

指先接触圧覚を利用した高次機能測定システムの開発

| | |
|-----|---|
| 著者 | 栗田 俊治, 根本 鉄, 北村 敬一郎 |
| 雑誌名 | 生体医工学 : 日本エム・イー学会誌 |
| 巻 | 44 |
| 号 | 2 |
| ページ | 327-327 |
| 発行年 | 2006-06-10 |
| URL | http://hdl.handle.net/2297/3655 |

指先接触圧覚を利用した高次機能測定システムの開発

○栗田俊治 根本鉄 北村敬一郎

金沢大学 大学院 医学系研究科 保健学専攻

あらまし 指尖部に垂直応力刺激を与える触圧覚認知 P300 測定システムを開発し、従来の刺激法である電気刺激と比較し有用性を検討した。結果本システムは安定した後期陽性電位 P300 の波形が検出でき、電気刺激 P300 と比べ、P300 の潜時、RT に明らかな差を示した。本研究の機械刺激は、電気刺激と比べ自然刺激で、恐怖感もなく安定した P300 測定が可能であることから、今後の感覚系の知覚評価と高次機能の評価に期待できると考えられる。

1. はじめに

近年脳の機能障害から感覚認知できない知覚障害等を、訴える症例が増加している。また知覚障害における神経評価を、高次機能から測定評価することは非常に重要である。感覚認知の皮膚知覚テストとして、触覚-ヴォン・フレイの触毛・痛覚-痛覚計・触覚認知-ウエーバの 2 点識別テスト (S-W テスト)、等があるが、これらの検査方法は末梢感覚から脳内の認知・識別する内因性の定量的評価ができない。一方、疾患の障害を脳内情報処理過程の認知障害から検討する際の客観的な生理学的指標として、脳の高次機能から求める方法がある。これは、一定の感覚刺激を認知・識別させると、刺激後約 250~500msec という長潜時での出現する脳波に陽性電位 P300 が出るということが知られている。この陽性波形 P300 は内因性の反応で情報の入力処理過程を反映しているもので、感覚刺激の種類によらないことから、その発現には聴覚、視覚及び体性感覚などの感覚モダリティが利用可能であると報告されている。これまで体性感覚による刺激としては電気刺激が用いられてきたが、電気刺激は日常の生活環境では存在しない感覚刺激である。そこで、本研究では日常与えられる体性感覚刺激である機械刺激による触圧覚法を考案し、触圧覚認知・識別の P300 の測定システムを開発した。触圧覚部位として、触覚受容器の遅順応性感覚受容器であるメルケル触盤に注目して、触覚の垂直応力刺激を指尖部に与える方法を用いた。また、電気刺激を人差し指、薬指にオドボール課題を与え認知・識別させて P300 を測定したものと比較検討し、本装置の有用性を検討した。

2. 方法

被験者は 20 歳代の正常成人 10 人で、安静開眼時状態にある座位姿勢の被験者で行い、指先に

10gf 加わるように垂直圧を加えた。触覚対象として人差し指第 1 指掌側、薬指第 1 指掌側を用いた。人差し指第 1 指掌側を低頻度刺激 (20%) 薬指第 1 指掌側を高頻度刺激 (80%) とした。課題をランダムに与え低頻度刺激が与えられた時に判別反応ボタンを押すように指示した。頭皮上脳波国際 10-20 法より導出した周波数帯域 0.1 Hz~200 Hz の脳波データ 19 部位を 32 回加算して解析した。P300 の解析はプリトリガ 100ms でグランドアベレージを行い、解析時間は全体で 900ms とした。実験は電気刺激も同様の位置に刺激を行った。

3. 結果

10 名の被験者より低頻度刺激による P300 触圧覚の波形は明瞭に出現し脳頭頂野優位であった。電気刺激 P300 の結果も同様であった。触圧覚 P300 の潜時は 326.3 ± 22.7 ms 電気刺激 P300 の潜時は 348.8 ± 16.3 ms であり $p < 0.05$ にて優位差を認めた。また判別反応時間 RT は触圧覚刺激 308.6 ± 55.8 ms、電気刺激は 335.8 ± 42.4 ms を示し指電気刺激に比べて早く識別し $p < 0.05$ にて優位差を認めた。

4. 考察

機械刺激、電気刺激の Rare P300 では N100、P200、N200、P300 全ての成分が確認され Frequent P300 では N100、P200 の波形のみが出現した。以上から Frequent P300 は脳内で認知のみ、Rare P300 では脳内で認知・識別していることが示された。RT では機械刺激が、電気刺激より感覚が優れていることが示唆された。

5. まとめ

本研究の機械刺激は、電気刺激と比べ自然刺激で、恐怖感もなく安定した P300 測定が可能であることから、今後の感覚系の知覚評価と高次機能の評価に期待できると考えられる。