

筑波大学

博士（医学）学位论文

PA  
2404  
1999  
HG

小児開心術における  
QRS 複合の高周波数電位の解析と応用

1999 年

筑波大学大学院博士課程医学研究科

阿部 正一

寄贈  
阿部正一氏

00003610

# 目 次

本研究の目的	6
第 I 章：本研究の背景	8
1. 小児開心術の成績向上	9
2. 非侵襲的検査の必要性	9
3. QRS 複合の高周波数、低電位成分	10
4. 加算平均心電図	11
(1) 加算平均とフィルター処理	
(2) 二乗和平方平均電位	
5. 心機能	16
(1) 心機能図	
(2) 可変心弾性モデル	
(3) 心室収縮期末圧一容積比、最大弾性率	
(4) 外的仕事量一拡張期末容積関係	
第 II 章：臨床研究	21
小児開心術における QRS 複合の高周波数電位の解析	
1. 目的	22
2. 対象と方法	23
(1) 患者	
(2) 体外循環と心筋保護法	
(3) 加算平均心電図	
(4) 信号解析	
(5) データ解析	
(6) 血液標本	

(7) 統計解析	
3. 結果	29
(1) 高周波数 QRS 電位 (80-300 Hz ) の変化	
(2) 高周波数 QRS 電位の変化に対する影響因子	
(3) 大動脈遮断時間の高周波数 QRS 電位への影響	
(3-1) 大動脈遮断時間と高周波数 QRS 電位の減衰率	
(3-2) 大動脈遮断時間と高周波数 QRS 電位の回復時間	
(4) 高周波数 QRS 電位と術後 CK-MB 値の関連	
(4-1) 高周波数 QRS 電位の減衰率と術後 CK-MB 値	
(4-2) 高周波数 QRS 電位の回復時間と術後 CK-MB 値	
4. 考察	40
(1) 再灌流時における高周波数 QRS 電位の変化	
(2) 高周波数 QRS 電位の変化に対する影響因子	
(3) 高周波数 QRS 電位と心筋虚血およびその回復過程の関連性	
5. 本研究の問題点と限界	42
(1) 電極の位置の問題	
(2) 心筋障害の指標としての高周波数 QRS 電位	
(3) 心筋回復の指標としての高周波数 QRS 電位	
6. 小括	43
第 III 章：動物実験	44
高周波数 QRS 電位と心機能の関連性	
1. 目的	45
2. 対象と方法	45
(1) 動物	
(2) 麻酔	
(3) 術前処置	

- (4) 実験手順
  - (5) 加算平均心電図
  - (6) 心内圧-容積関係
  - (7) 血液ガス分析
  - (8) データ解析
    - (8-1) 加算平均心電図
    - (8-2) 心内圧-容積関係
  - (9) 統計解析
3. 結果 ----- 55
- (1) 血液ガス分析
    - (1-1) 酸素分圧、二酸化炭素分圧
    - (1-2) 動脈血酸素飽和度
    - (1-3) pH
    - (1-4) 塩基過剰
  - (2) 高周波数 QRS 電位の変化
  - (3) 心機能指標の変化
    - (3-1) 心拍数
    - (3-2) 心室収縮期末圧-容積比 (E<sub>max</sub>)
    - (3-3) 心仕事量-拡張期末容積関係 (M<sub>w</sub>)
    - (3-4) 心拍出量
  - (4) 高周波数 QRS 電位の変化と心機能指標の変化の比較
  - (5) 高周波数 QRS 電位の変化と心機能指標の変化の関連性
4. 考察 ----- 74
- (1) 血液ガス分析
  - (2) 心拍数の影響
  - (3) 心収縮能と低酸素、アシドーシス
  - (4) 高周波数 QRS 電位と低酸素、アシドーシス

(5) 高周波数 QRS 電位と心収縮能指標の変化の関連性	
5. 本実験の限界と問題点	76
(1) 動物モデルにおける低酸素状態と実際の臨床での差異	
(2) 体表面電極と心外膜電極の感度の差	
(3) 心機能の指標	
6. 小括	78
第 IV 章：総括	79
1. 緒言	80
2. 方法	80
(1) 臨床研究	
(2) 動物実験	
3. 結果	80
(1) 臨床研究	
(2) 動物実験	
4. 考察	81
4. 結論	82
5. 今後の展望	83
(1) 新しい心筋障害の指標	
(2) 大動脈遮断解除後の高周波数 QRS 電位の回復と心機能の関連	
(3) 高周波数 QRS 電位の個体間での比較の限界	
(4) 至適な周波数帯の選択	
6. 学会発表	84
謝 辞	85
参考文献	86
参考論文	95