

163. 徒手療法の生体に対する影響 ——絶縁針による痛覚閾値測定を中心に——

【キーワード】

徒手療法・痛覚閾値・筋硬結

名古屋大学医療技術短期大学部

河上 敬介・辻井洋一郎・木山 喬博

鈴木 重行・井神 玲子・岩月 宏泰

【はじめに】 筋筋膜に由来する疼痛は、可動域制限や筋力低下などの運動機能不全に加え、血管収縮に起因すると考えられている遠隔部への関連痛や発汗異常などの自律神経機能不全、めまいや重さの空間認知異常といった固有受容障害などを示すことが報告されている。筋筋膜性疼痛に伴うそれらの諸症候は、臨床において不定愁訴と呼ばれ、理学療法やその効果判定においても困難を極めるものである。種々の筋痛覚閾値を測定・検討することにより、筋筋膜性疼痛の特徴としての閾値特性と刺激反応特性が判明するであろうという仮説に基づいて、絶縁針を用いた通電刺激装置によりその痛覚閾値を測定するとともに、機械的刺激によるその痛覚閾値の変化も測定した。またMyotonometer (桜井) を用い、機械的刺激前後の軟部組織硬度の変化を測定した。

【方法】 痛覚閾値測定：被験筋の筋表面または筋膜に直径180 μ m、先端の約50 μ m以外はすべて絶縁された針（東洋医療研究所製）を1cm離して2本刺入しパルス波（DUR, 5ms, 2Hz：三栄社製STIMULATOR 3F46）により局所通電を行った。このパルス波はOSCILLATORおよびISORATORにより、刺激開始後直線的に徐々に漸増し、50秒後最大電圧（100V）がかかるようにMODULATEされてある。生体と刺激装置の回路には1k Ω の抵抗を直列に挿入し、記録計にはその抵抗にかかる電圧値を記録した。そして被験者が痛みを知覚した時点で記録されたマークにより、その時記録された電圧値から生体に流れる電流値を算出し、1分間隔で5回測定し平均値を痛覚閾値通電値とした。なお、この通電刺激装置は被験者の意志により、直ちに通電を中止できるように設定した。軟部組織硬度：Myotonometerは、直径20mmの円盤が軟部組織を10mm押し込むのに要する力（gf）を測定する簡易型の硬度計であり、10回測定し平均値をその部位での硬度とした。

【結果】 健常被験者20例のヒラメ筋において、硬結部線維と非硬結部線維の痛覚閾値を比較した。硬

結部線維の痛覚閾値通電値は、平均3.5mA（1.4mA～9.3mA）であったのに対し、非硬結部線維でのそれは平均7.0mA（2.1mA～13.7mA）であり、危険率0.1%で有意差があった。その内の10例について30分間の筋筋膜摩擦法を施行し、その前後の痛覚閾値通電値を測定した。硬結部線維は平均3.4mA（前）が6.0mA（後）に上昇し、危険率5%以下で有意な上昇がみられたが、非硬結部線維でのそれは、平均6.6mA（前）が9.5mA（後）に上昇はみられたものの、有意差は認められなかった。またMyotonometerによる筋筋膜摩擦法施行前の下腿後面最大周径部位での軟部組織硬度は平均1920gfであったのに対して、施行後は平均1580gfであり危険率5%以下で有意差があった。

【考察】 深部組織、特に筋は、ポリモデル受容器の分布が密であり、筋肉痛等の深部痛の受容器と言われる。通電による、この細径神経線維の脱分極機序は明かではないものの、それは細胞外液のイオン動態の変化によることが予想される。

ここで、筋硬結という名称を用いた病理の存在する筋は、その一部筋線維に限局した硬い部位が触知され、圧痛と関連痛が誘発され、関節可動域制限を起こす筋短縮と自律神経反応を伴う特徴を有するものである。この筋硬結の痛覚閾値は、その筋の他の線維より閾値が低いことが確認され、Travellらの報告と同様であった。この閾値低下に関してはFassbenderらによる酸素欠乏説や、細胞破壊による神経感作物質の放出によることが報告されている。

筋筋膜摩擦法施行後の筋硬結部における痛覚閾値通電値の上昇は、血行改善による組織への酸素供給の改善、機械的刺激による中枢からの疼痛抑制機構の促進等の影響が考えられるが、本結果は筋硬結部の確認と正確な部位に対する治療の重要性を示唆するものである。また、細胞は細胞内外のイオンを必要に応じて膜通過させており、そのために様々なイオンチャンネルが存在する。Sachsらは、筋細胞への機械的刺激によって開閉するイオンチャンネルの存在を確認しており、また、このイオンチャンネルの増減が機械的刺激量により決定されると、伊藤は報告している。さらに、このイオンチャンネルは筋収縮制御に関係すると考えられている。筋筋膜摩擦法により機械的刺激の軟部組織（筋）の硬度低下を起こした背景に、このイオンチャンネルとCa²⁺ポンプ機能の存在が想定される。

【まとめ】 痛覚閾値測定器を用い、種々の筋痛覚の特性の一つを検討した。その結果、同一筋において、硬結部は非硬結部に比較して痛覚閾値が低いこと、筋筋膜摩擦法により筋硬結部の痛覚閾値や軟部組織の硬度が変化することを確認した。筋の受容機能に注目し、より正確な理学療法検査と治療の必要性が再確認されることを指摘した。