

544. 筋出力発揮に関連した大脳皮質領域の同定：多チャンネル式近赤外線分光法装置（光トポグラフィ）を用いた検討

○坂巻 裕史¹、加藤 守匡²、大森 武則³、高野 将舟¹、木塚 朝博³、坂入 洋右³、征矢 英昭³
(¹筑波大学大学院 体育研究科 スポーツ健康科学専攻、²国際科学振興財団、³筑波大学大学院 人間総合科学研究科 体育科学専攻)

【緒言】筋収縮に関連した大脳皮質活動の評価は、身体運動の遂行に対する遠心性調節を理解する上で重要な情報となる。これまでのPET及びfMRIを用いた研究では、手指運動を中心に、運動課題の複雑性、速度、発揮張力の変化に伴い運動関連領域の賦活領域や賦活の程度が変化することが明らかにされてきた。しかし、実際のスポーツパフォーマンスをより強く左右する大筋群収縮時における大脳皮質の神経活動の空間的分布を筋出力レベル別に検討した報告はない。特に、運動発現のプログラム構築に関与するとされる前頭前野の機能解明は関心の高い課題であるが、実際の運動時の機能については不明な点が多い。本研究は、体動の影響が少なく時間分解能も高い多チャンネル式近赤外線分光法装置（光トポグラフィ、日立メディコ）を用いて、前頭皮質及び運動関連領域を対象に、上腕の筋出力発揮に関連した大脳皮質領域を同定することを目的とし、各測定領域の血流動態を比較、検討した。【方法】被験者は、健常な右利きの男子学生10名とした。ストレングスエルゴを用いて、右手の母指と示指によるタッピング運動と、右腕上腕二頭筋のアイソメトリック収縮運動を10%、30%、50%、70%MVC（随意最大筋力）の強度にて行い、光トポグラフィにより各測定領域における運動中の酸素化ヘモグロビン量（脳血流量）の変化を測定した。各課題の試行時間は7秒間、それぞれの課題の間隔は20秒とした。これら5種類の課題を1セットとし、全部で5セット行なった。測定は2日に分けて2回行い、課題の順序を逆にすることで試技の順序効果の影響を除いた。被験者は、各筋出力レベルが提示されたモニターを見ながら筋収縮運動を行い、張力を調節した。また、各課題の直後に心拍数を測定し、運動終了後の回想によりタッピング、10%、30%、50%、70%MVCの各課題について、5セットを通してのRPEを測定した。【結果及び考察】タッピング時の脳血流量増大は運動肢と対側の運動野領域の方が同側よりも有意に大きかった。これはPET及びfMRIより得られた結果と同様であり、本測定の妥当性が示された。筋出力レベル増大に対する脳血流応答は、前頭皮質領域では、意志、意欲に関連深いとされる前頭極領域において30%MVC以上で強度依存的な増大を示した。また、50%及び70%MVC時において前頭極領域の脳血流量の増大が運動野領域よりも大きかった。本研究においても、RPEが10%MVC時と比較し30%MVC以上で有意な増大を示したことから、前頭極領域での脳血流量増大は、筋収縮に対する意志、意欲の高まりと推察される。各測定領域における増加した局所脳血流量については、70%MVC時において、左運動野が右運動野に対して有意な増大を示した。これは活動筋に対するインパルス発射頻度の亢進を反映したものであると考えられる。

Key Word

光トポグラフィ 前頭極 脳血流量