

ホットパックとストレッチングの同時施行の有効性に関する検討

学籍番号 09M2411 氏名 佐藤 菜奈子

1. 研究目的

温熱療法は、軟部組織の伸張性を高めよりストレッチングしやすい状況を提供する。特にホットパック(以下、HP)は、最も使用頻度の高い温熱療法であるが、ストレッチングとの関連性に関する検討は少ない。しかし、先行研究においてHPの温熱刺激がゲートコントロール理論(以下、GCT)に基づき伸長痛を軽減させストレッチングしやすい状況をつくり出すのではないかという指摘がなされた。そこで、本研究では、HPの温熱刺激が入力された状態でストレッチングを行う「HPとストレッチングの同時施行(以下、HP同時施行)」を行い、その効果について検討することを目的とした。

2. 対象と方法

【対象】 同意の得られた健常学生15名(男性8名、女性7名)とし、ストレッチングの対象筋は両脚30脚のハムストリングスとした。

【介入】 各被験者は、(実験1)HP同時施行、(実験2)通常HP、(実験3)コントロールの3つの実験全てに参加した。なお、各実験の実施順序はランダムとした。各実験の流れを以下に示す。

- ① 各実験ともに15分間の安静背臥位(馴化)終了後、「介入前評価」として、背臥位での股・膝関節90°屈曲位からの膝関節最大自動伸展運動(以下、膝最大自動伸展)を行う。
- ② (実験1・2)は安静背臥位での両大腿後面へのHP施行、(実験3)は安静背臥位を各20分間とる。
- ③ 「介入後評価」として、再び膝最大自動伸展を行う。膝最大自動伸展については、(実験1)ではHPを装着したまま、(実験2)ではHPを取り外して行う。

【評価】 「介入前評価」および「介入後評価」として、以下の項目の測定および分析を行った。

- ① **膝関節最大自動伸展角度**：膝最大自動伸展時の状態をデジタルカメラで撮影し、画像処理・解析ソフト(ImageJ 1.43u、NIH)を用いて解析し角度を算出した。
- ② **筋硬度**：筋硬度計(NEUTONE TDM-MA1、TRY-ALL)を用いて、ハムストリングスの筋硬度を坐骨結節と腓骨頭を結ぶ中点で測定した。
- ③ **膝最大自動伸展時の伸長痛・運動の行いやすさに関する評価**：
 - (1)交感神経活動：スポーツ心拍計(RS800, Polar)を用いて、膝最大自動伸展時の心拍変動周波数成分(低周波数成分と高周波数成分の比：以下、LF/HF)を求めた。
 - (2)アンケート調査：全ての実験が終了した時点で、各対象者にどの施行条件での膝最大自動伸展(すなわち、ストレッチング)が最も行いやすかったかを一つのみ選択させた。

【統計】 各実験の介入前後で測定された膝関節最大自動伸展角度、筋硬度、LF/HFについて正規性の検定(χ^2 適合度検定)を実施し、データが正規分布している場合は対応のあるt検定、正規分布していない場合はWilcoxonの符号付順位和検定を用いた。有意水準は5%未満とした。

3. 結果

膝関節最大自動伸展角度およびLF/HFでは、HP同時施行で有意な増加がみられた($p<0.01$ 、 $p<0.05$)。筋硬度では、通常HPで有意な低下がみられた($p<0.01$)が、HP同時施行とコントロールでは明らかな変化はみられなかった。アンケート調査では、「最もストレッチングが行いやすかった」施行条件として、全対象者の61.5%がHP同時施行を選択した。

4. 考察とまとめ

本研究では、HP同時施行において、筋硬度の低下が見られないにも関わらず、膝関節最大自動伸展角度と交感神経活動の増加が見られた。この背景として、HP同時施行により大腿後面皮膚へ温熱刺激がより多く入力されたことで、GCTに基づきハムストリングスの伸長痛が軽減し、膝自動伸展運動が行いやすくなったことが考えられる。加えて、伸張痛が軽減された結果、膝自動伸展運動に対する努力量(動機づけ)が増したことで交感神経活動(LH/HF)が増加を示す結果となったのではないかと推察する。以上から、GCTに基づいたHP同時施行により、筋硬度の低下の有無に関わらずストレッチングを行いやすい条件を生み出す効果が期待できるのではないかと考える。