

仮想心臓モデルによる電気生理現象シミュレーション

国立循環器病研究センター研究所 稲田慎, 原口亮, 芦原貴司, 中沢一雄

目的

スーパーコンピュータ上に仮想心臓モデルを構築し、電気生理学的シミュレーションを行うことで致死性不整脈のメカニズム解明や、予防・診断に役立たせることを目的としている。

内容

心筋細胞の興奮に対応する活動電位を再現することが可能なユニット約500万から3600万個を直方体形状に組み合わせた心室壁モデルを構築した。このモデルには、組織の不均一性(心室較差)心筋線維走向のねじれが組み込まれている。本研究では、心室細動の発生による心室壁厚さの変化をモデルに組み込み、厚さの変化が細動の持続性に与える影響について検討した。その結果、心室壁の厚さが変化しない場合と比較して、厚さを変化させた場合には、旋回する興奮伝播の回転中心であるフィラメントの分裂が頻繁に発生し、細動が持続しやすい状態に変化することが示された。

研究発表

心室筋厚さと心室細動の持続性との関係:シミュレーションによる検討, 稲田慎, 岩田倫明, 原口亮, 芦原貴司, 中沢一雄, 第50回日本生体工学会大会, Vol. 49, Suppl. 1, p. 18, 2011.

Stability of ventricular fibrillation is altered by wall deformation after the onset of fibrillation. Shin Inada, Takashi Ashihara, Ryo Haraguchi, Michiaki Iwata, Kazuo Nakazawa, 4th Asia Pacific Heart Rhythm Society Scientific Session (APHR2011).

3600万ユニットの心室壁モデルで
1000msの興奮伝播を計算する場合

利用した計算機: SX-9
CPU時間: 180時間
使用メモリ: 40GB
ベクトル化率: 99.06%
並列化: 4並列

