

(43)

氏名(生年月日)	ニ    キ    キヨ    ミ 仁   木   清   美
本            籍	
学 位 の 種 類	博士 (医学)
学位授与の番号	乙第1497号
学位授与の日付	平成 6 年10月21日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当 (博士の学位論文提出者)
学 位 論 文 題 目	直流電場通電が心筋細胞再分極相に及ぼす効果 —通電電気軸と心筋線維走行の関係—
論文審査委員	(主査) 教授 細田 瑳一 (副査) 教授 門間 和夫, 高桑 雄一

## 論 文 内 容 の 要 旨

### 〔目的〕

心室細動の治療に用いる直流電場通電のメカニズムは不明な点が多く、心筋線維走行の影響についても明らかではない。本研究の目的は、直流電場通電が心室筋の電気生理学的特性に及ぼす効果に関し、通電量、連結期、通電電気軸の影響を検討することである。

### 〔対象および方法〕

10頭のもルモット右室乳頭筋を Krebs-Ringer 液で灌流された正方形組織浴に設置し、乳頭筋基部で基本刺激を与え、銀板電極を組織浴四面に設置して乳頭筋の長軸方向および短軸方向に直流電場通電を行った。まず静止期の刺激閾値を測定し、次に活動電位の再分極相 (repolarizing phase) に通電量と連結期を変えて直流電場通電を加え、活動電位持続時間 (APD<sub>80</sub>) を測定した。

### 〔結果〕

直流電場通電による静止期刺激閾値は、短軸方向通電時の方が長軸方向通電時に比して有意に高値であった。活動電位再分極相に直流電場通電を与えた時の APD<sub>80</sub> は、通電量、連結期、通電電気軸により差を認めた。すなわち、1.2V/cm では、APD<sub>80</sub> は殆ど変化を認めなかったが、2.4V/cm では長軸方向通電では連結期に応じて APD<sub>80</sub> が延長し、短軸方向通電に比しより高い通電効果を認めた。通電量が3.6, 7.2V/cm と大きくなるにつれて、通電軸による差は減少し、連結期に応じて APD<sub>80</sub> の延長を認めた。

### 〔考察〕

直流電場通電は、心筋静止期細胞の脱分極と再分極相細胞の活動電位持続時間延長 (不応期の延長) をおこすが、本実験によりこの効果は、通電量、連結期、通電軸により差を認めることが示された。長軸方向通電が短軸方向通電に比して通電効果が高いことは電場理論から説明できるが、細胞膜にはイオンチャンネルによる電気特性があり、また心筋は多細胞組織であるため、実際の機序はさらに複雑なものと考えられた。一方、この電場通電による効果は心臓に電場通電を行った場合、再分極相の不均一化を招き、心室頻拍や心室細動を誘発する危険性を持つことが示唆された。

### 〔結語〕

心筋細胞の静止期刺激閾値は、短軸方向通電の方が長軸方向通電時より高値であった。また、通電刺激による不応期の延長効果は通電量、連結期、通電軸により異なり、通電軸による効果の差は2.4V/cm において最大であった。これらは、再分極相の不均一化をもたらし、直流電場通電の催不整脈作用の一因となることが推測された。

## 論文審査の要旨

心室細動の治療に、一般的に用いられる直流通電の心筋電気生理学的特性に及ぼす効果を、モルモット右室心筋を用いて検討した結果、心筋の静止期刺激閾値が長軸方向よりも短軸方向の通電で高値となり、また、不応期は長軸通電で延長し、通電量によって短軸との差が異なる。このことが除細動を目的とする通電において再分極相の不均一化を生じ、催不整脈作用の一因ともなることを明らかにした。臨床的に意義ある論文である。

### 主論文公表誌

直流通電が心筋細胞再分極相に及ぼす効果—通電電気軸と心筋線維走行の関係—

東京女子医科大学雑誌 第64巻 第5号  
389-398頁 (平成6年5月25日発行) 仁木清美

### 副論文公表誌

- 1) 難治性持続性心室頻拍に対する amiodarone 長期投与時に心臓急死した拡張型心筋症の1症

例. 心臓 24(5 特別号): 11-18 (1992) 仁木清美, 笠貫 宏, 大西 哲, 雨宮邦子, 梅村 純, 田村光司, 庄田守男, 細田瑛一

- 2) 鈍的外力によると思われる大腿深動脈仮性動脈瘤破裂の1治験例. 外科 50(8): 833-835 (1988) 江郷洋一, 磯松幸尚, 鶴見由起夫, 仁木清美, 岩崎智彦, 川名正敏, 高橋早苗