

長母指外転筋の活動特性からみた Neviaser 法の有用性について

新潟医療福祉大学 運動機能医科学研究所・大山峰生, 桐本光, 鈴木誠, 大西秀明, 田巻弘之, 相馬俊雄, 菅原和宏

【背景】

尺骨神経麻痺や外傷などによる第一背側骨間筋 (FDI) の機能不全に対し, 示指外転機能およびピンチ力を向上させる方法の一つに Neviaser 法という腱移行術がある。本法は, 長母指外転筋 (APL) の副腱を用いて再建する方法であり, 腱移行術に伴う機能損失はなく, 一般的に推奨されている腱移行術である。しかし, 症例によっては機能的なピンチが得られない場合も経験する。本研究では, この原因は APL の活動特性が影響していると仮説を立て, APL の活動を筋電図学的に解明したので報告する。

【方法】

対象は, 神経筋疾患および整形外科的疾患の既往のない健康男性 6 名 (平均年齢 27 歳) とした。これらの研究は, 新潟医療福祉大学倫理委員会の承認を得て, 被験者には予め実験の目的と方法を文章で説明し, 同意を得た。

筋電図測定時の課題運動は, 右示指外転運動と母指と示指間の指腹ピンチとした。ピンチ課題は, 6 名の被験者のうちランダムに選択した 4 名の被験者に対して行った。両課題ともにリニアランプ負荷運動とし, 示指外転運動課題, ピンチ課題それぞれ, 示指外転張力とピンチ力が 0 から最大値まで 10 秒間で発揮するよう指示した。測定肢位は, 肘関節は屈曲 90 度, 前腕は回内位とし, 手関節肢位においては示指外転運動課題では中間位, ピンチ課題では橈屈 10 度, 尺屈 30 度, 中間位の 3 肢位に設定した。尚, 手関節肢位は随意的にその肢位を維持させた。

被験筋は APL と FDI とし, それぞれ双極性ワイヤー電極と表面電極で筋電図を導出した。解析対象は, 示指外転運動課題, ピンチ課題それぞれ外転張力, ピンチ力が 0 から 100% に至るまでの 10% 間隔毎の 1000msec とした。解析区間の筋電図信号からは, 全波整流した後に筋電図積分値 (integrated electromyogram : IEMG) を求めた。IEMG 算出後は, FDI, APL とともに最大随意収縮時の 1000msec 間の IEMG 値を基準に正規化した (normalized IEMG : NIEMG)。解析区間ごとに NIEMG の平均値を算出した後は, FDI, APL 活動と示指外転張力との関係と, 指腹ピンチにおける FDI, APL 活動と手関節肢位との関係について調べた。

【結果】

(1) 示指外転運動課題

示指外転運動では, APL の活動は FDI とともに示指外転

力の増加に従って増大し, 示指の外転力が最大に発揮されると APL の NIEMG は 80% までに達した (図 1)。

(2) ピンチリニアランプ負荷課題

FDI の活動はピンチ力の増大に伴って増加し, 最大で 80% 程度まで活動した。APL の活動は, 全ての手関節肢位でピンチ力が増大しても活動は低く, 最大ピンチ時でも最大筋活動の 10% 以下の活動であった。また, 手関節橈屈位においてはピンチ力が小さい間は APL の活動が認められたが, ピンチ力の増大に伴って減少した (図 2)。

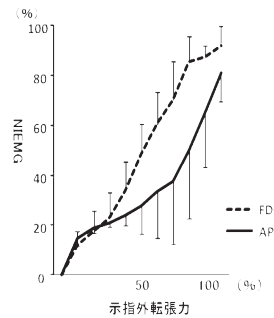


図 1. 示指外転運動課題時の FDI, APL 活動

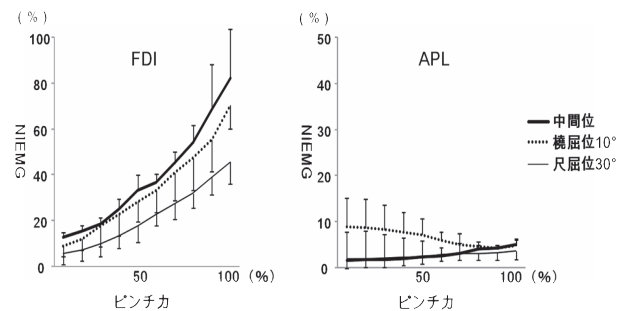


図 2. 指腹ピンチ課題の FDI, APL の活動

【考察】

示指の外転運動において APL は FDI と同期して増大することが判明した。このことは, 示指外転運動においては FDI と APL とは同時に収縮するよう中枢神経系で制御されている筋群であることを示唆しており, これらは共同筋とみなすことができた。

FDI はピンチ力の増大に伴い活動が増加したが, APL は活動が極めて低かった。APL は, 母指の外転機能の他に第 1CM 関節の安定性に関与するといわれており, ピンチ課題でも FDI と同様ピンチ力の増大に伴い活動が増加すると推測された。しかし, 本研究では APL の活動は少なく, ピンチ動作においては FDI と APL は共同筋としてみなすことはできなかった。

【結論】

APL は示指の外転運動時の FDI 活動に誘導されて収縮することから, 示指の外転機能再建の供与筋としては有効である。しかし, ピンチ動作時においては, APL の活動は極めて低く, 母指と示指のピンチ機能の獲得においては APL は供与筋として有効とはいえない。