

第28回

日本物理療法学会学術大会

進化・発展する物理療法
— 最新の臨床と研究 —

会 期 2021年 10月23日(土)・24日(日)

大会長 金井 秀作

県立広島大学 保健福祉学部 理学療法学科 教授

web開催

抄録集



変調正弦波運動経皮的電気刺激が健常人の実験的疼痛に与える影響について

渡邊梨佳¹⁾ 瀧口述弘¹⁾ 江木翔平¹⁾ 庄本康治²⁾

1) 学研都市病院 リハビリテーション科 2) 畿央大学大学院 健康科学研究科

キーワード：経皮的電気刺激 鎮痛 圧痛閾値

【はじめに】筋痛は、臨床場面で介入することが多い疼痛である。経皮的電気刺激（Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation: TENS）は鎮痛目的で実施される物理療法である。TENSは感覚強度の感覚TENSを実施することが多いが、筋収縮を伴う運動TENSも実施されている。運動TENSは、感覚TENSよりもオピオイド受容体が多く活動し、筋収縮による血液循環促進効果も示唆されている。筋痛に対しては、運動TENSが効果的な可能性がある。しかし、パルス波を用いた運動TENSは、電気刺激特有の不快感が生じる。変調した正弦波を用いれば、不快感を少なくできる可能性がある。しかし、変調正弦波の運動TENSの効果を検証した報告はほとんどない。本研究の目的は、健常人における変調正弦波での運動TENSの筋への実験的疼痛に対する効果を明らかにすることである。

【方法】健常人24名を対象とし、運動TENS条件、感覚TENS条件、コントロール条件の3条件をランダムな順番で、各条件1日以上空けて実施した。TENSは、ミナト医科学社製のカイネタイザーKT-108を使用し、複雑に変調した正弦波を用いた。刺激部位は腰部とし、刺激時間は20分、刺激強度は、運動TENSは運動閾値上、感覚TENSは感覚閾値上とした。圧痛閾値（Pressure Pain Threshold: PPT）と温熱痛強度を実験前後で測定した。PPTは腰部（右脊柱起立筋）と手（右第1背側骨間筋）で測定し、変化量を算出した。温熱痛は、腰部に温熱刺激を付与し、疼痛強度をNumerical Rating Scale（NRS）で測定した。また、電気刺激の心地良さをVisual Analogue Scale（VAS）を用いて測定した。統計学的解析は、PPTと温熱痛は分散分析し、Bonferroni法でp値を補正し多重比較した。心地よさはt検定で比較した。有意水準は5%とした。

【結果】PPT変化量は、運動TENSは感覚TENS（腰部： $p < 0.001$, 手： $p = 0.014$ ）、コントロール（腰部： $p < 0.001$, 手： $p = 0.039$ ）と比較して有意に大きかった。温熱痛は、運動TENSはコントロールと比較して有意に低下した（ $p = 0.039$ ）。心地よさは条件間で有意差はなかった（ $p = 0.074$ ）。

【考察】筋のPPTは、運動TENSは感覚TENSよりも向上する可能性がある。温熱痛は皮膚への疼痛刺激であるが、運動TENSと感覚TENSで差がなかった。運動TENSは手のPPTが向上したが、全身性に鎮痛効果が生じた可能性がある。また、変調正弦波を用いれば、不快感なく運動TENSを実施できる可能性がある。

【結論】運動TENSは感覚TENSよりも筋へのPPTが向上する可能性がある。

【倫理的配慮（説明と同意）】本研究は学研都市病院の倫理委員会の承認を得た上で、対象者に書面を用いて説明し、同意を得て実施した。

【利益相反】本研究は、日本物理療法学会機器貸与型助成研究制度を利用し、ミナト医科学株式会社からカイネタイザーKT-108を貸与させていただいた。

非術側高強度高周波 TENS が大腿骨近位部骨折術後運動時痛に与える影響

佐藤雅浩¹⁾²⁾ 瀧口述弘²⁾³⁾ 徳田光紀²⁾⁴⁾ 庄本康治²⁾

1) 中洲八木病院 リハビリテーション部 2) 畿央大学大学院 健康科学研究科 3) 学研都市病院 リハビリテーション科
4) 平成記念病院 リハビリテーション課

キーワード：高強度高周波 TENS 運動時痛 大腿骨近位部骨折術後

【はじめに】一般的 TENS は 30 分前後の治療時間が必要で、内因性オピオイド、下行性疼痛抑制系、ゲートコントロール理論等により鎮痛されると考えられている。高強度高周波 (high intensity, high frequency: HI-HF) TENS は、数分間の実施で広汎侵害抑制調節による鎮痛効果も加わると考えられる。さらに、TENS は疼痛部位の反対側肢に実施しても鎮痛する事が基礎・臨床研究から示唆されており、術側肢の TENS 実施と比較しても実用的である。本研究の目的は、大腿骨近位部骨折術後痛に対する、非術側肢への約 2 分間 HI-HF TENS が運動時痛と運動療法実施に与える影響を把握する事とした。

【方法】対象は人工骨頭置換術が施行された症例 6 例 (男性 2 名, 女性 4 名, 平均年齢 78.0±7.9 歳) とした。術後翌日より 1 週間、通常の理学療法に加えて HI-HF TENS を実施した。HI-HF TENS には電気刺激治療器 (エスパージ、伊藤超短波社製) を用い、周波数 80Hz、パルス持続時間 200 μsec、最大耐性強度に設定した。電極貼付部位は非術側肢の大腿前面及び後面とした。刺激時間は約 2 分とし、約 1 分程度で最大耐性強度まで強度を上げ、最大耐性強度で 1 分間実施した。評価は、術後 1-7 日の股関節屈曲 60 度時、最大屈曲時の疼痛を Numerical Rating Scale (NRS) にて TENS 前後で記録した。また、同時に最大屈曲角度も測定した。術後 3 日目には起居動作時、術後 5 日目には起立動作時の疼痛も TENS 前後で記録した。

【結果】術後 1-7 日目の刺激前後の平均 NRS は股関節屈曲 60 度時には 6.3 → 3.2, 4.2 → 1.3, 3.7 → 0.8, 2.5 → 0.0, 1.0 → 0.0, 0.3 → 0.0, 0.3 → 0.0 であり、最大屈曲時には 7.0 → 3.5, 6.7 → 3.7, 5.5 → 2.3, 5.8 → 1.7, 3.3 → 1.3, 1.8 → 0.3 であった。最大屈曲角度 (°) は 65.0 → 76.7, 73.3 → 82.5, 76.7 → 83.3, 81.7 → 88.3, 85.0 → 89.2, 86.7 → 89.2, 87.5 → 89.2 であった。術後 3 日における起居動作時の平均 NRS は 4.5 → 1.2 であり、術後 5 日目における起立動作時の平均 NRS は 2.5 → 0.8 であった。

【考察】術後 1-3 日目において股関節屈曲時の NRS は平均 2 以上軽減し、術後 3 日目、5 日目における起居動作時 NRS は 3.3, 起立動作時 NRS は 1.8 軽減した。また、股関節屈曲角度も術後 1 日目では 11.7 度、術後 2 日目では 9.2 度拡大した。約 2 分間の介入により運動時痛が軽減したことは、理学療法を円滑に進めていく上で有用であると考えられる。今後は、鎮痛持続時間、術式や症例による鎮痛効果の違いについて検討していく必要があると考えられる。

【結論】大腿骨近位部骨折術後症例に対して、HI-HF TENS を非術側肢の大腿前面及び後面に約 2 分間実施すると、運動時痛が軽減する可能性が示唆された。

【倫理的配慮 (説明と同意)】本研究は口頭及び紙面にて対象に説明を行い、同意を得た上で実施した。また本研究は中洲八木病院倫理委員会の承認を得て実施した (承認番号: 200526-1)。

【利益相反】なし

人工股関節全置換術手術後における経皮的電気神経刺激 (TENS) の効果

嶋田有紗¹⁾²⁾ 藤井玄二³⁾ 鈴木佑介¹⁾ 高島里奈⁴⁾ 白石京夏¹⁾ 佐々木七海¹⁾ 吉田英樹²⁾

1) 松田病院 リハビリテーション部 2) 弘前大学大学院 保健学研究科 総合リハビリテーション科学領域
3) 医療法人松田会 松田病院 整形外科 4) 仙台たなか整形外科スポーツクリニック リハビリテーション科

キーワード：経皮的電気神経刺激 (TENS) 人工股関節全置換術 (THA) 急性痛

【はじめに (背景・目的)】人工股関節全置換術 (THA) は進行期・末期変形性股関節症に対する治療で、生活の質の向上に有用とされる。一方で、THA 術後患者の内、約 10% に慢性痛を発生するとされている。急性痛が過度な場合や長期間持続する場合、身体の不活動が持続する場合は神経系の感作や可塑的变化を招き、慢性痛に移行することが知られている。慢性痛への移行を防ぐために術後速やかに急性痛を軽減させ、不活動を防ぐことが重要といえる。経皮的電気神経刺激 (TENS) は疼痛発生部位と同一 dermatome 上に刺激を入力することで疼痛軽減が可能であり、術創部への侵襲が少ない介入である。TENS は疼痛への介入として一般的であるが、THA 術後患者の急性痛に対する有効性については十分に検討されていない。本研究では THA 術後患者に対し TENS を実施することで疼痛の軽減が有効であるか検討した。

【方法】対象は当院で変形性股関節症の診断を受け、THA を施行した 27 名とした。全症例を TENS 群 (T 群) 13 名、コントロール群 (C 群) 14 名の 2 群に無作為に振り分け、T 群には術後 1 日目から 7 日目まで 1 日 30 分間 TENS 介入を実施した。術後評価として、両群とも術後 1 日目、4 日目、7 日目、14 日目に安静時・動作時 (体動時)・歩行時 (術後 1 日目以外) の創部痛の程度を Visual Analog Scale (VAS) にて聴取し、股関節屈曲・内転 ROM を測定した。その他、術後 7 日目、14 日目に 10m 最大歩行速度 (10MW) を測定した。統計解析は、重複測定一分散分析法にて交互作用の有無を検定した上で、Bonferroni 法にて多重比較検定を行った。有意水準は 5% 未満とした。

【結果】安静時・動作時 VAS 及び屈曲・内転 ROM に関して交互作用は認められず、両群ともそれぞれ術後 1 日目と比較し、4 日目、7 日目、14 日目にて VAS の有意な低下と ROM の有意な改善がみられた。歩行時 VAS に関しては交互作用が認められ、術後 4 日目には C 群に比較し T 群が有意に低値となった。また、C 群では術後 4 日目に比較して 14 日目に歩行時 VAS の有意な低下がみられたが、C 群術後 14 日目 VAS に比べ T 群術後 4 日目 VAS が低値である傾向となった。10MW に関して有意差は認められなかった。

【考察】今回の結果では、THA 術後早期の TENS 使用にて早期から創部痛軽減を図ることができ、歩行時 VAS の低下が可能となった。TENS を使用することで早期から創部痛が低下した状態での歩行ができると考えられ、この時期の理学療法介入をより円滑に進められる可能性が示唆された。

【結論】THA 術後患者に対して TENS を術後 1~7 日目に実施したところ、C 群と比較して手術後 4 日目に歩行時の創部痛軽減が図れた。

【倫理的配慮 (説明と同意)】全症例に本研究の十分な説明を行い、文書での同意を得た。なお、本研究は医療法人松田会倫理委員会 (受付番号: 2-2)、弘前大学大学院保健学研究科倫理委員会 (整理番号: 2020-032) による承認をそれぞれ得て実施した。

【利益相反】なし