学術フォーラム

自動車の自動運転の推進と社会的課題について

ー移動の本能と新しい社会のデザインー

高次脳機能障害と運転

1. 高次脳機能とその障害

2. 高次脳機能障害の回復とその限界

3. 高次脳機能障害と運転支援

自動車の自動運転の推進と社会的課題について

高次脳機能障害と運転

脳機能障害

- 認知行動動障害（認知症、記憶障害、失行、他）
- 運動障害（単麻痺、片麻痺、対麻痺、四肢麻痺、他）
- 言語障害（構語障害、失語症、他）
- 視覚障害（視力障害、視野障害、盲、他）
- 聴覚障害（耳鳴、聴力障害、聾、他）
- 知覚障害（知覚低下、知覚過敏、知覚脱出、他）
- 精神障害（抑鬱状態、統合失調症、他）

高次脳機能障害と運転

高次脳機能障害

- 認知行動動障害（認知症、記憶障害、失行、他）
- 運動障害（単麻痺、片麻痺、対麻痺、四肢麻痺、他）
- 言語障害（構語障害、失語症、他）
- 視覚障害（視力障害、視野障害、盲、他）
- 聴覚障害（耳鳴、聴力障害、聾、他）
- 知覚障害（知覚低下、知覚過敏、知覚脱出、他）
- 精神障害（抑鬱状態、統合失調症、他）

自動車の自動運転の推進と社会的課題について

高次脳機能障害と運転

高次脳機能障害

脳機能部位（機能局在）の障害

- 認知行動動障害（認知症、記憶障害、失行、他）
- 運動障害（単麻痺、片麻痺、対麻痺、四肢麻痺、他）
- 言語障害（構語障害、失語症、他）
- 視覚障害（視力障害、視野障害、盲、他）
- 聴覚障害（耳鳴、聴力障害、聾、他）
- 知覚障害（知覚低下、知覚過敏、知覚脱出、他）
- 精神障害（抑鬱状態、統合失調症、他）

自動車の自動運転の推進と社会的課題について

高次脳機能障害と運転

高次脳機能障害　末梢神経障害　錐体路障害　脊髄障害

認知行動動障害（認知症、記憶障害、失行、他）

運動障害（単麻痺、片麻痺、対麻痺、四肢麻痺、他）

言語障害（構語障害、失語症、他）

視覚障害（視力障害、視野障害、盲、他）

聴覚障害（耳鳴、聴力障害、聾、他）

知覚障害（知覚低下、知覚過敏、知覚脱出、他）

精神障害（抑鬱状態、統合失調症、他）

自動車の自動運転の推進と社会的課題について

高次脳機能障害と運転

錐体路等の種々の障害　優位半球言語野

高次脳機能障害

- 認知行動動障害（認知症、記憶障害、失行、他）
- 運動障害（単麻痺、片麻痺、対麻痺、四肢麻痺、他）
- 言語障害（構語障害、失語症、他）
- 視覚障害（視力障害、視野障害、盲、他）
- 聴覚障害（耳鳴、聴力障害、聾、他）
- 知覚障害（知覚低下、知覚過敏、知覚脱出、他）
- 精神障害（抑鬱状態、統合失調症、他）

言語領域の障害 → 失語症

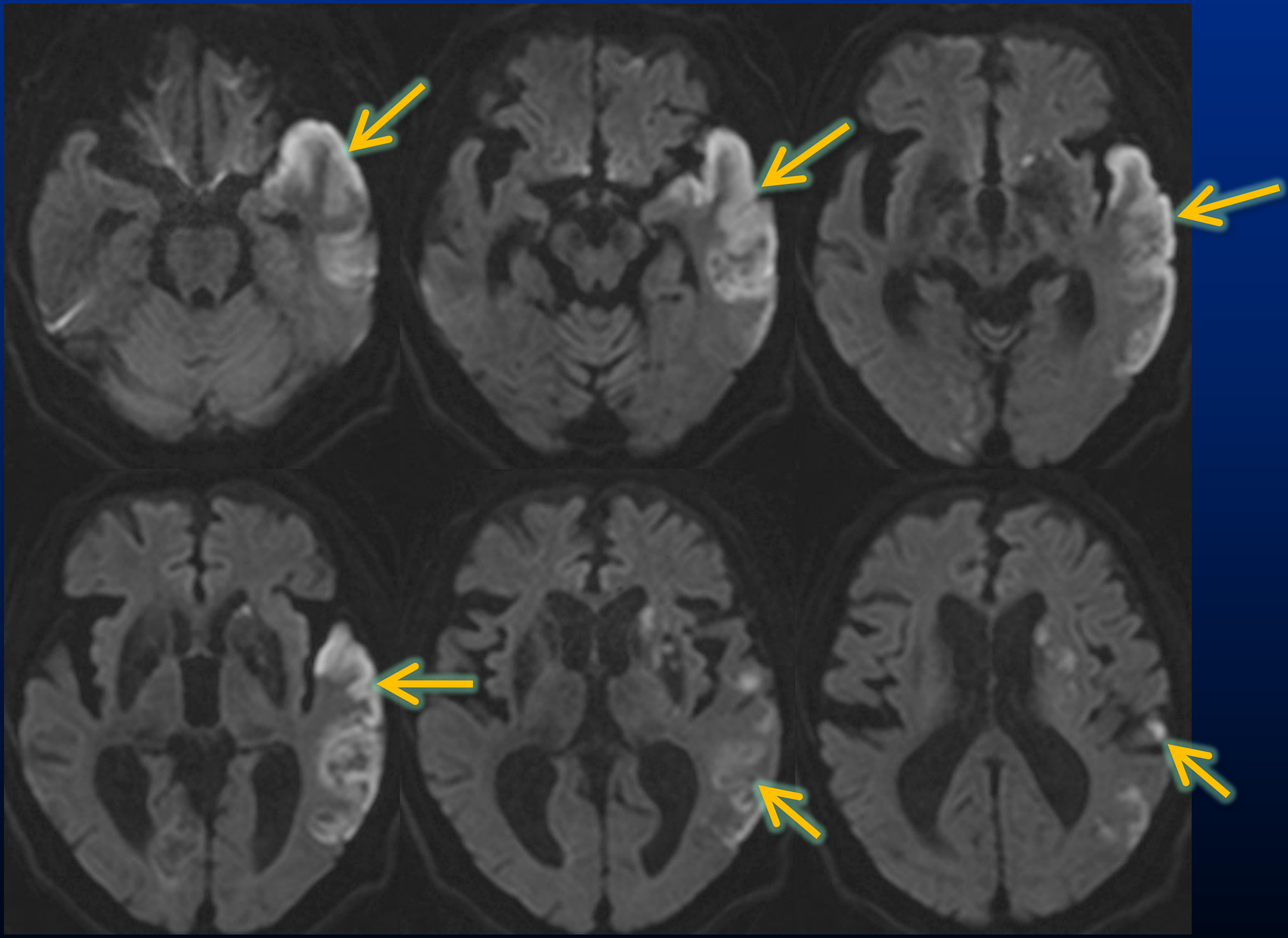
運動性失語　（ブローカ中枢の障害）

感覚性失語　（ウェルニッケ中枢の障害）

運動性言語領域（ブローカ領域）

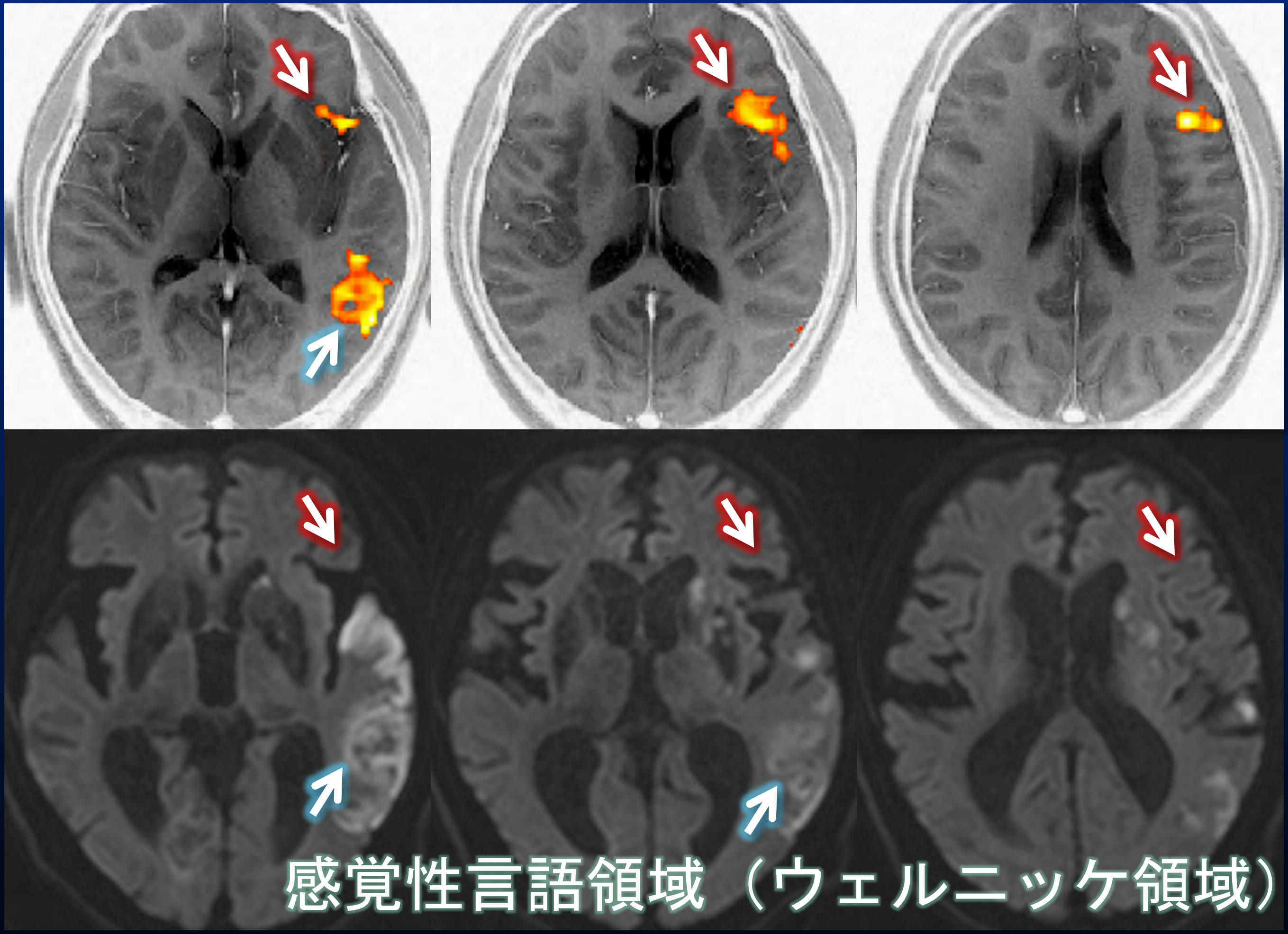
感覚性言語領域（ウェルニッケ領域）

急性期脳梗塞　症状は？



急性期脳梗塞　症状は？

運動性言語領域（ブローカ領域）



感覚性失語症（ウェルニッケ失語症）

高次脳機能障害からの回復

1) 本来の脳機能の修復

↓ 不十分な場合

2) 脳の可塑性に基づく脳機能再構築

脳機能再構築

機能局在は「経験」によって変化する。

経験

「経験」の定義は、変化し、拡張している:
訓練、生活環境、加齢、脳損傷、薬剤、等が挙げられる。
左利きの利き手変換も含まれる。

臨床の実例

手指や四肢の切断、脳卒中後片麻痺、末梢神経障害、脳腫瘍、等に伴い脳機能再構築が起こることが明らかになっている。

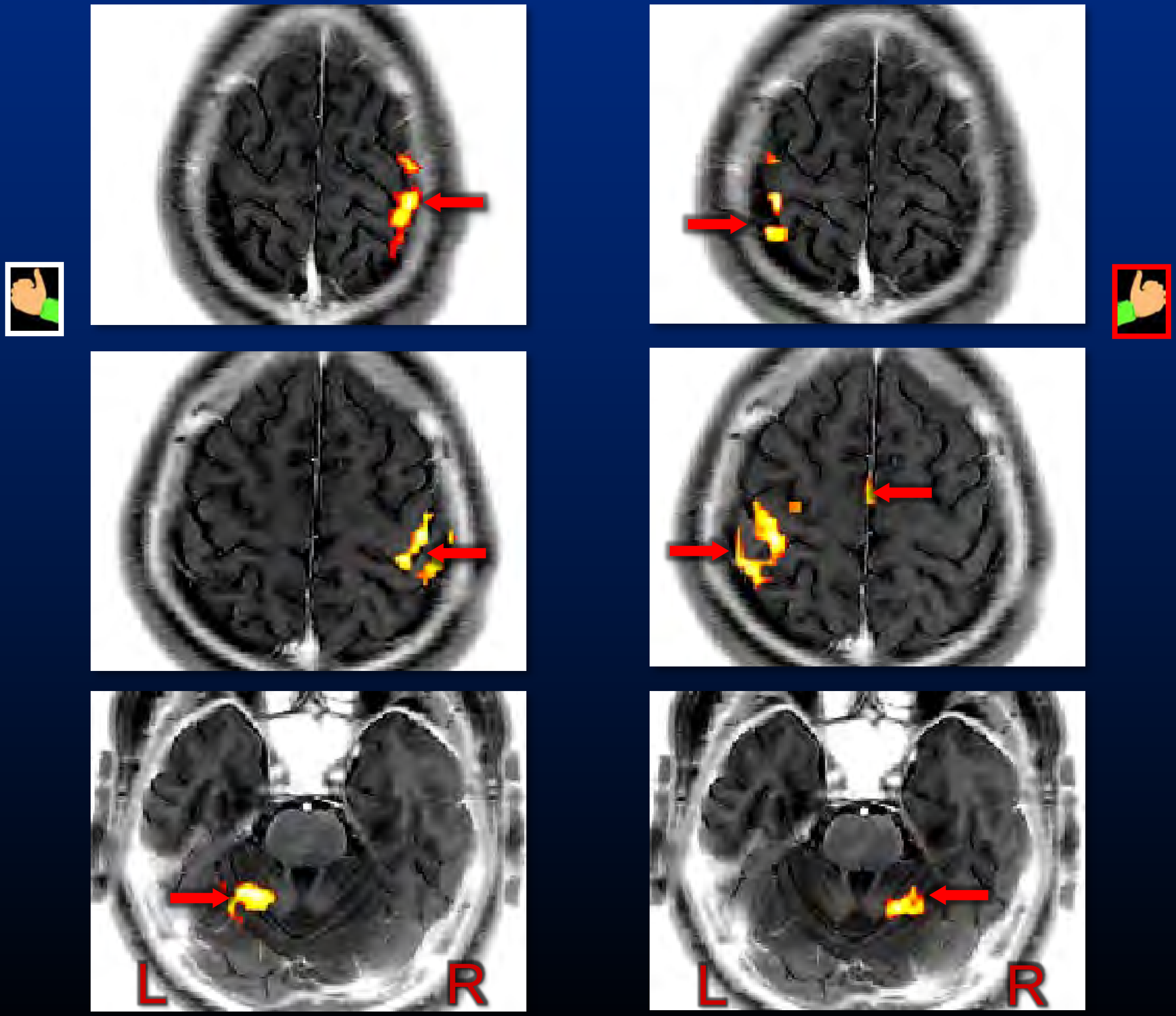
脳神経障害患者における機能回復

⇐ 脳の可塑性に基づいた皮質機能再構築
神経線維ネットワークの再構築

メカニズムは未だ解明されていない。

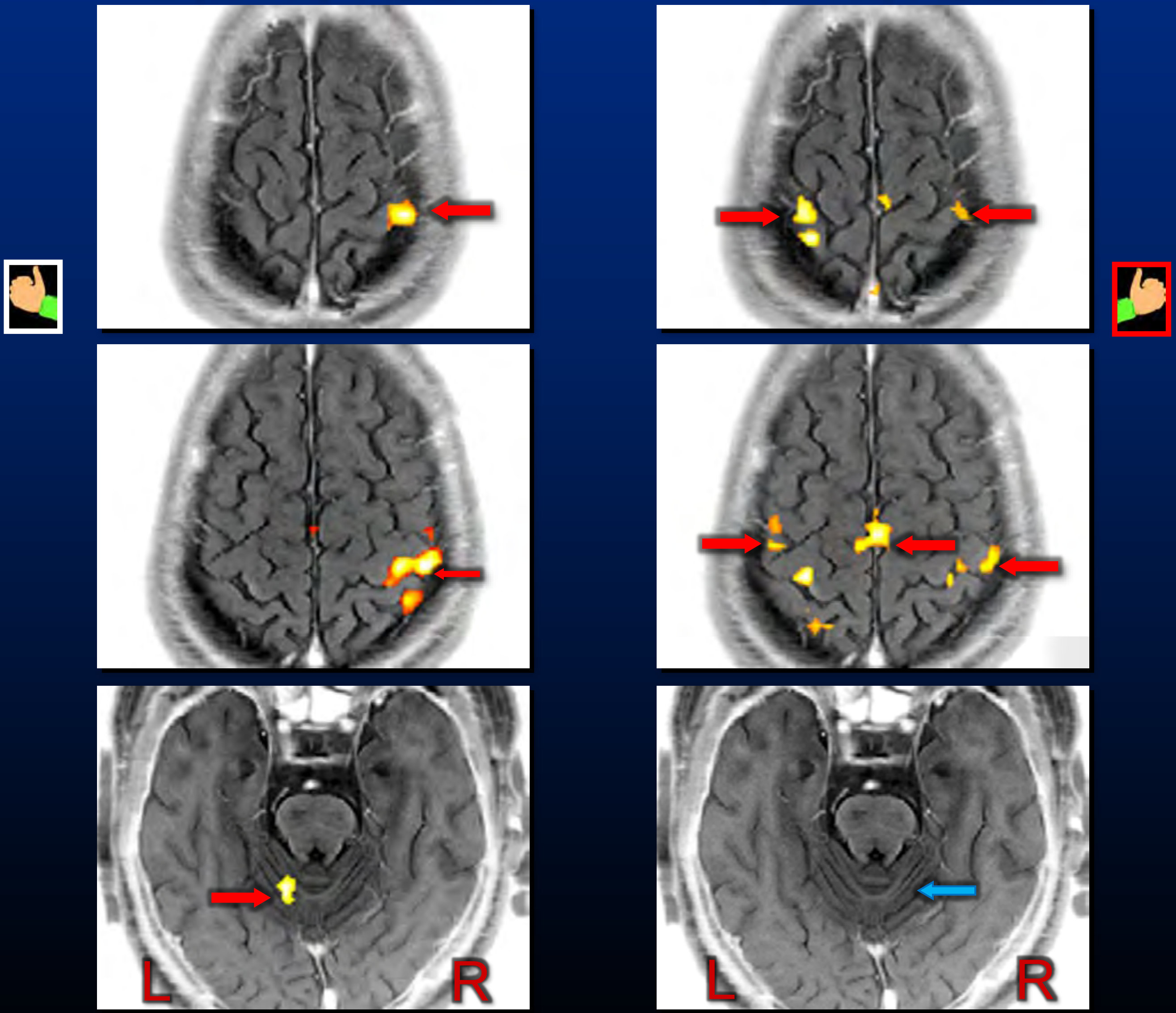
右片麻痺患者（直ぐに麻痺が改善）

左 (健常側) 掌握運動　　右(麻痺側)掌握運動



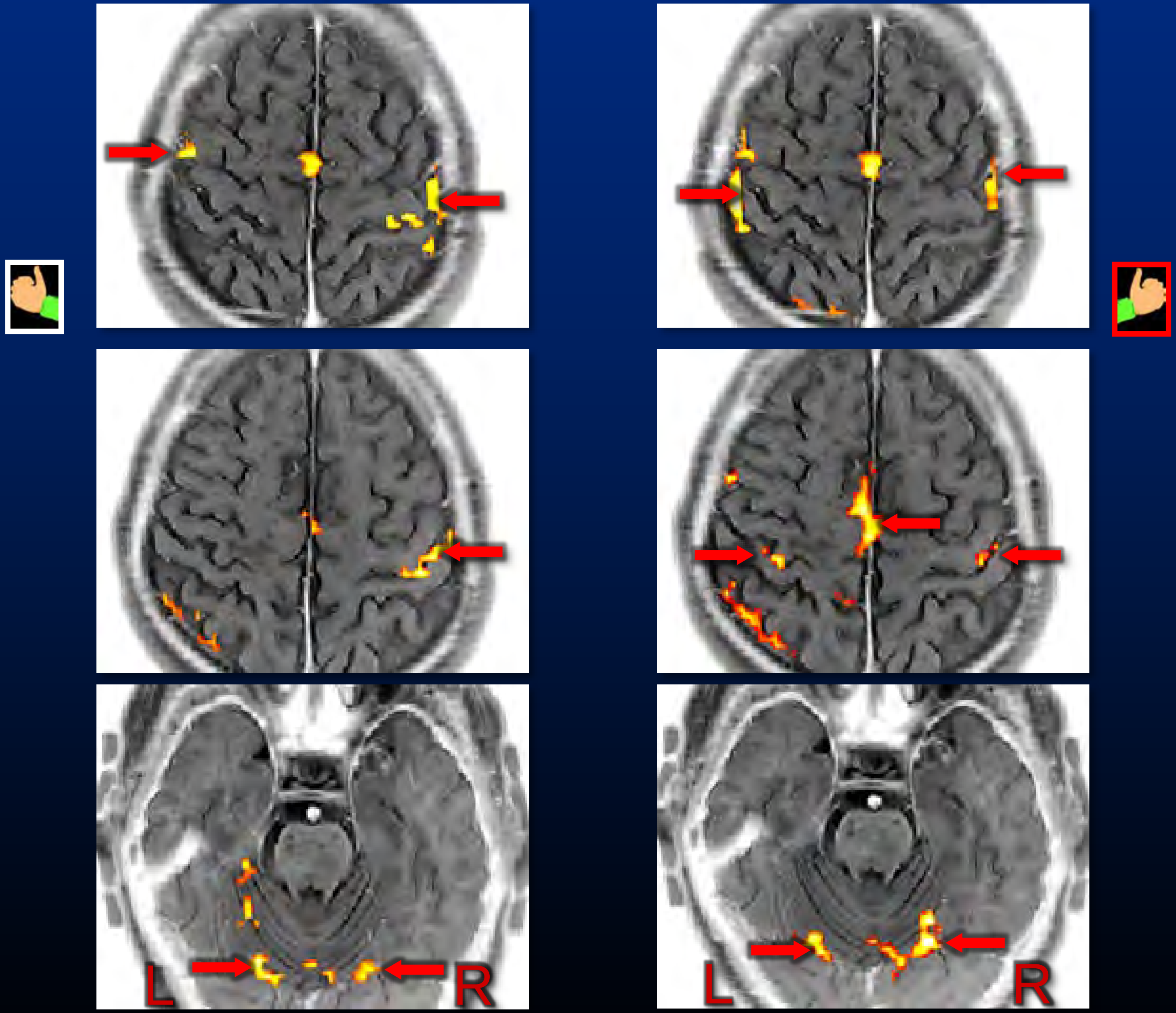
右片麻痺患者(長期リハビリしても改善しない)

左 (健常側) 掌握運動　　右(麻痺側)掌握運動



右片麻痺患者（長期リハビリ後に改善）

左 (健常側) 掌握運動　　右(麻痺側)掌握運動



脳機能再構築メカニズム

神経疾患患者における脳機能再構築のメカニズムとして以下の3つの可能性が考えられている:

1) 障害されていない皮質内の生き残った神経細胞からの神経線維の新生と新たなシナップスの形成

2) 重複した、余分な中枢神経回路の存在

3) 存在するが抑制されて機能していない神経経路が機能するようになる

- 同側半球の脳機能再構築

⟹ 皮質内抑制の脱抑制

- 対側半球の脳機能再構築

⟹ 脳梁間抑制の脱抑制

脳機能再構築メカニズム

神経疾患患者における脳機能再構築のメカニズムとして以下の3つの可能性が考えられている:

1) 障害されていない皮質内の生き残った神経細胞からの神経線維の新生と新たなシナップスの形成

2) 重複した、余分な中枢神経回路の存在

3) 存在するが抑制されて機能していない神経経路が機能するようになる

- 同側半球の脳機能再構築

  ⟹ 皮質内抑制の脱抑制

- 対側半球の脳機能再構築

  ⟹ 脳梁間抑制の脱抑制

高次脳機能障害からの回復

1) 本来の脳機能の修復

↓ 不十分な場合

2) 脳の可塑性に基づく脳機能再構築

↓ 不十分な場合

3) 幹細胞移植による神経再生

高次脳機能障害からの回復

1) 本来の脳機能の修復

↓ 不十分な場合

2) 脳の可塑性に基づく脳機能再構築

↓ 不十分な場合

3) 幹細胞移植による神経再生

↓ 不十分な場合

4) ブレイン・マシン・インターフェース (BMI)