

## 46 刺激制御システムを用いたシングルパラダイムによる時間分解能の評価

病院診療部 放射線部門 前野正登 山本秀昭 肥沼武司

### 【目的】

機能的磁気共鳴画像法 (functional magnetic resonance imaging: fMRI) はボールド (blood oxygenation level dependent: BOLD) 効果を基にブロックパラダイムによるデータ収集を行い、その効果を解析するものであった。しかし、ブロックパラダイムを用いた撮像法では、Task と Rest を数セット繰り返すために時間依存された評価が難しかった。

そこで、時間依存された評価を可能にするために当センターでは、刺激システムにての刺激用シーケンスデザインを作成されたものによって外部トリガーと連動し、刺激表示と MRI の撮像を全てコントロールしたシングルパラダイムを用いることにより可能とした。

本研究では、一次運動野と一次視覚野の時間分解能の評価を行い、BOLD の初期の段階でもある「initial dip」の一過性の賦活信号とその後の賦活信号を描出できたことを報告する。

### 【方法】

視覚野では、PC 上で白黒反転する checker board パターンを刺激システム (STIM 用 Utility soft) にて作成し、MR 標準装備の外部トリガーを用いた同期を行い撮像した。データ収集は 32 回のシングルパラダイムによる 1 秒から 7 秒までの 7 種類の刺激を行い、各データの賦活信号と信号強度を調べる。運動野では、視覚野と同じシーケンスデザインを用い、1 秒から 7 秒までの 7 種類の右手掌握運動を行った。また、BOLD 効果には、信号の遅れと遅延がある。特に遅延された信号が解析処理に影響を及ぼすため、刺激終了後の遅延による影響を避けるための適正な TR を求めた。

### 【結果および考察】

刺激運動終了後の賦活信号の減衰は、7.5 秒にてほとんど消失した。よって、適正 TR は 7.5 秒以上の設定が必要であった。

従来 fMRI を用いた脳賦活検査は、BOLD を測定することにより神経活動を捉えるものであったが、時間分解能の低さが欠点であった。しかし、時間依存が可能となった方法では、BOLD の初期の段階でもある血中還元ヘモグロビン濃度の相対的低下による「沈み: initial dip」と賦活信号をとらえることができた。また、その後の信号と賦活信号の変化をとらえることができた。よって、時間依存されたシングルパラダイムによる短時間刺激の賦活信号は、高次脳機能検査に寄与すると考える。