

Symposium

シンポジウム08 (II-SY08)

シミュレーション医学による先天性心疾患の診断と治療

座長:瀧間 浄宏 (長野県立こども病院 循環器小児科)

座長:板谷 慶一 (大阪市立大学 心臓血管外科)

Sat. Jul 10, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track3 (Web開催会場)

[II-SY08-6] Blood flow dynamics analysis of the main pulmonary artery in repaired tetralogy of Fallot using 4D-flow MRI

○稲毛 章郎^{1,2}, 吉敷 香菜子², 水野 直和³, 中井 亮佑², 齋藤 美香², 前田 佳真², 小林 匠², 浜道 裕二², 上田 知実², 矢崎 諭², 嘉川 忠博² (1.日本赤十字社医療センター 小児科, 2.榊原記念病院 小児循環器科, 3.榊原記念病院 放射線科)

Keywords:術後ファロー四徴症, energy loss, helicity

【目的】4D-flow MRIを用いて、ファロー四徴症 (TOF) 術後の主肺動脈 (MPA) における血流動態を評価した。

【方法】榊原記念病院にて心臓 MRIを施行した15例を対象とし、MPAの energy loss (EL) と血流内粒子のスピン回転方向を表す値である helicityを測定した。ELは一心拍中の最大値 (peak EL) と合算値を求め、合算値は体表面積 (EL/BSA) および cardiac index (EL/BSA/CI) で除し標準化した。Helicityは時計回転を正、反時計回転を負とベクトル量で定義し合算値を算出した。4D-flow解析は、Cardio Flow Design社製 iTFlow1.9にて行った。

【結果】平均年齢は 26.1 ± 16.2 歳、右室流出路再建術式は肺動脈弁温存 (n-TAP) 10例、transannular patch (TAP) 5例で、術後期間は 20.9 ± 10.0 年であった。ELの合算値は収縮期で有意に高値であったが、6例 (40%) で拡張期に peak ELを認めた。Helicityの合算平均値は正になり、9例 (60%) で時計回転優位であった。術式間の比較では、n-TAP群に比し TAP群の ELが高値となったが有意差はなかった。N-TAP群の6例、TAP群の3例 (いずれも60%) で時計回転優位の helicityを認めたが、両群間の helicityに有意差はなかった。全心周期および収縮期 EL/BSAと MPAの average through-plane velocity ($r=0.48, 0.52$) と area ($r=-0.49, -0.63$) との間に相関を認めた。Peak ELと時計回転 helicity ($r=0.76$) および反時計回転 helicity ($r=-0.79$) との間に強い相関を認めた。また、拡張期 EL/BSAと拡張期時計回転 helicity ($r=0.52$) および拡張期反時計回転 helicity ($r=-0.56$) との間に相関を認め、拡張期 EL/BSA/CIと MPAの regurgitant fraction ($r=0.45$) との間に相関を認めた。

【結論】今回の検討では、術式間で ELと helicity に有意な差異は認めなかったが、TOF術後では MPA内の helicityは時計回転優位であった。全心周期にわたり ELが helicityに関わっており、特に peak ELが大きく影響していることが示唆された。