

氏名(本籍)	板谷 厚 (東京都)			
学位の種類	博士(体育科学)			
学位記番号	博乙第2573号			
学位授与年月日	平成24年1月31日			
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当			
審査研究科	人間総合科学研究科			
学位論文題目	不安定面上でのバランスエクササイズが支持面傾斜に対する姿勢制御に及ぼす影響			
主査	筑波大学教授	教育学博士	阿江 通 良	
副査	筑波大学准教授	博士(体育科学)	木 塚 朝 博	
副査	筑波大学准教授	理学博士	足 立 和 隆	
副査	筑波大学教授	博士(心身障害学)	中 田 英 雄	

論文の内容の要旨

(目的)

スポーツにおける特殊な環境、状況および動作目標は、姿勢制御における感覚依存性に競技特異的な適応を生じさせる。このことから、例えばウォームアップなどで、姿勢制御における感覚依存性を競技特性などに応じて即時的に変化させることができれば、よりよいパフォーマンスにつながる可能性がある。そのため手法として期待されるのが不安定面上でのバランスエクササイズであるが、姿勢制御における感覚依存性を変化させること目的として、不安定面上でのバランスエクササイズを利用する手法はまだ確立されていない。さらに、不安定面上でのバランスエクササイズによって引き起こされる姿勢制御における感覚依存性の変化が、姿勢制御にかかわる身体運動にどのように影響するののかも検討する必要がある。

そこで本研究は、不安定面上でのバランスエクササイズを行うことで姿勢制御における感覚依存性の適応が即時的に引き起こされ、それにともなって姿勢制御にかかわる身体運動にも変化が生じるとの仮説を立て、不安定面上でのバランスエクササイズの姿勢制御に対する影響を明らかにすることを目的とした。

(対象と方法)

この目的を達成するために以下の3つの研究課題を設定した。

研究課題1では、不安定面上でのバランスエクササイズとしてバランスボード上での立位保持を5分間行う群と、Gボール上での座位保持を5分間行う群に被験者(健康成人男性)を無作為に分け、静止立位保持中の3つの感覚条件(開眼、閉眼、フォームパッド上閉眼)における足圧中心動揺の変化量から感覚依存性を見積る指標を算出し、バランスエクササイズ前後の感覚依存性の変化を捉えようとした。また、再テスト法により感覚依存性の指標の再現性を検討した。

研究課題2では、健康成人男性の姿勢制御における感覚依存性を見積り、その後、不安定板上での立位保持中の姿勢動揺をキネマティクスから評価した。さらに、感覚依存性を見積もりと不安定板上での動揺評価との関係性を検討した。また、再テスト法により不安定板上での動揺評価の再現性を検討した。

研究課題3では、バランスボード上での立位保持を5分間行う群と、Gボール上での座位保持を5分間行う群に被験者(健康男子学生)を無作為に分け、それぞれのバランスエクササイズ前後での姿勢制御におい

る感覚依存性の変化とキネマティクスから評価した不安定板上での姿勢動揺の変化との関係性を検討した。

(結果)

研究課題1の結果では、感覚依存性を見積もる指標の中で、バランスボード上での立位保持後にはロンベルグ率（閉眼動揺比）が有意に高くなり、Gボール上での座位保持後にはフォームパッドの影響による動揺速度増加量（increase in sway velocity: ISV）が有意に低下した。また、この指標に高い再現性が認められた。

研究課題2の結果では、ISVが高い被験者ほど不安定板上での立位保持中の体幹と下肢のPitch角度変位間および肩と骨盤のRoll角度変位間のCoherenceが高くなった。特にISVと肩と骨盤のRoll角度変位間のCoherenceとの間に有意な正の相関が認められた。また、肩と骨盤のRoll角度変位間のCoherenceに高い再現性が認められた。

研究課題3の結果では、バランスエクササイズの前後のISVの変化量と不安定板上での立位保持中の肩と骨盤の角度変位間のCoherence変化量に有意な正の相関が認められた。

(考察)

バランスボード上で立位保持を行うと、視覚入力に対する依存性が高くなることが実証され、その一方で下肢体性感覚入力に対する依存性は変化しないことから、前庭感覚入力に対する依存性が低下していると推察される。Gボール上での座位保持を行うと、下肢体性感覚入力に対する依存性が低下することが実証され、その一方で視覚入力に対する依存性は変化しないことから、前庭感覚入力に対する依存性が高くなっていると推察される。さらに、下肢体性感覚入力に対する依存性が高くなると、不安定板上での立位保持において肩と骨盤の角度変位間に高いCoherenceを示し、体幹をより「一体化」させて姿勢を制御するようになると考えられる。それに対して、下肢体性感覚入力に対する依存性が低くなると、肩と骨盤をより「独立」させて姿勢を制御するようになると考えられる。したがって、「不安定面上でのバランスエクササイズを行うことで姿勢制御における感覚依存性の適応が即時的に引き起こされ、それにもなって姿勢制御にかかわる身体運動にも変化が生じる」との仮説は立証された。また、本研究で得られた知見は、5分間程度の不安定面上でのバランスエクササイズでも、姿勢制御における感覚依存性を競技特性などに応じて即時的に変化させるうることを示している。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、不安定面上でのバランス保持運動が感覚入力に対する依存性を即時的に変化させ、それに伴って姿勢制御をも変化させることを、新しいバランス評価指標を検証しながら実証した点でオリジナリティが高い。また、本論文の結果は、不安定面上でバランスエクササイズを実施する際の留意点を示すための一助となり、体育科学的に意義のある研究として評価できる。

平成23年11月15日、博士（体育科学）学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと、人間総合科学研究科学学位論文審査等実施細則第11条（1）の適用により学力の確認を免除し、論文について説明をもとめ、関連事項について質疑応答を行った結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（体育科学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。