

転倒模倣課題による手掌接地時の尺側手根屈筋・橈側手根屈筋の活動特性について

池野瑛吾¹⁾、大山峰生²⁾、小泉裕昭¹⁾、田澤葵¹⁾、小田桐正博¹⁾、松澤翔太¹⁾

1) 新潟医療福祉大学院 医療福祉学研究科
2) 新潟医療福祉大学 作業療法学科

【背景・目的】 肘関節は生理的に外反位を呈していることから、転倒時に手掌をついた際などに外反力の影響を受けやすい。そのため肘関節の内側支持機構は肘関節の安定化において重要な役割を果たしていると考えられている。

内側側副靭帯や関節包は肘関節の安定化に静的に働き、靭帯と同様な走行を有している円回内筋、浅指屈筋、橈側手根屈筋 (Flexor Carpi Radialis : 以下 FCR)、尺側手根屈筋 (Flexor Carpi Ulnaris : 以下 FCU) は動的な安定化に重要な役割を果たしていると考えられている^{1,2)}。しかし、瞬間的に肘関節の安定性が要求される状況においてどの程度機能しているかは明らかにされていない。また FCR と FCU は、手指伸展運動時に手関節固定筋として活動する総指伸筋 (Extensor Digitorum : 以下 ED) の共同筋であると報告されていることから、転倒時の指関節肢位が肘関節の支持機能にも影響を与える可能性が考えられる。

そこで本研究では転倒模倣動作において手掌を接地した際の FCR と FCU の活動特性を筋電図を用いて検討した。なお、手掌接地条件として手指伸展位と屈曲位の2肢位を設定し、筋ごとに指関節肢位間で活動を比較した。

【方法】 対象者は、神経筋疾患および整形外科的疾患の既往のない健常成人 6 名とした。課題運動は右前方へ体幹を傾斜させ倒れた時に手掌を接地し、上半身を支持する模倣的な転倒動作とした (図 1)。手掌接地地点は被験者の前方に設置した反力計とした。また手掌接地肢位は指屈曲位と指伸展位で各 3 回測定した。被験筋は FCR・FCU・ED とし、双極表面筋電図にて導出した。解析は、手掌接地前後 500 ms を 100 ms 間隔で 10 区間に分け、各筋の筋電図積分値 (NIEMG) を算出した。手掌接地前後の 10 区間ごとに、各筋の指関節肢位間で NIEMG の平均値を対応のある t 検定で比較した。有意水準は 5% 未満とした。

なお、本研究は新潟医療福祉大学倫理委員会の承認を受け、関連する利益相反はない。

【結果】 ED は指伸展掌接地前 500 ms から徐々に増加し、手掌接地前 100 ms でピークに達した。その後は低値を示した (図 2)。FCR、FCU の指伸展時の活動は手掌接地前 200 ms から急峻に増大し、それぞれ最大活動の 62.7%、72.1% に達した。その活動は指屈曲時に比べ有意に高かった (P<0.01)。手掌接地後も指屈曲時に比べ有意に筋活動は高かった (P<0.01)。指屈曲位は低値を示した。

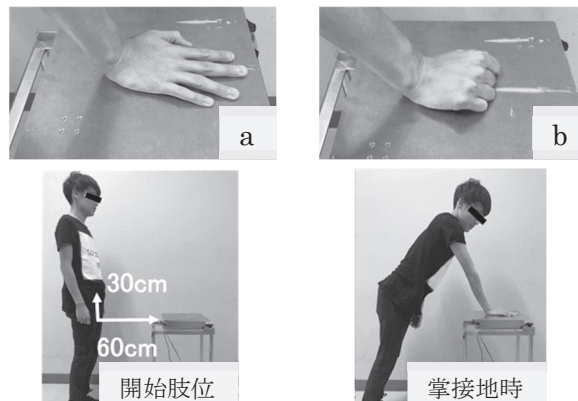


図 1 転倒模倣課題

a : 指伸展での掌接地と b : 指屈曲での掌接地

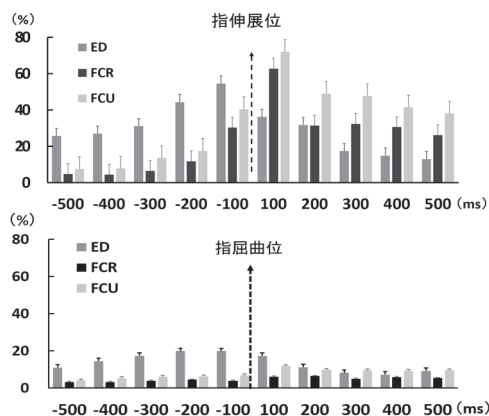


図 2 手指伸展位、屈曲位での手掌接地前後の ED・FCR・FCU の NIEMG

【考察】 指伸展位では FCR・FCU は手掌接地後も継続して高値を示したことから、肘関節の外反制動作用があると考えた。また ED と FCR、FCU は共同筋としてともに活動するため指の伸展が手掌接地時の肘の支持性に関わっていることが示唆された。ED の活動は指伸展の手掌接地前で活動し、手掌接地後では筋活動は低値を示した。また指屈曲時に活動が低下していたことから手掌接地前の指伸展機能に働いていたと考えた。

【結論】 手指が伸展した手掌接地時は FCU・FCR 共に筋活動が高まり、これらの筋は肘の外反制動として働く。

【文献】

- 1) Kenichi Ootoshi, shinichi kikuchi et al.: The proximal origins of flexor-pronator muscle and their role in the dynamic stabilization of the elbow joint. Surg Radiol Anat, 36, 289-294, 2014.
- 2) An KN, Hui FC, Morrey BF, et al.: Muscles across the elbow joint: a biomechanical analysis. J Biomech. 14: 659-669, 1981.