

心臓不整脈シミュレータ

情報科学研究科 原口 亮



キーワード

心臓, 不整脈, シミュレーション, WPW, 心房細動, モデリング

研究概要

コンピュータの中に仮想心臓モデルを構築し, 計算機シミュレーションを行うことにより, 不整脈のメカニズムを明らかにする研究を行っています.

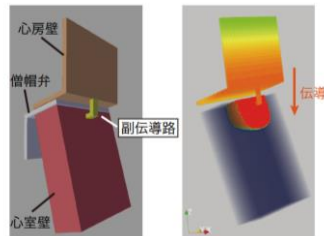
心臓不整脈シミュレータは, 細胞膜のイオンチャネルの開閉を微分方程式で表した活動電位モデルを機能単位として, それらを多数結合して構成されます.

実験条件をコントロールしやすく, かつ網羅的な実験が可能です.

右の図は, Wolff-Parkinson-White (WPW) 症候群を想定したモデルと実行例です.

WPW症候群は心房と心室とを電氣的につなぐ異常な伝導路が生まれつき存在することが原因ですが症状が現れる年齢にばらつきがあるのはなぜか等, その詳細は明らかではありませんでした.

心臓不整脈シミュレーションによる実験により, 徐々にその詳細を明らかにしつつあります.



心臓不整脈シミュレータの実行例

アピールポイント

仮想細胞1つを用いたPCでの実験から, 全心臓モデルを用いたスパコンでの実験まで幅広く実施できます. 富岳での動作実績もあります. 医用画像解析技術を応用しての, 個別症例の画像解析や症例ごとのモデル構築も実施可能です.

応用分野

不整脈病態の解明だけでなく, 計算により求められる仮想心電図を用いての診断への応用や, 患者個別の医用画像解析技術と組み合わせての薬物治療・非薬物治療(アブレーション)戦略への応用が考えられます.