

静的ストレッチングにおける伸張角度の再設定が柔軟性に及ぼす影響

深谷 泰山¹⁾, 鈴木 重行^{1,2)}, 宮崎 学²⁾, 岩田 全広^{2,3)}, 松尾 真吾³⁾, 浅井 友詞³⁾, 波多野元貴⁴⁾

¹⁾名古屋大学医学部保健学科, ²⁾名古屋大学大学院医学系研究科,

³⁾日本福祉大学健康科学部リハビリテーション学科, ⁴⁾株式会社アシックス スポーツ工学研究所

key words スタティックストレッチング・柔軟性・ハムストリングス

【はじめに, 目的】

静的ストレッチング (static stretching: 以下, SST) は, 即時的に柔軟性を改善することが広く知られている。近年, SST の伸張強度が高いほど柔軟性改善効果は大きくなるが, 高強度 SST の実施中には伸張部位に疼痛を伴うことが報告されている。そのため, 痛みを伴わずに大きな柔軟性改善効果を得る SST 方法の検討は, 効果的かつ効率的な SST 実践に向けた方法論の確立に寄与すると考えられる。一方, SST 中の変化に着目すると, 他動的な抵抗の指標である静的トルクは時間経過とともに次第に低下することから, 対象筋に加わる張力は相対的に減弱する。したがって, 「痛みが出る直前」の伸張角度で SST を実施した後, 改めて「痛みが出る直前」の伸張角度を再設定し, 再び SST を実施することで, より大きな柔軟性改善効果を得ることが期待できる。しかし, この SST 方法や再設定の頻度による柔軟性改善効果は明らかではない。そこで, 本研究は SST における伸張角度の再設定が柔軟性に与える影響について検討することを目的とした。

【方法】

被験者は健康学生 12 名 (男性 8 名, 女性 4 名, 平均年齢 21.4±0.9 歳) とし, 対象筋は右ハムストリングスとした。被験者は股関節および膝関節をそれぞれ約 110° 屈曲した座位 (以下, 測定開始肢位) をとり, 等速性運動機器 (BTE 社製 PRIMUS RS) を用いて測定を行った。SST の実施時間は合計 300 秒とし, 大腿後面に痛みが出る直前の膝関節伸展角度にて行った。実験は, 伸張角度の再設定を, 1) 行わない場合 (300 秒×1 回群), 2) 60 秒毎に行う場合 (60 秒×5 回群), 3) 30 秒毎に行う場合 (30 秒×10 回群) の 3 条件で行った。評価指標は stiffness, 最大動的トルク, ROM を用い, 測定開始肢位から大腿後面に痛みが出る直前の膝関節伸展角度まで 5°/秒の角速度で他動的に伸展させた際のトルク-角度曲線より求めた。Stiffness は膝関節最大伸展角度からその 50% の角度までの回帰曲線の傾きと定義し, 最大動的トルク及び ROM はそれぞれ膝関節最大伸展角度における値とした。実験はまず, stiffness, 最大動的トルク, ROM を測定し, 15 分の休憩後, 各条件の SST を行い, 同時に静的トルクと伸張角度を測定した。SST 終了後は, 再び SST 前と同じ手順で stiffness, 最大動的トルク, ROM を測定し, SST 前後の値を比較した。なお, 被験者は, 全ての実験を 24 時間以上の間隔を設け行った。

【結果】

SST 中の静的トルクは, 全ての群において, 低下が確認された。伸張角度の再設定を行った 60 秒×5 回群と 30 秒×10 回群では再設定後に伸張角度と静的トルクの増加が確認された。Stiffness は, SST 終了後に全ての群で有意に低下した。最大動的トルクおよび ROM は, SST 終了後に全ての群で有意に増加した。Stiffness の変化率は, 300 秒×1 回群よりも 60 秒×5 回群ならびに 30 秒×10 回群の方がそれぞれ有意に低値を示した。最大動的トルクの変化率は, 300 秒×1 回群よりも 30 秒×10 回群の方が有意に高値を示した。ROM の変化率は, 300 秒×1 回群よりも 60 秒×5 回群ならびに 30 秒×10 回群の方がそれぞれ有意に高値を示した。

【考察】

本研究結果より, SST 中の静的トルクが全ての群で低下したことから, SST が適切になされたことが確認された。また, 伸張角度の再設定を行わない 300 秒×1 回群よりも伸張角度の再設定を行った 60 秒×5 回群, 30 秒×10 回群の方が ROM が増加した。ROM の増加の要因は, 伸張に対する痛み閾値を反映するとされる最大動的トルクの増加と筋腱複合体の粘弾性などの力学的特性を反映するとされる stiffness の低下の関与が報告されている。このことから, 本研究では, 再設定を行った 2 群の方が再設定を行わない 300 秒×1 回群よりも最大動的トルクの増加および stiffness の低下が大きかったため, ROM の増加が大きくなったと考えられる。先行研究にて, 静的トルクを一定に保つストレッチング後の ROM の増加と stiffness の低下は伸張角度を一定に保つストレッチングよりも大きくなり, その要因として対象筋に加える張力の増加が報告されており, 今回の結果では再設定後に静的トルクの増加が確認されたことから同様な要因が考えられる。

【理学療法学研究としての意義】

SST を施行する際は SST を一定時間伸張し続けるよりも, 繰り返し伸張角度を再設定して行った方が stiffness, 最大動的トルク, ROM の改善効果が認められることが示唆される。