心筋は高電位で立ち上がり鋭いnear-field電位であり、左房電位は低電位で立ち上がり緩徐なfar-field電位であり、形態が異なっている。これらの電位を精査し、冠静脈洞心筋電位に対する左房電位のタイミングを検討した。

【結果】

AP群では7例 (37%) で左房電位を認め、興奮順序はすべて左房→冠静脈洞心筋であった。AFL群では14例 (67%) で左房電位を認め、興奮順序はすべて冠静脈洞心筋→左房であった。左房電位の検出率に両群間で有意差はなく、興奮順序は有意差を持って異なっていた。左前斜位での透視像で左房電位の記録部位はAP群で僧帽弁輪の3時~6時の領域に認められ、AFL群では僧帽弁輪の4時~5時の領域が最も多かった。冠静脈洞の記録でdouble potentialを認めたAP群の1症例で、冠静脈洞で記録されるfar-fieldの電位とアブレーションカテーテルで直接記録している左房電位のタイミングが同一であり、APのアブレーション後にfar-field電位が認められなくなったことを確認した。これは、そのfar-field電位が左房電位であることと合致した所見である。

【考察】

近年まで、冠静脈洞で記録される電位は左房の興奮と考えられていた。しかし、最近、その電位はfar-fieldの左房電位とnear-fieldの冠静脈洞心筋電位であることが認識されるようになった。左房-冠静脈洞心筋間の結合の個体差にかかわらず、near-fieldの冠静脈洞心筋電位に近接したfar-fieldの左房電位が認められることは稀ではないと考えられる。冠静脈洞心筋電位と左房電位は記録上で完全には重ならず、左房電位の一部が冠静脈洞心筋電位の前もしくは後ろに認められる。左房電位の検出には冠静脈洞内のカテーテルと左房壁との距離、カテーテルの軸に対する興奮伝播方向が関係していると考えられる。

また、左房電位と冠静脈洞電位の興奮順序は、冠静脈洞で記録される電位の伝播方向を反映していた。Left-sided APの逆伝導時や時計回旋のAFL時に左房から右房へ興奮が伝播し、左房電位→冠静脈洞心筋電位の順に興奮していた。反時計回旋のAFL時には右房から左房へ興奮が伝播し、その際には冠静脈洞心筋電位→左房電位の興奮順序であった。冠静脈洞心筋電位に対する左房電位のタイミングは、様々な上室性不整脈の電気生理学的メカニズムを解明するため重要と考えられ、特にマッピングが困難な上室性不整脈例で有用な情報となると考えられた。

【結論】

far-fieldの左房電位は、左房と冠静脈洞心筋が連続して興奮している例でしばしば検出された。また、左房電位のタイミングは冠静脈洞心筋を介した興奮伝播の方向を反映していた。これらの発見は、上室性不整脈の起源やメカニズムに有用な示唆を与えると考えられる。