

IB-1

ラット生体位心プルキンエ線維網におけるカルシウム波の特性

田中秀央¹⁾、浜本徹¹⁾、万井弘基¹⁾、田辺卓爾¹⁾、藤原克次¹⁾、中上拓男¹⁾、小山田正人¹⁾、高松哲郎¹⁾
¹⁾京都府立医科大学 大学院医学研究科 ¹細胞分子機能病理学

【目的】プルキンエ(以下P)線維は、上室の電氣的興奮を心室全体に亘って伝導させる刺激伝導系組織である。古くよりP線維・心室筋間の伝導異常が致死的不整脈の発生源と考えられてきたが、これまでのP線維の興奮伝導の解析は、摘出微小標本による解析に留まり、実際に機能している心臓でP線維が如何なる興奮伝導の異常を示すかについては十分解明されていなかった。本研究では、リアルタイム共焦点レーザ顕微鏡を用いて刺激伝導系末梢のP線維網の細胞内カルシウム(Ca^{2+})動態を可視化し、不整脈源性的な Ca^{2+} 動態異常と考えられている Ca^{2+} 波の特性を検討した。【方法】9週齢Wistarラットの摘出心を用いてランゲンドルフ灌流下にfluo-3/AMで負荷し、右室自由壁を切除、右室中隔心内膜直下のP線維と心室筋細胞のfluo-3蛍光像を30フレーム/秒で記録した。収縮に伴う共焦点面の変位はcytochalasinDで抑止した。P線維と心室筋細胞との形態的同定は、di4ANEPPS灌流にて行った。【結果】正常の心臓では、個々のP線維は空間的に均一な一過性の蛍光強度の増大(Ca^{2+} トランジェント、以下CaT)を発生し、下層の心室筋細胞でもほぼ同時に均一なCaTを発生した。これに対し機械的障害を受けた組織のP線維では、 Ca^{2+} 濃度の上昇が不均一となり、細胞内を波状に伝播する Ca^{2+} 波(CaW)が心室の興奮とは同期せずランダムに発生した。CaWは頻度 85 ± 49 /sで発生、線維の長軸方向に沿って一方向または両方向に 142 ± 30 $\mu\text{m/s}$ の速度で伝播し、伝播距離は 122 ± 36 μm であった($n=59$)。CaWは線維間を殆ど伝播しなかったが、一部でP線維網内の旋回が観察された。【総括】生体位心のP線維のCaWを同定・解析した。P線維のCaWはこれまでに心室筋で示されたCaWの特性とほぼ同様であった。時空的に不均一なCaWは、心臓の刺激生成の異常に繋がる病的基盤となると考える。

IB-2

サル心臓刺激伝導系における細胞骨格としてのデスミン蛋白の分布

永井 薫子¹⁾、野口 剛¹⁾、川原 克信¹⁾、島田 達生²⁾
 大分大学 医学部 ¹医学科 腫瘍病態制御講座、
²看護学科 基礎看護学講座

「緒言」哺乳動物の刺激伝導系の特殊心筋は、作業心筋と形態学的にも電気生理学的にも異なる。しかしながら、ヒス束・脚・プルキンエ線維系は有蹄類を除き作業心筋と区別しがたい。また房室内伝導路は心房筋と同様の形態を示していた。先行研究においてプルキンエ線維は中間径フィラメントであるデスミン蛋白を豊富に有していた。今回、サル心臓においてデスミン蛋白の分布を調べることで特殊心筋の存在を調べ、デスミン蛋白の存在意義を考察する。「材料と方法」サルの心臓より洞房結節、房室結節、ヒス束、脚、プルキンエ線維、肺静脈、上大静脈、下大静脈、房室間伝導路などを採取し、4%パラフォルムアルデヒドまたはザンボニーで固定した。従法通りパラフィン切片を作製した。1次抗体に抗デスミン抗体、2次抗体にGoat anti rabbit IgG Gold(5nm)を使用し北村のIgG-Gold-Silver法を活用して光学顕微鏡下で検索した。対照として作業心筋も検討した。「結果」サル刺激伝導系のすべての特殊心筋細胞の細胞質に抗デスミン抗体に対する強い陽性反応を認めた。心臓に出入りする血管の内、冠状静脈洞、肺静脈、上大静脈にはその周囲に強い陽性を示す細胞を認めたが下大静脈の周囲には陽性を示す細胞は認められなかった。分界稜、卵円窩周囲、バツハマン筋束、冠状静脈洞周囲の心房筋細胞も同時に強い陽性反応を示した。これらのことから伝導系の特殊心筋は興奮の発生と伝導に細胞の形態保持のためのデスミン蛋白が必要である。