

氏 名 (本 籍 地) 北見修一(茨城県)
学位記および番号 博士(歯学), 乙 第353号
学位授与の日付 平成28年2月12日
学 位 論 文 題 名 「顎反応時間の特徴と関連する脳機能の解析」
論 文 審 査 委 員 (主査) 山森徹雄教授
(副査) 加藤靖正教授
宗形芳英教授

論文の内容および審査の要旨

感覚刺激を受けて随意的に反応動作を起こす時、刺激から反応までの時間を反応時間 (Reaction time ; RT) という。本研究では集中力がRTに及ぼす影響に着目し、その指標となる脳波の随伴性陰性変動 (Contingent Negative Variation ; CNV) とRTとの関連性を解析した。

顎口腔および手指に特記すべき既往歴がない健康成人20名を被験者とした。顎運動と指運動の測定は、被験者のオトガイ部と指先に設置したLEDの動きをフォトセンサでモニターして行った。脳波は頭皮上のCzから耳朵を基準に記録した。顎RTに及ぼす発声の影響を調べるためにマイクロホンを用いて音声RTを同時記録した。被験者に光が点灯したら素早く反応動作を行うように指示した。予告刺激として小さなビープ音を、反応(命令)刺激として光刺激を用いた。反応課題は指屈曲、開口および発語の3種で、順序はランダムとした。RT測定の後に休憩してから同様の3課題でCNVを測定した。運動、音声および脳波出力はA/D変換後、PCに入力し解析用ソフトウェアにより加算平均などのデータ処理を行った。統計処理として、対応の無い被験者群間の差の検定にMann-WhitneyのU検定を、対応のある被験者群間の差の検定に対応のあるt検定を用い、各々5%を有意水準とした。

結果は以下の通りである。1) 開口RT ($192.4 \pm 19.2\text{ms}$) が指屈曲RT ($174.3 \pm 16.7\text{ms}$) よりも有意に長かった。2) 指屈曲動作直前のCNV (指屈曲CNV) の振幅 ($5.81 \pm 4.12 \mu\text{Vs}$) が開口動作直前のCNV (開口CNV) の振幅 ($3.62 \pm 3.23 \mu\text{Vs}$) よりも有意に大きかった。3) 指屈曲RTと開口RTの差が大きい被験者では、差の小さい

被験者に比べて指屈曲CNVに対する開口CNVの減少率が有意に高かった。4) 「カ」発語時の開口RT (発語RT) が開口RTより短い被験者では、長い被験者に比べて開口CNVに対する発語CNVの増加率が有意に高かった。5) 試行前半と後半との比較では、開口のみ有意にRTが短縮し有意にCNVが増大した。6) 発語RTが開口RTより短い被験者では、長い被験者に比べて発語RTと音声RTとの時間差が有意に短縮した。

開口と指屈曲の比較から、RTの長さとはCNVの活動量との間に逆相関関係が認められ、開口RTの延長に反応開始時の集中力低下が大きく関わっていることが示された。さらに、発語RTの短縮にも集中力の影響が示された。開口だけに試行後半での有意なRT短縮とCNV増大が見られたことは、練習効果が試行過程で開口だけに顕著に現れたことを示し、合図に反応して俊敏に動作しようとする経験が、指屈曲よりも開口で不足していたことが原因と推察した。同じ開口動作を伴う発語で練習効果が現れにくかったのは、発語機能が生後獲得した機能であるため、発語機能を獲得する過程で十分に練習を重ねたことによると考えた。

以上の結果から、顎RTが集中力と習熟度に関係した脳活動を反映することが明らかになり、顎RT測定が顎機能検査の指標となりうることが確かめられた。

本論文に関する審査委員会は、平成28年1月14日行われた。審査委員は、配布されていた本論文を真摯に読み、学位論文としての学術的な価値について検討を行った上で審査に臨んだ。初めに申請者から論文内容に関する説明があり、続いて論文内容の検討と質疑応答が行われた。質疑の主たるものは、1) 実験条件の設定、2) 実験条件に対する考察、3) 引用文献の内容と本研究との関連についてであり、いずれの質問に対しても申請者から明確な回答が得られた。また審査委員より1) 方法、結果、考察の一部、2) 図表の一部について修正箇所が指摘され、後日、適切に修正されたことを確認した。

本論文は、顎RTに関する新たな知見を示したものであり、今後の顎機能検査法の確立に寄与するものであることを認め、申請者は学位授与に値すると判定した。