

標的強度出力課題におけるFB-ERNと行動モニタリング

FB-ERN and action monitoring in a target force production task.

1K04A204-1

古久保 郁美

指導教員

主査 正木宏明先生

副査 内田直先生

目的

本実験では、標的強度出力課題を用いて、予期表象とfeedback信号との不一致がFB-ERNを惹起させるかどうかについて検討した。

方法

被験者

常用手が右手の男子大学生17名を被験者にした。(平均年齢 20.5±2.5 歳)

課題

被験者はストレインゲージを装着したフォースキーを右手第2指で鋭く押し(運動連続時間 200ms 以内)、標的強度値を繰り返し出力させた。反応毎ごとに被験者から確信度を聴取し、その後結果の知識を視角的に与えた。また、1 ブロックにつき 6%の割合でNoGo 刺激をランダムに与えた。

記録方法

脳波(EEG)を頭皮上 128ch から導出した。眼球運動(EOG)も記録し、同時に反応モニタ用の表面筋電図を右手前腕屈筋群から導出した。

データ整理

1) パフォーマンス

被験者ごとに正解率の推移をブロック間で求め、評価と結果の割合、評価と結果の組み合わせを示した。

2) ERP 波形

FB 信号後を切り出し、それぞれを加算平均した。予想通り正解した試行を Correct anticipation/Correct, 予想に反して不正解した試行を Correct anticipation/Error, 予想通り不正解した試行を Error anticipation/Correct, 予想に反して正解した試行を Error anticipation/Correct として4つに分類した。

結果と考察

1) パフォーマンス

正解率の推移において、ブロックごとの比較を行った結果、1ブロックと10ブロックの間でのみ有意な差が認められた。

$F(9,144)=3.57$ $\epsilon = .95$, $P < .01$

自己評価と反応結果との間には偏差が存在していたことから、feedbackの処理過程において、運動直後にfeedback刺激が呈示されると、まず正反応であるか誤反応であるかが選別される。正反応の場合はfeedbackに対するそれ以上の処理は直ちに中断される。一方誤反応の場合には更に過大か過小かの分別がなされ、それに応じて次の運動の計画的準備に移るという一連の流れがある(高澤ら, 1990)。正解率が上昇しなかった事や自己評価と反応結果の差が大きかったことはこの過程がうまくなされず、正解のイメージがイメージ通りの出力との差の改善につながらなかった事を表していると考えられる。

2) FB-ERN

予期表象とFB信号の不一致によってFB-ERNが惹起された。Fig. が示すように Error-anticipation/Error, Error anticipation/Correct の間でFB-ERNが惹起された。この事は、客観的には実際の結果が正解でも評価と結果の不一致によりFB-ERNが惹起されることが観察された。このことは、確信度の高いものを使用した為、予想通り不正解などの結果に対してはエラーの検出よりも予想と結果の一致を確認した事が反映されていると考えられる。

結論

FB信号由来のERNは、予期表象とFB信号の不一致がFB-ERNを惹起させる大きな要因となることが示唆された。

運動学習過程において運動直後にfeedback刺激が呈示されると、正誤に関わらず自己評価と結果のエラーの偏差を改善しようとするエラー処理システムが作用することがわかった。評価と違って良い結果になった場合にはEB-ERN出現後、予想通り良い結果の場合は直後にfeedbackに対するそれ以上の処理が中断される。一方誤反応の場合には更に過大か過小かの分別がなされ、それに応じて次の運動の計画的準備に移るという行動モニタリングが行われることへの理解につながった。よって、本研究の結果によりFB-ERNと行動モニタリングとの関連について確認できた。