

論文内容要旨

論文題目

ヒト上腕二頭筋と腕橈骨筋の間の抑制性脊髄反射：筋電図平均加算法を用いた解析

責任分野： 形態構造医学 分野

氏名：鈴木克彦

【内容要旨】(1,200字以内)

【目的】 post-stimulus time-histogram (PSTH)法を用いた解析から、ヒト上腕二頭筋(BB)と腕橈骨筋(BR)の間のI群線維を求心性神経とする寡(2から3)シナプス性抑制性反射回路(抑制)の存在が報告されている。しかしPSTH法は個々の運動ニューロンに対する反射の効果を調べるものであり、未だ同抑制の運動ニューロンプール(MNP)に対する効果を調べた報告はない。本研究では、筋電図平均加算(EMG-A)法を用いて、この抑制のMNPに対する効果を調べた。またI群線維がIaかIbかの鑑別も行った。

【対象と方法】 健康者14名(男9名、女5名、21-41歳)の右上肢を対象とした。BBとBRの最大収縮に対する5%の等尺性収縮の筋電図を記録しながら、条件刺激としてそれぞれBRとBBに対する電気刺激(ES)、機械的叩打刺激(MS)を行い、刺激の効果をEMG-A法により解析した。筋電図は表面電極を用いて誘導した。ES(幅0.5-1.0msの矩形波)は双極表面電極を用いて行い、強度は運動閾値直下とした。皮膚知覚の影響を調べるためにES部位周辺皮膚を同じ強度で刺激する実験も行った。MSは停止腱に対して行い、強度はtendon(T)波の閾値以下とした。ESとMSにより誘発されるHoffmann(H)波とT波も記録した。またIa線維へのシナプス前抑制の効果を調べるために、振動刺激(90Hz)を加えた実験も行った。

【結果】 BRからBBについて11名で調べた結果、BRのESとMSにより、全被験者のBBにそれぞれ潜時 12.8 ± 1.4 ms(平均±標準偏差)と 17.1 ± 2.4 ms、振幅の減少量 $13.4 \pm 2.9\%$ と $15.7 \pm 1.4\%$ のEMG-A波形のへこみ(抑制, $p < 0.01$)が誘発された。BBからBRについて11名で調べた結果、BBのESとMSにより、全被験者のBRにそれぞれ潜時 13.1 ± 1.9 msと 17.5 ± 1.5 ms、振幅の減少量 $14.3 \pm 1.1\%$ と $14.5 \pm 2.5\%$ の抑制($p < 0.01$)が誘発された。

ESとMSによる抑制の潜時差は同じ刺激で誘発されるH波とT波の潜時差とほとんど同じ値になった。この抑制はES周囲の皮膚刺激では誘発されず、振動刺激を加えることにより消失した。

【考察】 今回、BBとBRに対するESとMSにより、5%Maxの収縮中のBRとBBに10-20%の収縮の減少が誘発された。これはMNPに対する効果を示すものである。ESとMSによる抑制の潜時差がH波とT波の潜時差とほとんど同じであったことは、2つの抑制が同じ求心性の経路で発現していることを示している。また、MSで抑制が誘発されたこと、振動刺激により抑制が消失したことは、求心性神経としてIa線維の関与を示すものである。

平成20年1月16日

山形大学大学院医学系研究科長 殿

学位論文審査結果報告書

申請者氏名: 鈴木 克彦

論文題目: ヒト上腕二頭筋と腕橈骨筋の間の抑制性脊髄反射:
筋電図平均加算法を用いた解析

審査委員: 主審査委員

青柳 優



副審査委員

山崎 健太郎



副審査委員

加藤 丈夫



審査終了日: 平成20年 1月 8日

【 論文 審査 結果 要 旨 】

Post-stimulus time-histogram 法による解析から、ヒト上腕二頭筋(BB)－腕橈骨筋(BR)間に抑制性脊髄反射回路のあることが報告されているが、同抑制の運動ニューロンプール(MNP)に対する効果を調べた報告はない。鈴木克彦氏は、BB と BR に対して運動閾値直下の強度の電気刺激(ES)と叩打刺激(MS)を行い、刺激の効果を筋電図平均加算法(EMG-A)により解析した。MSは筋電図にT波が記録される強度の直下の強度とした。また、振動刺激によりIa線維へのシナプス前抑制効果を検討した。

その結果、両筋間のMNPに対する抑制効果が10～20%であり、いずれの筋への抑制も同じ求心性経路で発現していることが明らかとなった。また、MSで抑制が誘発されたことと振動刺激で抑制の消失をみたことから、求心性神経としてIa線維の関与が証明された。

本研究は、共に肘屈曲筋であり共同筋の関係にあるBBとBR間で両方向性の抑制が存在することを証明した初めての報告であり、その抑制性反射がIa線維の関与する寡シナプス反射であることも証明された。鈴木氏はその抑制の意義についても考察において的確に論じていた。

研究計画および方法は研究目的を追求するのに適切であると判断された。結果は明確であり、その解釈も論理的にしっかりしていた。審査においては、質問に対しても理論的分析に基づいて的確に応答し、知識の深さが示された。従って、本審査委員会は鈴木克彦氏が学位(医学博士)を受けるに値するものと判定した。