

姿勢教育におけるバランスボールの有用性の検討

寺本侑司

Examination of the usefulness of the balance ball in posture education

YUJI TERAMOTO

I. 緒言

近年、生活様式の変化にともない座位で過ごす時間が増えている。また、椅子に座る時間が長い学校生活において、子どもの姿勢の悪さが問題となっている。しかし、学校現場での姿勢指導の多くは学習態度を正すことを目的とした指導であって、子どもの身体のための指導はほとんど行われていないのが現状である。このような現状に対して、長谷川ら(2006)¹⁾は、バランスボールを使用した運動が座位姿勢の改善に効果があることを報告している。しかしながら、先行研究では明確な座位姿勢の良否の定義や客観的指標を用いた上で検討したものはほとんどない。

そこで、本研究では以下の2つの研究課題を検討することで、具体的な姿勢指導のための知見を得ることを目的とした。

〔研究課題1〕

バランスボールと椅子で座位姿勢を保持させた際の脊椎カーブと体幹筋活動を比較し、バランスボールの座位用具としての有用性および普段意識している良い姿勢の良否を検討する。

〔研究課題2〕

バランスボール上での座位バウンド運動前後およびバウンド運動中の脊椎カーブと体幹筋活動の比較し、姿勢教育におけるバランスボール運動の有用性を検討する。

II. 研究方法

1. 被験者

被験者は、健康な成人男性9名(年齢:22.2±1.8歳、身長:170.3±5.4cm、体重:59.1±5.7kg、BMI:20.4±1.3kg/m²)を対象とし、研究への参加同意が得られた者であった。

2. 方法

測定条件は、〔研究課題1〕では、バランスボールと椅子それぞれで、1)不良姿勢である脱力座位姿勢、2)被験者が日頃意識している良い座位姿勢として意識座位姿勢、3)理想的な座位姿勢である腰仙椎直立座位姿勢の6条件とした。〔研究課題2〕では、座位バウンド運動時とバウンド運動前後の安定座位姿勢とした。

各座位姿勢の定義は、O'Sullivanら(2006)²⁾と矢田部(2004)³⁾の研究に基づき行った。座位バウンド運動は、バランスボール上で安静座位を保持させた後に座位バウンド運動を行わせ、再度、安静座位を保持させた。各座位姿勢を保持時、バウンド運動中の体幹筋の筋活動および脊椎カーブを測定した。

体幹筋活動の測定には、多チャンネルテレメータシステムWEB-7000(日本光電工業株式会社製)を用いた。サンプリング周波数は1000Hz、フィルタ特性は15～500Hzとした。対象筋は、腹直筋、外腹斜筋、腹横筋/内腹斜筋、胸部脊柱起立筋、腰部脊柱起立筋、腰部多裂筋とした。

各対象筋の最大随意収縮時(MVC)の筋活動を測定するため、徒手筋力検査法を用いて筋活動を測定した。その後、各座位保持時の体幹筋の筋活動を、MVCを基準に正規化し% MVCを算出した。

脊椎カーブの測定には2次元運動解析システムFrame-DIAS4(DKH社製)を用いた。角度測定部位は頸椎7、胸椎7、腰椎1のなす補角を胸椎角、腰椎1、腰椎3、仙椎2のなす補角を腰椎角、頸椎7、腰椎1、仙椎2のなす補角を脊柱角、上前腸骨棘と上後腸骨棘を結んだ線と水平線とがなす角を骨盤傾斜角とした。

統計処理は、〔研究課題1〕では、バランスボ

ルと椅子間で、各座位姿勢時の体幹筋活動と脊椎カーブの結果に対し、二元配置分散分析を行った。〔研究課題2〕では、バウンド運動前中後の体幹筋活動と脊椎カーブの結果に対し、一元配置分散分析を行った。腰仙椎直立座位姿勢とバウンド後の座位姿勢の体幹筋活動と脊椎カーブの比較、耳珠点の極大と極小における脊椎カーブの比較のために対応のあるt検定を行った。バウンド回数と脊椎カーブの変位間の相関は、ピアソンの相関係数にて検討した。有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結果・考察

1. 〔研究課題1〕

1-1 座位用具間の座位姿勢の検討

バランスボールと椅子との間で、脱力座位姿勢および腰仙椎直立座位姿勢を保持した際の体幹筋活動と脊椎カーブには差はみられなかった(表1)。この結果、バランスボール座位は、椅子座位と変わりがないことが示唆された。つまり、バランスボールが椅子に代わる座位用具としての有用性はないと考えられる。

1-2 良い姿勢を意識した座位姿勢の良否の検討

意識座位姿勢と腰仙椎直立座位姿勢との間の体幹筋活動は、腹横筋/内腹斜筋では、バランスボール上で腰仙椎直立座位姿勢を保持した際、意識座位姿勢より有意に高くなった。腰部脊柱起立筋は、腰仙椎直立座位姿勢を保持した際、意識座位姿勢より有意に高かった。意識座位姿勢と腰仙椎直立座位姿勢との間の胸椎角は、意識座位姿勢が腰仙椎直立座位姿勢時より有意に小さかった。また、脊柱角は、意識座位姿勢が腰仙椎直立座位姿勢時より有意に大きかった(表1)。

これらのことより、意識座位姿勢は、姿勢保持に必要な筋活動が小さく、胸腰部の反りが強調された不良姿勢の一つである胸椎直立座位姿勢がとられた。腰仙椎直立座位姿勢では、姿勢保持に必要な筋の活動がみられ、腰椎は生理的前彎、胸背部は後彎した良い座位姿勢がとられたことが示唆された。つまり、これまでの学習態度を正すための姿勢教育では、誤った良い座位姿勢を意識してしまうと考えられる。

表1 各座位姿勢保持時の筋活動と脊椎カーブの比較

		バランスボール	従来の椅子	2群比較
体幹筋活動(%)				
腹直筋	脱力座位姿勢	6.8±2.4	6.9±2.4	n.s.
	意識座位姿勢	6.4±2.8	7.0±2.9	n.s.
	腰仙椎直立姿勢	7.8±2.8	7.4±2.6	n.s.
外腹斜筋	脱力座位姿勢	3.9±1.8	4.2±2.0	n.s.
	意識座位姿勢	3.5±2.0	3.9±2.1	n.s.
	腰仙椎直立姿勢	4.1±2.0	4.1±1.9	n.s.
腹横筋/内腹斜筋	脱力座位姿勢	9.3±6.1	9.3±5.9	n.s.
	意識座位姿勢	8.7±5.1 *	10.7±6.3	p<.01
	腰仙椎直立姿勢	11.2±6.1	11.5±6.1 *	n.s.
胸部脊柱起立筋	脱力座位姿勢	9.1±6.5	9.5±6.6	n.s.
	意識座位姿勢	11.4±6.2	12.2±7.5	n.s.
	腰仙椎直立姿勢	11.6±7.8	10.4±6.9	n.s.
腰部脊柱起立筋	脱力座位姿勢 *	7.5±2.2	7.8±2.3	n.s.
	意識座位姿勢 *	9.7±3.2	10.3±3.9	n.s.
	腰仙椎直立姿勢 *	12.0±4.0	12.3±3.4	n.s.
腰部多裂筋	脱力座位姿勢	8.1±3.2	8.7±3.6	n.s.
	意識座位姿勢	9.1±3.4	10.6±3.8	n.s.
	腰仙椎直立姿勢 *	10.9±4.0	12.2±4.6	n.s.
脊柱カーブ(°)				
胸椎角	脱力座位姿勢 *	23.6±5.8	23.8±7.2	n.s.
	意識座位姿勢 *	15.8±9.0	16.1±6.5	n.s.
	腰仙椎直立姿勢	20.8±4.7	20.7±4.9	n.s.
腰椎角	脱力座位姿勢 *	11.9±4.1	12.1±4.6	n.s.
	意識座位姿勢 *	-0.8±5.7	-1.5±8.0	n.s.
	腰仙椎直立姿勢 *	-4.2±3.7	-4.2±2.8	n.s.
脊柱角	脱力座位姿勢 *	32.2±7.5	31.1±6.8	n.s.
	意識座位姿勢 *	6.6±13.4	4.4±9.9	n.s.
	腰仙椎直立姿勢 *	12.6±6.7	13.5±6.1	n.s.
骨盤傾斜角	脱力座位姿勢 *	25.3±7.7	26.6±4.5	n.s.
	意識座位姿勢 *	12.4±6.0	11.2±7.4	n.s.
	腰仙椎直立姿勢	12.3±4.8	13.7±3.6	n.s.

「脱力-意識」「意識-腰仙椎」「腰仙椎-脱力」の比較

(*:p<0.05, **:p<0.01)

2. 〔研究課題2〕

2-1 座位バウンド運動前後の姿勢変化

バランスボール上での座位バウンド運動のバウンド前後の体幹筋活動には、差はみられなかった。バウンド前後の脊椎カーブは、腰椎角、脊柱角、骨盤傾斜角は、バウンド後は有意に小さかった(表2)。この結果から、座位バウンド運動により脊椎カーブの改善に即時的な効果を示したが、体幹筋の筋活動は変化しないことが示唆された。

表2 バウンド期別の筋活動と脊椎カーブの比較

		バランスボール
体幹筋活動(%)		
腹直筋	バウンド前	6.4±2.8
	バウンド中	8.6±6.4
	バウンド後	6.1±2.9
外腹斜筋	バウンド前	4.0±2.1 * *
	バウンド中	5.7±1.8 * *
	バウンド後	3.7±2.0
腹横筋/内腹斜筋	バウンド前	8.6±6.4 * *
	バウンド中	39.0±30.3 * *
	バウンド後	10.4±7.2
胸部脊柱起立筋	バウンド前	9.5±6.8 * *
	バウンド中	17.4±10.4
	バウンド後	11.7±7.9
腰部脊柱起立筋	バウンド前	8.1±3.9 * *
	バウンド中	21.4±5.3 * *
	バウンド後	10.9±4.9
腰部多裂筋	バウンド前	8.2±3.8 * *
	バウンド中	20.0±11.7 * *
	バウンド後	10.2±4.2
脊柱カーブ(°)		
胸椎角	バウンド前	20.2±6.0 * *
	バウンド中	15.8±5.8
	バウンド後	18.8±5.6
腰椎角	バウンド前	10.6±6.0 * *
	バウンド中	-6.3±4.7 * *
	バウンド後	-0.6±7.0 * *
脊柱角	バウンド前	25.1±8.6 * *
	バウンド中	9.3±6.9
	バウンド後	12.7±8.5 * *
骨盤傾斜角	バウンド前	21.0±7.9 * *
	バウンド中	3.0±9.5 * *
	バウンド後	11.6±5.6 * *

バウンドの「前-中」「中-後」「後-前」の比較

(*:p<0.05, **:p<0.01)

2-2 バウンド運動中の座位姿勢の検討

バウンド中とバウンド前後の体幹筋活動と脊椎カーブを比較したところ、バウンド中の外腹斜筋、腹横筋/内腹斜筋、腰部脊柱起立筋ならびに腰部多裂筋の筋活動は有意に高い値を示した。バウンド後の胸椎角と脊柱角がバウンド前と比べ有意に低い値を示し、腰椎角と骨盤傾斜角は、バウンド前後と比べて有意に低かった(表2)。

また、バウンド運動から10回のバウンドを抽出し、その極大局面と極小局面の脊椎カーブを比較したところ、腰椎角、脊柱角、骨盤傾斜角において極大では有意な減少がみられた。この結果、バウンド中の腰椎角、脊柱角、骨盤傾斜角が極小局面に向けて増加し、最大局面に向けて減少していた。

さらに、10回のバウンドに関して、極大局面、極小局面でバウンド回数と脊椎カーブの変位間の相関関係を分析した。その結果、極大における脊柱角と極小における骨盤傾斜角に負の相関がみられた。つまり、バウンドにより腰部周辺が伸び縮みを繰り返すことで姿勢保持に必要な筋群が収縮して、徐々に背すじが伸びたことでバウンド後に脊椎カーブが改善されたと推察される。

IV. 結論

本研究では、バランスボールと椅子での座位姿勢およびバランスボール上での座位バウンド運動時の体幹筋活動と脊椎カーブを比較し、姿勢教育においてバランスボールが有用な用具となるか検討することで、具体的な姿勢指導のための知見を得ることを目的とした。その結果、バランスボールは椅子に代わる座位用具としての有用性は認められなかったものの、座位バウンド運動を行ったことで即時的ではあるが姿勢改善の効果がみられたことから、姿勢改善の運動用具として有用となる可能性があることが示唆された。

V. 参考文献

- 1) 長谷川聖修, 本谷聡, 池田陽介ほか: Gボール用いた児童の姿勢づくりの試み—座位バウンド運動による即時的効果に着目して—, スポーツコーチング研究5巻1号: 13-21, 2006.
- 2) O'Sullivan PB, Dankaerts W, Burnett, et al: Effect of different upright sitting postures on spinal pelvic curvature and trunk muscle activation in a pain-free population. Spine31 (19): E707-E712, 2006.
- 3) 矢田部英正: 椅子と日本人のからだ, 晶文社: 2004.

(指導教員 寺本圭輔)