

PA02702
2000
(HG)

博士論文

随意運動開始前の持続的筋収縮が
脳・脊髄神経系の準備状態に及ぼす影響

平成 12 年度

筑波大学大学院 体育科学研究科

麓 正樹

寄	贈
麓 正 樹 氏	平成 年 月 日

01003485

目次

用語の説明

I 章. 緒言	1
II 章. 文献研究	5
1. 随意運動開始前に記録される脳電位	5
(1) 随伴性陰性変動を用いた研究	5
(2) 準備電位を用いた研究	7
(3) 体性感覚誘発電位を用いた研究	10
(4) 随伴性陰性変動と準備電位の関係	12
2. 随意運動開始前の脊髄運動ニューロンの興奮性変化	14
(1) 伸張反射と Hoffman 反射(H 反射)の関係	14
(2) 随意運動開始前の Hoffman 反射(H 反射)の変化	16
3. 随意運動開始前の準備期における大脳皮質活動と脊髄運動ニューロン活動の関係	19
(1) 随伴性陰性変動と Hoffman 反射(H 反射)の関係	19
(2) 体性感覚誘発電位と Hoffman 反射(H 反射)の関係	20
4. 主動作及び反応動作開始前の予備的な筋活動が運動要素及び生理学的指標に及ぼす影響	20

(1) 予備的な筋活動が主動作の諸要素及び反応時間に及ぼす影響	．．．．．21
(2) 持続的な筋活動が Hoffman 反射(H 反射)に及ぼす影響	．．．．．23
(3) 予備的な筋活動が随伴性陰性変動と準備電位に及ぼす影響	．．．．．23

III 章． 研究課題	．．．．．25
-------------	---------

IV 章． 運動準備期の持続的な随意収縮が随伴性陰性変動と Hoffman 反射(H 反射)に及ぼす影響—反応動作の主筋による運動前収縮—	．．．．．27
---	---------

1. 目的 —27—
2. 方法 —28—
3. 結果 —32—
4. 考察 —38—
5. 要約 —39—

V 章． 運動準備期の持続的な随意収縮が随伴性陰性変動と Hoffman 反射(H 反射)に及ぼす影響—反応動作開始前の収縮レベルの変化—	．．．．．42
---	---------

1. 目的 —42—
2. 方法 —42—
3. 結果 —45—
4. 考察 —53—
5. 要約 —56—

VI章. 運動開始前の持続的な随意収縮が準備電位に及ぼす影響 59

- 1. 目的 —59—
- 2. 方法 —59—
- 3. 結果 —63—
- 4. 考察 —72—
- 5. 要約 —74—

VII章. 運動開始前の持続的な随意収縮が体性感覚誘発電位に及ぼす影響 76

- 1. 目的 —76—
- 2. 方法 —76—
- 3. 結果 —79—
- 4. 考察 —85—
- 5. 要約 —87—

VIII章. 討論 89

IX章. 総括 95

謝辞 98

文献 99

用語説明

本研究で用いる主な略語と用語の説明は以下のとおりである。

WS (*warning signal*)

警告信号。反応信号に先行して与えられる刺激。本研究ではブザー音が用いられた。

RS (*response signal*)

反応信号。本研究ではオシロスコープ上のターゲットビームが瞬間的に上方に移動する視覚的な刺激が用いられた。

準備期 (*preparatory period : PP*)

WS と RS の間。PP の後半には RS に対して行われる運動のプログラムや準備状態が構築されると考えられている。

CNV(*contingent negative variation*)

随伴性陰性変動。WS と RS の間に頭皮上から記録される脳波を加算平均して得られる電位。RS に対する注意や期待、準備などの過程を反映する。

反応動作

反応信号 (RS) に促されて行われる動作。本研究では手関節の等尺性屈曲動作が用いられた。

RP (*readiness potential*)

準備電位。運動関連脳電位の早期成分。運動の開始時点を基準に

頭皮上から記録される脳波を加算平均して得られる。自己ペース運動における準備状態を反映する。

主動作

準備電位を得るための課題において、予備的な筋活動に続いて行われる動作。本研究では反応動作と同様の手関節の等尺性屈曲動作が用いられた。

SEP (*somatosensory evoked potential*)

体性感覚誘発電位。末梢の体性感覚受容器あるいはそれに連なる求心性線維を刺激して、頭皮上から得られる電位。

EMG (*electromyography*)

筋電図。被験筋表面から記録される筋の電氣的活動。

RT (*reaction time*)

反応時間。RS 提示から実際の反応が出現するまでの時間。RS から EMG 開始までの EMG RT と EMG 開始から実際の運動開始までの motor time を含む。

EMG RT

筋電図反応時間。RS 提示から EMG 出現までの時間。RT の変動における中枢性の要因に関して推測できる。

伸張反射 (*stretch reflex*)

筋の機械的な伸展により筋伸張受容器である筋紡錘の放電によっ

て生ずる反射。最も潜時の短い成分は単シナプス性の反射である。

H 反射 (*H reflex*)

電氣的に誘発された伸張反射。求心性 Ia 線維を経皮的に電気刺激することによって得られる単シナプス性の反射。

この研究は以下の原著論文を加筆修正し、さらに未発表の研究結果を加えてまとめたものである。

1. 麓 正樹, 西平賀昭, 宮 達夫, 下田政博, 八田有洋 : 運動準備期の持続的な随意収縮が CNV と H 反射に及ぼす影響—反応動作の主動筋による運動前収縮—. 脳波と筋電図 27 (3) : 258—267, 1999.
2. 麓 正樹, 西平賀昭, 宮 達夫, 八田有洋, 下田政博 : 運動準備期の持続的な随意収縮が CNV と H 反射に及ぼす影響—反応動作開始前の収縮量の変化—. 体力科学 48 : 569—582, 1999.
3. Fumoto M, Nishihira Y, Hatta A, Kaneda T : Influence of precontraction of an agonist muscle on readiness potential. *Advances in Exercise and Sports Physiology* 6 (2) : 41—50, 2000.