



■ テーマ名

定量的感覚検査 QST を用いた疼痛病態のディープ・フェノタイピング： 痛覚変調性疼痛の可視化と診断バイオマーカーの確立

■ キーワード

定量的感覚検査 QST、痛覚変調性疼痛、感覚プロファイリング、バイオマーカー、層別化診断

■ 研究の概要

現代の疼痛診療において、線維筋痛症等に代表される痛覚変調性疼痛は、画像診断や血液検査では異常を捉えきれない“不可視な痛み”として、臨床上の大きなボトルネックとなっています。本研究では、温度・圧力・電気刺激等の多角的な物理刺激に対する反応を計測する定量的感覚検査 (QST) を駆使し、患者の体性感覚機能を精密にフェノタイピングします。具体的には、痛みの加重現象 (TSP) や抑制機能 (CPM) を数値化することで、個々の患者の背景にある神経系の機能異常を可視化します。これにより、主観的な訴えに依存しない、科学的根拠に基づいた高度な病態解析技術の確立と、診断精度の向上を推進しています。

■ 他の研究／技術との相違点

従来の疼痛評価が視覚的評価スケール (VAS) 等の主観的指標に終始していたのに対し、本研究は「神経系の応答・機能状態」を直接的かつ定量的なバイオマーカーとして抽出する点に決定的な優位性があります。国際疼痛学会 (IASP) 等の最新の診断基準に準拠しつつ、独自に最適化した高精度な評価プロトコルを運用することで、短時間で痛覚変調性疼痛のプロファイルを同一し、末梢性と中枢性の寄与度を峻別できる高精度な解析実現を目指しています。このディープ・フェノタイピング技術は、疼痛診療における客観的診断のゴールドスタンダードとなる可能性を秘めています。

■ 今後の展開、実用化へのイメージ

蓄積された膨大な感覚プロファイルと AI 解析を融合させ、臨床現場での即時判定を可能にする疼痛診断支援システムの構築および社会実装を目指します。

- ・製薬・医療機器企業：新薬開発や新規低侵襲治療デバイスの臨床試験における、治療効果を感度良く捉えるための客観的なエンドポイントとしての活用。
- ・ヘルスケア産業：慢性疼痛の予兆を早期検知するスクリーニング技術の開発、および企業における労働生産性損失 (プレゼンティーイズム) 対策としてのソリューション提供。
- ・専門医療機関：難治性疼痛患者に対する、メカニズムに基づいた最適な治療薬・治療法の選択 (層別化医療、Precision Medicine) の実現。

■ 関連業績 (特許・文献)

1. Hattori T, Matsubara T. Pathophysiology of subacromial pain syndrome: contributions of rotator cuff-related factors and pain sensitization. Pain Rep. 2025;10(6):e1354
2. Dokita A, Matsubara T. Cyclical pain in women: the influence of hormonal fluctuations and pain modulation mechanisms. Pain Res. 2025; 40:22-30
3. Yamada T, Matsubara T. Pain sensitization as a key mechanism in post-stroke shoulder pain: a cross-sectional observational study. Pain Res. 2025;40:93-101 他