MiRTLE MRI対応12誘導心電図システム

MiRTLE ― アブレーション手技および研究用途向け

本製品は、MRI環境下でリアルタイムに12誘導心電図を取得できるシステムです。
従来困難であったMRI撮像中の高品質な12誘導心電図計測と、
心拍同期によるMRIゲーティングを1台で実現し、
心臓MRI研究やMRI環境下での生体信号計測を強力にサポートします。
従来、MRI撮像中は勾配磁場などの電気的干渉の影響により
心電図波形に乱れが生じることが課題でした。
本製品は、独自設計のフィルターと高度な信号処理技術を組み合わせてこの干渉を
除去、MRI環境下でも鮮明な12誘導心電図を提供します。



主な特長 | KEY FEATURES

- **診断グレードの12誘導心電図（ECG）**
  患者の安全性に配慮
- **MRIスキャナーのゲーティング性能を向上**
  MRI環境下でも診断品質のECGを取得
- **SSFPおよびGREシーケンスにおける**
  アーチファクトを除去
- **MRI環境下でRF（高周波）ノイズを抑制**
  除細動保護機能
- **EP（電気生理学）システム接続用**
  インターフェースケーブル
  Imricorシステムとのデジタル連携
- **最大10時間のバッテリー駆動**
- **患者の安全性に配慮した設計**
  MRI環境下でも安定した信号取得
- **高信頼性の心電図モニタリング**
  アブレーション手技および研究用途に最適
- **幅広いアプリケーションに対応**
  臨床・研究の双方で活用可能
- **直感的な操作性**
  リアルタイム表示と簡単なセットアップ
- **既存システムとの高い互換性**
  Siemens Skyra 3T / SSFPに対応

研究データ例 | EXAMPLE DATA

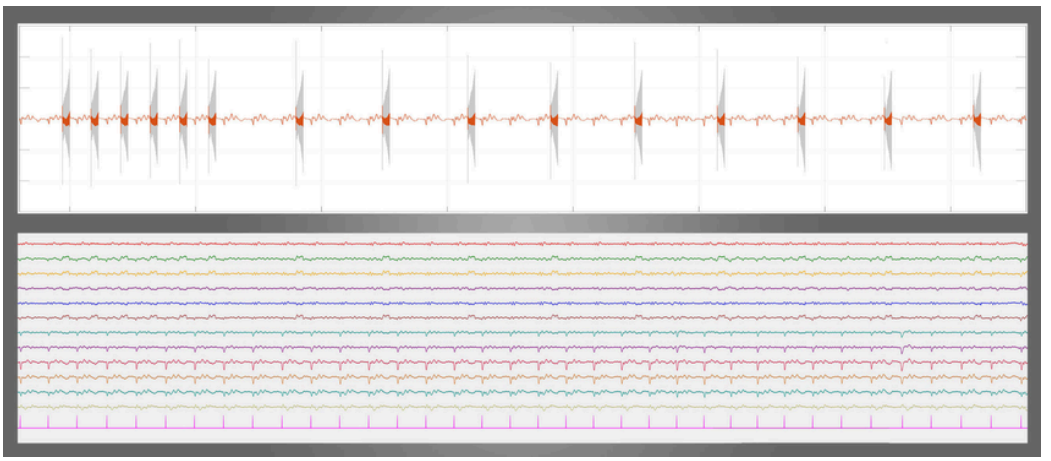
不整脈を有する被験者における撮像例

条件

- 64歳男性の被験者（不整脈を有する例）
- Siemens製 1.5T Aera MRI装置および16チャンネル心臓用アレイコイルを使用
- 撮像条件：1 R-R間隔あたり15フレーム、息止め下での被験者ECGトリガーによるマルチスライスSSFP撮像

結果

- Siemens：33拍中15拍を検出し、撮像時間は36秒
- MiRTLE：33拍中33拍を検出し、撮像時間は16秒



上段：
グラディエント除去を行っていないMiRTLEのV5誘導波形。
グラディエント表示は、
Siemensシステムが心拍を
検出したタイミングを示しています。

下段：
上段と同じ信号に
グラディエント除去を適用した、
MiRTLEの12誘導ECG波形。
最下段は、検出されたQRS波（QRS複合）を示しています。

研究応用例 RESEARCH APPLICATIONS

MiRTLE 12誘導ECGシステムは、MRI環境下でも高品質な心電図を取得できることから、
心臓MRI研究や不整脈のメカニズム解明、MRIガイド下研究など、さまざまな研究分野で活用されています。

1 心臓MRI・ECG同期研究

12誘導ECGを用いたゲーティングによる心臓MRI撮像を評価

MRI環境下で12誘導ECGからQRS波を検出し、心拍同期での心臓MRI撮像に応用。従来の少数誘導によるゲーティングと比較して、撮像効率の向上が報告されています。

主な用途例
- SSFP・GREシーケンスでのゲーティング性能評価
- 心機能解析のためのシネMRI撮像
- Black-Blood TSEなど各種シーケンスでの撮像検討

2 MRI環境下のECG信号取得研究

グラディエントアーチファクトの低減と高品質な12誘導ECG取得

MRIのグラディエントにより生じるアーチファクトを、アナログ／デジタルフィルタと信号処理により低減し、MRI撮像中における12誘導ECG信号の取得・信号品質を評価する研究に活用されています。

主な用途例
- MRIシーケンス中のECG信号品質評価
- グラディエントアーチファクト除去性能の検証
- 長時間の連続ECG取得における信号安定性の評価

3 不整脈・MHD影響評価研究

MRI静磁場によるECG波形への影響を解析

MRIにおける磁気流体力学（MHD）効果がECG波形に与える影響を、12誘導ECGを用いて解析。不整脈波形（心房粗動など）の変化や信号特性への影響評価に活用されています。

主な用途例
- MHDによるECG波形変化の解析
- 不整脈波形に対するMHD影響の評価
- MRI環境下での心電図解析手法の研究

4 MRIガイド下アブレーション研究

リアルタイムMRI環境下における12誘導ECGの統合的な評価

リアルタイムMRI環境下での不整脈アブレーション研究において、12誘導ECGによる心電図取得が報告されています。EPシステムやリアルタイムMRIとの組み合わせにより、電気解剖学的マッピング（EAM）などの統合的な研究に活用されています。また、心室性期外収縮（PVC）に関するFirst-in-Human研究においても使用された報告があります。

主な用途例
- MRIガイド下におけるECG取得・統合評価
- EPシステムとの統合による研究プロトコル開発
- リアルタイムMRI環境下での心電図信号解析