

O2-14

揺動時における前後方向の重心移動に見られた姿勢維持機能の年齢依存性

Age dependence in the bodily function for holding postures observed in the center-of-gravity shift front and back direction at being swing

○場谷大樹(岩手大学院) 上濱龍也(岩手大 教育) 加藤敬一(岩手大学院)
 今松孟紀(岩手大学院) 矢島忠(岩手大学院) 大川井宏明(岩手大 工)

Daiki BAYA, Iwate University
 Tatsuya KAMIHAMA, Iwate University
 Keiichi KATOU, Iwate University
 Takenori IMAMATSU, Iwate University
 Tadashi YAJIMA, Iwate University
 Hiroaki OKAWAI, Iwate University

Abstract: In this research, the bodily functions for holding postures were investigated when a subject was swung with a transitive swing equipment. Then the center-of-gravity shift was detected at the viewpoint of ①direction of, and ②time durations of, shifted positions along front and back. The age of subject were from 7 years-old to 70's. As a result, compared with 20's, (1)7 years-old children changed the direction frequently and moved at a quick speed, (2) 9 years-old children showed similar patterns of 20's, (3) more than 50 years-old ones showed changed of directions but not so frequent. Thus, age dependence in the shift of center-of-gravity was detected quantitatively.

Key Words: center-of-gravity, posture maintenance

1. 序論

日本は近年、急速に高齢化が進展しており、寝たきりの高齢者も増加傾向にある。寝たきりの主な原因の一つに、転倒が挙げられる。転倒の主な原因としては、外的要因、歩行障害、平衡感覚、筋力の低下等が挙げられる。そこで、本研究では、平衡感覚に注目し、他動式揺動装置を用いて立位時の姿勢を崩す刺激を与え、この刺激に対する姿勢維持機能の中で前後方向の重心移動推移の特徴を年齢別に調査した。

2. 実験方法

2-1 被検者

被検者は7歳児2例、9歳児2例、健常成人13例、50代以上の男子4例(50代が2例、60代が2例である。)とした。

2-2 計測システム

図1に計測システムの概略図を示す。他動式揺動装置((株)ミクニ)を用いて揺動を作り出し、被検者の重心移動を記録した。計測した重心データをA/D変換し、PCに記録した。データの記録には計測ソフト(Chart 5、AD Instruments社)を使用した。

2-3 プロトコル

他動式揺動装置に備えてある傾斜板を「後→前→右→左」(15秒)を1セットとして傾斜させた。傾斜角度は10度、傾斜速度は10度/秒である。まず基本の揺動としてプロト

コルを「直立安静(30秒)→計測2セット(30秒)→座位安静(60秒)→直立安静(30秒)→計測2セット(30秒)→直立安静(30秒)」とした。

2-4 解析方法

図2に重心移動データの例を示す。①、②は被検者の重心移動を示し、③は傾斜板が水平から各方向に傾くモーターの動きを示している。本研究では後傾時から水平時になったときの重心の推移に注目した。

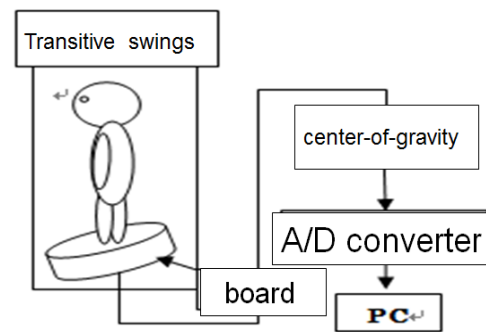


Fig.1 counting system

right

left

③ motor

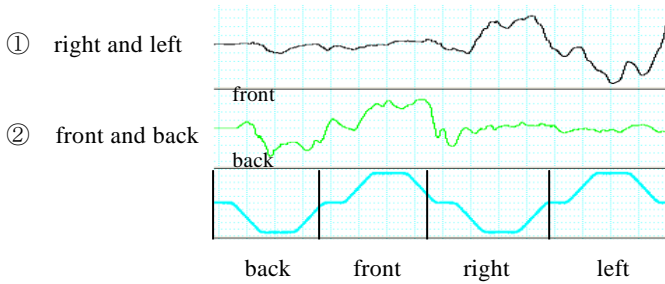


Fig.2 data of center of gravity

3. 結果

図3に傾斜板が後傾時から水平になる時の重心移動を示す。7歳児は後傾斜時、水平時、関係なく図の丸印で示したように、どちらでもピークがみられた。9歳児は20代と同様に後傾時はなだらかで、水平時に重心にピークが表れた。20代は後傾時になだらかで傾斜板が水平になったときにピークが表れた。

50代以上は傾斜板が後傾時でピークが表れた。このピークの出現に注目し、図4のように後ろにあった重心が前に移動した時のピークからピークまでの時間、移動距離、速さを求めた。その結果を表1~4に各年代別に重心移動推移を示した。全例とも重心移動速度と距離は2,4setの時に丸印で示したように減少した。

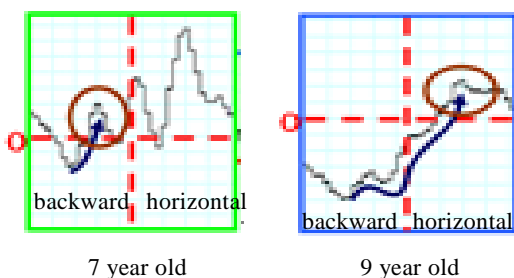
4. 考察

最もバランス能力があると考えられる20歳代の結果をもとに比較した。7歳児は重心移動速度が他に比べ速いが、時間や距離が50歳代と似ていることから、同じ傾向ではないかと思われたが、前後に何度も揺れていることから、バランスを取ることで精一杯であり、平衡感覚はまだ発達途中ではないかと考えられた。9歳児は20歳代と同じような数値だったため、7歳児に比べ、平衡感覚がある程度発達しているのではないかと考えられた。50歳代以上は20歳代に比べ、時間が短く、速度が速いことからバランスの取り方は時間をかけず、速い速度で重心を移動させているのではないかと考えられた。この違いには筋力などの要素が含まれてくるのではないかと考えられる。

表1~4の重心移動速度と距離が2,4setで減少していることから学習効果は年齢依存性がないと考えられた。

5. 結論・展望

運動機能のうち重心移動に関しては、7歳児から20歳代にかけて発達し、50歳代には低下していることを定量的に確認した。重心移動速度に関してもどの年代にも学習効果がみられ、年齢依存性はない事が分かった。今後はもっとデータ数を増やすだけでなく、30代、40代、70代以上と、データの年齢層を幅広くし、重心移動推移の特徴を掴み、筋活動との関連性を調査していく必要がある。



7 year old

9 year old

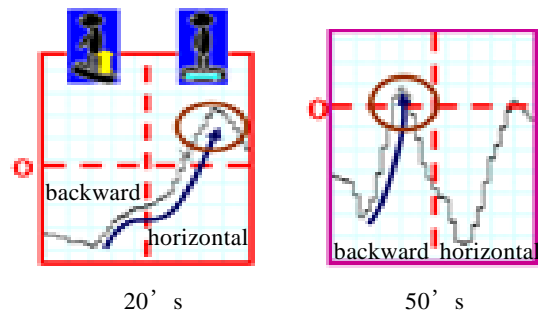


Fig.3 center-of-gravity from backward to horizontal

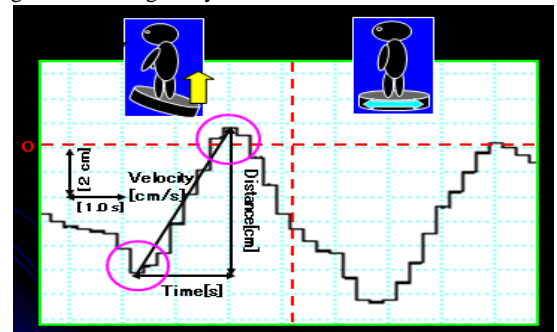


Fig.4 How to request velocity of center-of-gravity

Table 1 an example of data center-of-gravity of 7 year old

	1set	2set	3set	4set
distance (cm)	4.0	2.4	3.0	1.8
time(s)	0.47	0.21	0.22	0.18
velocity (cm/s)	21.28	11.43	13.64	10.0

Table 2 an example of data center-of-gravity of 9 year old

	1set	2set	3set	4set
distance (cm)	4.0	1.0	3.0	3.0
time(s)	0.64	0.26	0.57	0.33
velocity (cm/s)	6.25	3.85	5.26	9.09

Table 3 an example of data center-of-gravity of 20's

	1set	2set	3set	4set
distance (cm)	6.0	3.0	3.6	2.0
time(s)	0.63	0.95	0.55	0.57
velocity (cm/s)	9.52	3.16	6.55	3.51

Table 4 an example of data center-of-gravity of 50's

	1set	2set	3set	4set
distance (cm)	6.0	2.4	3.4	1.0
time(s)	0.38	0.34	0.28	0.23
velocity (cm/s)	15.79	7.06	12.14	4.35