

非予測的なカッピング動作における慢性足関節不安定症群と copper 群の下肢キネマティクスと足部の筋活動の比較

渡部貴也¹⁾、高林知也²⁾、徳永由太¹⁾、久保雅義²⁾

1) 新潟医療福祉大学 医療福祉学研究科

2) 新潟医療福祉大学 運動機能医科学研究所

【背景・目的】 足関節内反捻挫は、最も一般的なスポーツ外傷であり約 40%がその後遺症である慢性足関節不安定症 (CAI) に進行すると報告されている (Konradson et al., 2002)。CAI は繰り返す足関節捻挫の再発や不安定感などから将来的に変形性足関節症の発症リスクが高く、日常生活の質の低下に繋がる可能性がある (Gribble et al., 2016)。そのため、足関節捻挫の再発を予防することは重要であり、初回内反捻挫後に再発や慢性後遺症を生じない copper 群が近年注目されている。よって、CAI 群と copper 群の運動制御戦略を比較することで足関節再捻挫機序の解明につながる可能性が考えられる。

足関節内反捻挫は、着地動作や方向転換動作時のとっさの場面で受傷することが多い (Doherty et al., 2014)。そのため、動作開始後に運動方法を提示するような非予測的な課題による検討が行われている。しかし、非予測的な着地動作を対象とした報告はあるが、非予測的なカッピング動作時の関節角度や筋活動に着目した先行研究はみられない。カッピング動作は足関節捻挫の受傷機転であることから、非予測的なカッピング動作時の下肢の関節角度や筋活動を検討することは重要であると考えられる。

よって、本研究は非予測的なカッピング動作に着目し、CAI 群と copper 群の違いが下肢キネマティクスと足部の筋活動に及ぼす影響について明らかにすることとした。

【方法】 対象は先行研究に準じて CAI 群 ($N=8$)・copper 群 ($N=8$)・control 群 ($N=8$) の 3 群とした。課題は、左右または前方への 3 種類のカッピング動作とした。被験者は 30cm 台上に左脚で片脚立位をとり、床反力計の中央に向かって右脚で飛び降りる。本研究は非予測的なカッピング動作とするため、動作開始直後に前方に設置したパソコン上にカッピング方向を 3 種類のうちから 1 種類をランダムに提示した。本研究では 3 種類のうち左方向へのカッピング動作のみを解析対象とした。解析項目は、足・膝・股関節角度ピーク値、長腓骨筋反応時間、前脛骨筋・長腓骨筋・内側腓腹筋の着地前筋活動とした。解析区間は右脚が床反力計へ初期接地時から足部が離れた点までとした。各データは初期接地を 0%，足部が離れた点を 100%として 100%時間正規化を行なった。統計処理として各データに対して一元配置分散分析を行い、事後検定として Tukey-Kramer 法を実施した。有意水準は 5%とした。

なお、本研究は新潟医療福祉大学倫理委員会の承認 (承

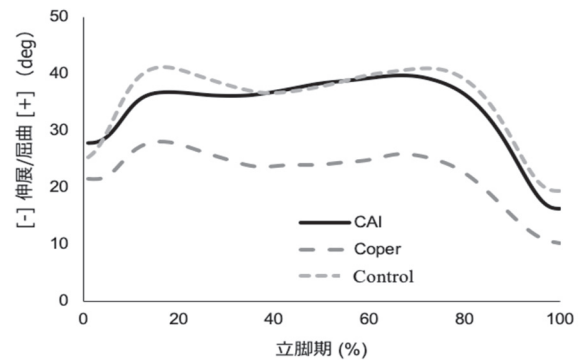


図1 カッピング動作時の股関節屈曲角度。
各線は平均値を示す。

認番号 18185-190613) を受け、関連する利益相反はない。

【結果】 股関節屈曲角度ピーク値に関して、copper 群は control 群と比較して有意な低値を示した ($p=0.04$, 図 1)。足関節内反角度ピーク値に関して、CAI 群は copper 群 ($p=0.04$) と control 群 ($p=0.02$) と比較して有意な高値を示した。長腓骨筋反応時間に関して、CAI 群は copper 群 ($p=0.004$) と control 群 ($p=0.001$) と比較して有意な遅延を示した。着地前筋活動に関して、各群間で有意差は認められなかった ($p>0.05$)。

【考察】 本研究結果から非予測的なカッピング動作において股関節屈曲角度ピーク値において copper 群は control 群と比較して有意な減少が明らかとなった。先行研究からカッピング動作において CAI 群は control 群と比較して股関節戦略が変化していた (Kim et al., 2019)。本研究から copper 群においても control 群と比較して股関節戦略が変化していたため、運動制御戦略の違いは足関節再捻挫に影響している可能性が考えられる。また、非予測的な課題を用いることで CAI 群と copper 群の運動制御戦略の違いがより明らかになる可能性が示唆された。

非予測的なカッピング動作において CAI 群は copper 群と control 群と比較して足関節内反角度ピーク値の増加と長腓骨筋反応時間の遅延が明らかとなった。先行研究から足関節捻挫より足関節外側靭帯内の感覚受容体の損傷は、急速な伸長に対する固有感覚機能を低下させる (Hopkins et al., 2009)。よって、非予測的なカッピング動作時の CAI 群における固有感覚機能の低下が、長腓骨筋反応時間の遅延につながり足関節内反捻挫を再発させる可能性が示唆された。

【結論】 非予測的なカッピング動作時の CAI 群と copper 群における長腓骨筋反応時間と運動制御戦略の違いは、足関節内反捻挫を再発させる可能性が示唆された。

【謝辞】 本研究は新潟医療福祉大学研究科長裁量研究費 (課題番号: R02F08) によって実施された。