

11. 運動イメージ想起時のH反射と運動誘発電位(MEP)の変化

矢作 晋*, 笠井達哉**, 川西正行***

(*広島修道大学, **広島大学, ***広島文教女子大学)

【目的】 随意運動中に磁気刺激により誘発される運動誘発電位 (MEP) は, 中枢性の運動指令を反映しているとされている。しかし, 実際に筋収縮を行っている状態で記録される MEP は, 中枢からの運動指令だけを反映しているのではなく, 筋収縮に伴って生じる末梢からの感覚入力をも統合した結果を反映している。そこで, 純粹に中枢性の運動指令を解析する一つの方法として, 実際には筋収縮を伴わない運動イメージ法がある。そこで, 運動イメージが脊髄の興奮性の指標である H 反射と MEP の振幅値にどのような異なった影響を及ぼすかを検討した。

【方法】 被験者は, 健康な成人 5 名 (男性 4 名, 女性 1 名) で, 実験の目的と手続きを説明し同意を得て行った。運動イメージ課題は, 右手手首の最大屈曲運動をイメージさせた。H 反射と MEP は, 両電位が記録可能な橈側手根屈筋 (FCR) から記録した。そして, 安静時の H 反射と MEP の振幅値はそれぞれの閾値直上での大きさを用い, 運動イメージ想起時のそれぞれの振幅値の変化について検討した。また, MEP の記録においては, 橈側手根伸筋 (ECR) からも運動誘発電位を記録し, 運動イメージ想起時の主動筋と拮抗筋の関係についても検討した。

【結果と考察】 安静時と手首の最大屈曲運動イメージ想起時の H 反射と MEP の振幅値を比較した結果, H 反射においては安静時と運動イメージ想起時には顕著な振幅値の変化は認められなかった。しかし, MEP 振幅値は, 安静時に比べ運動イメージ想起時に有意に増大した。実際に筋収縮を行っていない状態では末梢から脊髄運動ニューロン・プールへの影響はないので, これらの結果は, 中枢からの運動指令は端的に MEP に反映されることを示唆していた。さらに, 運動イメージ想起中の主動筋 (FCR) と拮抗筋 (ECR) の MEP 振幅値の変化について検討した結果, 両方に促進を示すタイプと主動筋には促進, 拮抗筋には弱い抑制を示すタイプが認められた。この結果は, Cheney ら (1985) の報告した中枢から脊髄運動ニューロン・プールへの複雑なシナプス結合を, 実際に我々がどのようにコントロールしているかを示す結果だと考えられた。

12. 足背屈反応動作に伴うヒラメ筋 H 反射の変化—立位および座位姿勢による違い—

川西正行*, 笠井達哉**, 矢作 晋***

(*広島文教女子大学, **広島大学, ***広島修道大学)

【目的】 本研究の目的は, 足背屈運動を反応時間課題で行った際, 姿勢調節筋として重要な役割を果たすヒラメ筋の運動ニューロンが, 立位姿勢条件 (バックサポート状態) と座位姿勢条件でどのような活動性の違いを示すかを明らかにすることである。

【方法】 被験者は, 健康な成人男子 8 名で, 座位姿勢と立位姿勢で単純反応時間課題下での足背屈運動をアイソトニック運動として行わせた。座位姿勢条件では, 実験用安楽椅子に膝および足関節の角度がそれぞれ 180 度, 120 度になるように座らせた。立位姿勢条件では, 壁から 20cm の位置に立たせ, 肩の位置を壁に持たれ掛け, 腰部は伸展した状態 (バックサポート状態) で行わせた。筋電図は, 足背屈運動の主動筋である前脛骨筋 (左右), 右側の大腿四頭筋, 右側のヒラメ筋から導出した。

【結果と考察】 座位姿勢条件と立位姿勢条件の違いが, ヒラメ筋 H 反射にどのような異なった影響を及ぼすかについて運動遂行時の時間経過上で検討した。その結果, 座位姿勢条件では, 足背屈運動開始から H 反射の抑制が始まり, 時間経過とともにその抑制量が大きくなった。一方, 立位姿勢条件では, 足背屈運動開始の約 40ms 前から H 反射の抑制が始まり, 以後その抑制は顕著に増大していった。しかも, 運動開始後のこのような抑制は, 両者で有意であった。この違いを運動学的にみると, 大腿四頭筋の関与が立位姿勢条件下で座位姿勢条件に比べて明らかに大きくなっていった。

これらの結果から, 同じ運動の遂行でも運動遂行時の姿勢の違いに相応して, 脳はその制御の仕方を巧みに変更して対応していることが示唆された。