シンポジウム

シンポジウム2
新しいシミュレーション医学の小児循環器医療への応用

座長:
白石 公 (国立循環器病研究センター)
板谷 慶一 (京都府立医科大学)
Thu. Jul 16, 2015 10:35 AM - 12:05 PM 第1会場 (1F ペガサス A)
I-S02-01～I-S02-08
所属正式名称：白石公(国立循環器病研究センター　小児循環器部)、板谷慶一(京都府立医科大学　心臓血管外科)

[I-S02-02]UT-Heartを用いた先天性心疾患手術例のマルチスケール・マルチフィジックス心臓シミュレーション

○假屋 太郎[1], 鷲尾 巧[2], 岡田 純一[2], 中川 真智子[3], 渡邉 正宏[3], 門岡 良昌[3], 佐野 俊二[4], 永井 良三[5], 杉浦 清了[2], 久田 俊明[2] (1.東京大学大学院医学系研究科　内科学専攻　循環器内科学,　2.東京大学大学院　新領域創成科学研究科,　3.富士通株式会社,　4.岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　心臓血管外科,　5.自治医科大学)
Keywords:スーパーコンピューター, 先天性心疾患, 個別心臓シミュレーション

【背景】心臓シミュレータ UT-Heartの開発は東京大学新領域創成科学研究科で計算科学（久田）と医学（杉浦）の学融合により2001年から始まった。 UT-Heartは、分子・細胞から出発し、刺激伝導系・興奮収縮連関・冠循環等も実装し、血液流体と心筋や弁組織などの相互作用を含め、最先端の計算科学でスーパーコンピューターを用いて正面から計算した、マルチフィジックス（力学・電気生理・生化学）、マルチスケール（分子～循環系）の心臓シミュレータである。我々は UT-Heartによる患者の個別心臓シミュレーションを用いて、最適医療の個別予測に取り組んでいる。【目的と方法】 UT-Heartを用い、先天性心疾患の手術例3例（両大血管右室起始症2例、修正大血管転位症1例）につき術前・術後状態を作成し、実際の術前・術後状態と比較し検討した。具体的には術前の血行動態を十分再現した上で、コンピューター内で術前モデルに対し手術し、術後状態を計算し、実際の術後と比較した。施行されなかった術式も検討した。【結果と考察】血流・血圧・肺体血流量・心筋や弁の運動・血液酸素飽和度・血液のミキシングを計算し可視化した。各部位の血液酸素飽和度や血圧は実測値とよい一致を示した。術式の比較では、術後の心係数や心室圧のみならず心臓の ATP消費量など直接的なエネルギー指標も計算でき、術後状態の定量的・定性的な比較を実現した。複雑な先天性心疾患の術式決定に際しては、限られた報告に加え、通説や術者の経験に依存することが多い。個別心臓シミュレーションにより、治療方針検討のための指標を提供でき、患者の予後改善のみならず、経験の少ない医師への教育効果をもたらすことが期待される。【結論】 UT-Heartを用いて先天性心疾患の個別心臓シミュレーションと術後の予測を行った。 UT-Heartは治療方針決定や医師の専門教育に活用できると思われる。

©Japanese Society of Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery