

77. 足底部感覚が立位姿勢調整、および歩行に及ぼす影響

キーワード：足底感覚・立位姿勢・歩行

西諫早病院 リハビリテーション部
 高柳 公司・金ヶ江光生・東 英文
 長崎大学医学部附属病院 理学療法部
 大城 昌平・松本 司・横山 茂樹
 長崎大学医療技術短期大学部
 松坂 誠應 (MD)

【はじめに】

ヒトが円滑に姿勢の調節や運動・動作を行う上で、種々の感覚系、固有受容器からの情報入力とフィードバック機構が必要である。足底部の感覚情報が、ヒトの立位姿勢調整に重要な役割を果たすことは、諸家により報告されている。今回、我々は、足底部の冷却による感覚機能の低下がヒトの立位姿勢調整と歩行にどのような影響を及ぼすかについて、検討した。

【対象と方法】

対象は健常人10人（年齢：平均23.4才、身長：173.6 cm、体重：66.2kg、男9名、女1名）である。

方法は氷水にて両足底部を約10分冷却し、冷却前後の立位重心動揺の測定、および歩行分析について比較検討した。氷水による足底冷却は浅井らの報告に従い足底の二点識別覚が冷却前の1.5倍から2倍なるよう実施し、二点識別覚が冷却前の1.5倍以上であることを重心動揺測定毎、及び歩行のトライアル毎に確認した。

立位重心動揺測定は重心動揺計（アニマ社製G-5500）を用い、上肢を腕組みさせ、開眼にて両脚立位を30秒保持させた。重心動揺の指標として重心動揺面積（REC AREA）、重心動揺中心面積（SD AREA）、重心動揺実効値（Root Mean of Square: RMS）を選んだ。測定は3回行い、それぞれの平均値を求めた。

歩行分析は、大型床反力計（アニマ社製G3200F）を用い、冷却前後それぞれ10トライアルの自由歩行を行わせた。歩行分析の測定値（図-1）は、垂直分力（F1、2、3）、前後分力（F4、5）、側方分力（F5、6、7、8、9）の平均値を求め、足圧中心軌跡の側方動揺（COP-Y）の極大、極小の振幅の平均値を求め冷却前後で比較検討した。

【結果】

冷却前後の立位重心動揺の結果は、REC AREA冷却前 $3.8 \pm 2.2 \text{ cm}^2$ 後 $5.9 \pm 3.1 \text{ cm}^2$ 、SD AREA 冷却前 $49.8 \pm 27.4 \text{ mm}^2$ 、後 $86.3 \pm 51.5 \text{ mm}^2$ 、RMS 冷却前 $5.7 \pm 1.7 \text{ mm}$ 後 $7.5 \pm 2.5 \text{ mm}$ で各測定値とも冷却後は冷却前と比較して、有意（ $P < 0.05$ ）に高い値であった。

冷却後の床反力計による歩行分析では、表-1に示すように冷却前と比べ、全測定値とも変化はみられなかった。

【考察】

ヒトの立位姿勢や歩行の調節には視覚系・前庭系・体性感覚系などの感覚受容器から中枢への入力と中枢からの運動器への出力が協調的に機能することが重要である。

足底部の感覚情報の入力減少が立位姿勢調整に及ぼす影響については、浅井、萩野、Magnus、Ringらにより報告されている。今回の我々の重心動揺の測定結果も同様の傾向を示し、足底部の感覚が立位姿勢の調整機能に重要な役割を果たしていることが示唆された。また、今回、我々の実施した氷水による足底部の冷却が感覚情報の減少を引き起こし、立位の姿勢調整に影響を及ぼしていることも示唆された。

一方、床反力計による歩行解析の結果は、冷却前後で変化はなく、足底部の感覚情報の入力減少はヒトの平地自由歩行への影響は少ないという結果であった。また、追試として1症例にキシロカイン麻酔剤（5ml）にて足根管部で足底神経をブロックし足底感覚を麻痺させた結果も同様であった。ヒトの歩行運動は1つの学習運動と考えられ、学習の結果として中枢性にプログラミングされた自動運動制御機構によりなされると報告されている。また、視覚系前庭系・固有受容器などからの情報入力が代償しているとも考えられる。従って、安静立位の姿勢調整ほど歩行には足底部の感覚情報入力減少の影響は少ないと考えられ、歩行の律動的な繰り返運動を妨げる結果とはならないものと推測される。

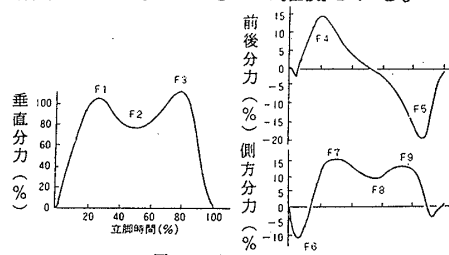


図-1

	冷却前		冷却後	
	平均	偏差	平均	偏差
F1	118.9	7.4	120.0	5.4
F2	76.9	4.6	76.8	3.0
F3	113.0	4.2	114.5	2.9
F4	-20.3	1.9	-19.9	1.4
F5	25.6	1.5	25.2	2.1
F6	2.7	0.4	2.8	0.8
F7	-5.5	0.6	-5.7	1.1
F8	-3.6	0.9	-3.4	1.5
F9	-5.9	1.5	-5.3	2.2
COP-Y	16.6	3.6	14.9	5.6

表-1