九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

足関節からの感覚信号が立位時の下肢遠位筋における脊髄反射応答に及ぼす影響

﨑田，正博

https://doi.org/10.15017/1441016

出版情報：九州大学，2013，博士（人間環境学），課程博士
バージョン：
権利関係：全文ファイル公表済

（様式３）

氏　　名　：﨑田　正博

論文題名　：足関節からの感覚信号が立位時の下肢遠位筋における脊髄反射応答に及ぼす影響

区　　分　：甲

論　文　内　容　の　要　旨

＜研究背景と目的＞

本邦では、高齢者の転倒が近年増加傾向にあり、転倒による大腿骨頚部骨折患者が増加している。その原因の中でも足底、足関節、下腿筋筋紡錘からの求心性信号がヒト立位姿勢の安定化に重要であるとされている。

立位姿勢制御における感覚寄与を検討した先行研究では、静止立位のような小振幅の身体動揺には足底皮膚感覚受容器からのII群感覚線維の働きによる下腿筋反応(中潜時反射: MLR)が寄与し、動的立位のような大振幅の身体動揺には下腿筋筋紡錘Ia群感覚線維の働きによる筋反応(短潜時反射;SLR)とII群感覚線維の働きによるMLRの両方が寄与するとされる。しかし、足関節にもI群およびII群感覚線維支配の感覚受容器が豊富に存在することは報告されているが、足関節からの感覚信号を介した筋反射応答の影響は不明である。そこで，本研究では足関節からの感覚信号が反射性立位姿勢応答に寄与するかを筋反射応答から検証し、脊髄反射回路の想定を神経生理学的に行った。

＜方法＞

研究は以下の(1)から(3)の構成からなる。全ての研究は、対象者を健常成人とした。足関節に振動刺激を負荷することにより足関節求心性信号を減少させ、その際の反射性立位姿勢応答を検証することで足関節求心性信号の寄与を検討した。(1)健常成人を対象とし、足関節(足部内外果)振動時の閉眼による足部外乱刺激に対するヒラメ筋反射応答[1)]。(2)は、(1)と同一条件による足底筋の反射応答[2)]。(3)誘発電位を用いた静的立位時のヒラメ筋反射応答[3)]。

＜結果＞

(1)研究では、足関節振動条件のヒラメ筋MLR 活動が増加した[1)]（図1の左図)。(2)の研究では(1)の足関節振動時にみられたヒラメ筋活動の増加とは逆に足底筋のSLRとMLR活動は減少した[2)]（図2の右図)。さらに、(3)の静的立位時のヒラメ筋活H波とMLRは、両方ともに足関節振動時に減少した[3)]。

＜結論＞

1) ヒラメ筋および足底筋は足関節からの求心性信号の修飾を介した反射応答であると考えられた。
2) 足関節からの感覚信号が脊髄内で抑制された場合，ヒラメ筋反射応答が動的立位で増加，静的立位で低下した。この結果から，立位の条件によりヒラメ筋反射応答は脊髄上位中枢からの作用により変化する可能性が示唆された。
3) 足底筋（短趾屈筋）の反射応答は，足関節からの求心性信号の修飾を受けていることが考えられた。
4) 足関節からの求心性信号の入力が減少した場合，静的立位時に身体動揺が生じる可能性があると示唆された。

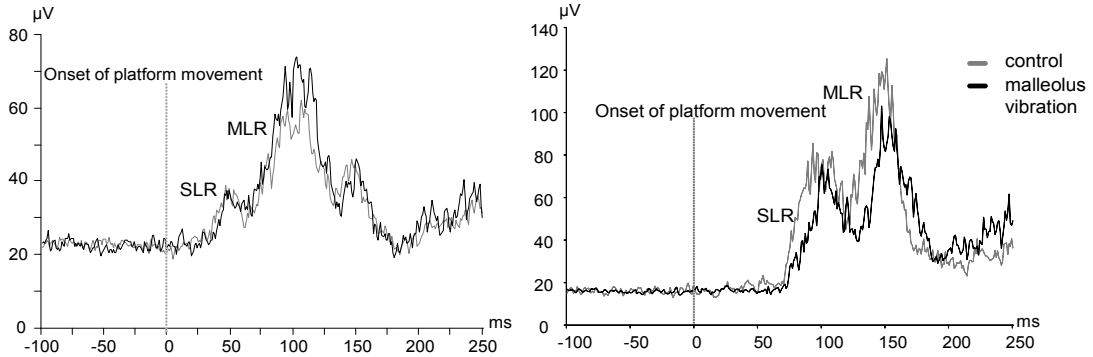

図1．足部後方外乱時の2条件のヒラメ筋および短趾屈筋の筋電図活動(各条件の整流波形は平均波形を示す)の例を示す．左図は、ヒラメ筋の筋活動を、右図は、足底筋（短趾屈筋）の筋活動を示す。短潜時反応はSLR、中潜時反応はMLRで示している。

＜参考文献＞

1) Sakita M., Murakami S., Ishii Y., Saito T., Kumagai S.: The Role of the Suprasprinal Center during Soleus Stretching Reflexes with Simultaneous Vibration. J. Phys. Ther. Sci., 24: 681-685, 2012.
2) Sakita M, Ishii Y, Takasugi S, Saito T, Kumagai S.: Effects of Short and Medium latency reflexes of the plantae muscle with ankle vibration during sudden foot Movement. J. Phys. Ther. Sci., 24: 83-87, 2012.
3) Sakita M, Murakami S, Saito T, Kumagai S.: Influences of H and Medium Latency Reflex Responses of the Soleus Muscle while Receiving with Malleolus Vibration during Upright Standing. J. Phys. Ther. Sci., 24: 1041-1045, 2012.