

仮想心臓モデルによる電気生理現象シミュレーション

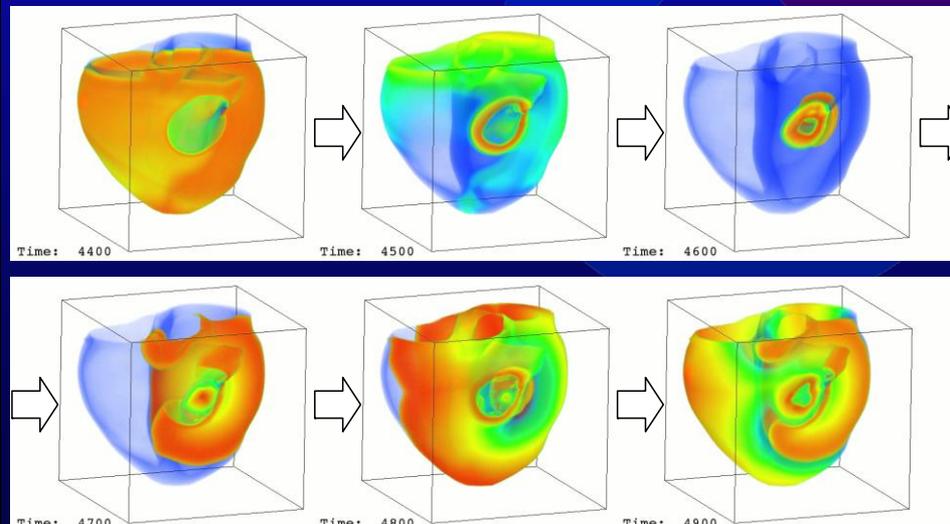
国立循環器病研究センター研究所 稲田慎, 原口亮, 芦原貴司, 中沢一雄

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

心筋細胞の電氣的興奮に伴う電気現象(活動電位)を再現することが可能なユニットを約2000万個組み合わせ心室形状モデルを構築した。遺伝性の心臓疾患の一つであるBrugada症候群を想定し、伝導障害と心室性不整脈の誘発性および持続性との関係について検討した。その結果、伝導障害領域の大きさ、障害の程度、期外収縮のタイミングが不整脈の誘発性や持続性に影響を与えることがわかった。また、右室流出路における伝導障害は、右室自由壁に伝導障害がある場合と比較して、伝導障害領域における興奮波の広がり不均一になりやすく、その結果、不整脈の誘発性が高くなることが明らかとなった。



Pos	Size	g_j	S1-S2 interval						
			250	275	300	325	400	500	600
RVFW	3.0 cm	5%	●	●	●	●	●	●	●
RVOT	2.3 cm	10%	●	●	●	●	●	●	●
		5%	●	●	●	●	●	●	●
	3.0 cm	10%	●	●	●	●	●	●	●
		5%	—	—	—	—	—	●	●

● Induced ● Not induced

約2000万ユニットの心室モデルで、1000 msの興奮伝播を計算する場合、利用した計算機: SX-ACE, CPU時間: 約17時間, 使用メモリ: 22GB, ベクトル化率: 約98.96%, 並列化: 4並列