

ハムストリングスの柔軟性に対するダイナミック・ストレッチングの急性効果

山本 彩乃¹⁾, 松尾 真吾¹⁾, 宮崎 学²⁾, 深谷 泰山³⁾, 土田和可子^{1,2)}, 鈴木 重行^{2,3)},
岩田 全広^{1,2)}

¹⁾日本福祉大学健康科学部, ²⁾名古屋大学大学院医学系研究科, ³⁾名古屋大学医学部保健学科

key words ダイナミック・ストレッチング・ハムストリングス・柔軟性

【はじめに, 目的】

ダイナミック・ストレッチング (dynamic stretching: 以下, DST) は, 目的とする筋群の拮抗筋群を意識的に収縮させ, 関節の屈伸や回旋などを行うことで筋や腱を伸張する方法 (山口太一・他: CREATIVE STRETCHING, 2007.) であり, その効果は, プロサッカー選手, 女性アスリート, さらには健常者などを対象として, スプリントタイムの短縮, 筋パワーの増加, あるいは筋電図振幅の増加などが報告されている。これらの報告を根拠に, 瞬発的なパフォーマンス発揮が必要とされる運動前のウォーミングアップとしては DST の利用が推奨されており, 事実, スポーツ現場ではウォーミングアップにおける DST の利用が促進してきている (Duehring MD, et al.: J Strength Cond Res, 2009.)。他方, 柔軟性に対する DST の効果については, DST が関節可動域 (range of motion: 以下, ROM) に与える急性効果を検討した報告は散見されるものの, stiffness や最大動的トルクといった ROM 以外の柔軟性の評価指標を用いて検討した報告はほとんどなく, さらに, 各評価指標を同時に測定し, 比較・検討した報告は見当たらない。本研究の目的は, DST が柔軟性の各評価指標に与える急性効果を明らかにすることである。

【方法】

対象は, 下肢に整形外科のおよび神経学的疾患を有しない, 健常学生 12 名 (男性 6 名, 女性 6 名, 平均年齢 21.8 ± 0.8 歳) とし, 対象筋は右ハムストリングスとした。すべての被験者は, 股関節および膝関節をそれぞれ約 110° 屈曲した座位姿勢 (以下, 測定開始肢位) をとり, 等速性運動機器 Primus RS (BTE 社製) を用いて DST 実施前・後における柔軟性の変化を評価した。ハムストリングスに対する DST は, 両手で平行棒を把持した立位姿勢から, 膝関節伸展位で股関節を最大屈曲させた後に元の立位姿勢に戻すまでの自動運動を, 2 秒/回の頻度で行った。DST の回数は 15 回 \times 1 セットとし, 計 10 セット (150 回) 実施した。柔軟性の評価指標は, stiffness, 最大動的トルク, ROM の 3 種類とした。Stiffness, 最大動的トルク, ROM は, 測定開始肢位から膝関節最大伸展角度 (大腿後面に痛みが出る直前) 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 DST 実施前の膝関節最大伸展角度からその 50% の角度間の回帰直線の傾きと定義し, 最大動的トルクおよび ROM はそれぞれ膝関節最大伸展角度における値とした。実験はまず各評価指標を測定し, DST を行い, 再び各評価指標を測定した。統計処理は Wilcoxon の符号付順位和検定を用い, DST 実施前・後の比較を行った。有意水準は危険率 5% 未満とした。

【結果】

ROM は DST 実施前・後で $83.2 \pm 9.6^\circ$ が $92.7 \pm 8.7^\circ$ となり, 有意に高値を示した。Stiffness は DST 実施前・後で 0.42 ± 0.11 Nm/deg が 0.38 ± 0.10 Nm/deg となり, 有意に低値を示した。最大動的トルクは DST 実施前・後で 30.5 ± 7.4 Nm が 34.5 ± 9.0 Nm となり, 有意に高値を示した。

【考察】

本研究結果から, DST による ROM の増加に伴って stiffness は低下し, 最大動的トルクは増加することが明らかとなった。Stiffness は先行研究より, 筋腱複合体の粘弾性を反映すると考えられ, stress relaxation など筋腱複合体の力学的特性の変化と関連することが示唆されている (McHugh MP, et al.: Med Sci Sports Exerc, 1992., Magnusson SP, et al.: Scand J Med Sci Sports, 1995.)。また, 最大動的トルクは先行研究より, 痛みを誘発するのに必要な伸張量であり, その値は伸張刺激に対する痛み閾値を反映する指標として用いられている (Magnusson SP, et al.: J Physiol, 1996., Mizuno T, et al.: Scand J Med Sci Sports, 2013.)。したがって, DST 実施後に ROM が増加した要因は, stiffness の低下, すなわち筋腱複合体の力学的特性の変化と, 最大動的トルクの増加, すなわち痛み閾値の上昇の両者によってもたらされたものと推察される。

【理学療法学研究としての意義】

柔軟性に対する DST 効果に関する基礎的データの蓄積は, より有効な DST の実践と適用の拡大をする上で必須であり, evidence-based な運動処方確立に向けた一助になるものと考えられる。