

原 著

高校男子サッカー選手における入学年度別の体幹筋機能と 運動時腰痛発生の経時的变化

石 東 友 輝¹⁾ 橋 本 雅 至²⁾ 井 上 直 人³⁾ 木 下 和 昭⁴⁾古 川 博 章¹⁾ 大 槻 伸 吾⁵⁾¹⁾ 洛和会音羽病院 リハビリテーションセンター²⁾ 大阪河崎リハビリテーション大学 リハビリテーション学部³⁾ 国立病院機構京都医療センター スポーツ医学センター⁴⁾ 神戸海星病院 リハビリテーションセンター⁵⁾ 大阪産業大学 人間環境学部

キーワード

腰痛, メディカルチェック, 体幹筋

要 旨

我々はスポーツ活動時の腰痛発生予防を目的に高校サッカー選手に体幹筋トレーニングを継続して行っている。体幹機能検査には Kraus-Weber test 変法大阪市大方式 (以下、KW) と Side-Bridge test (以下、SB) を用い、体幹筋機能と運動時腰痛発生の経時的变化を入学年度別に調査し、検討を加えたので報告する。

結果は2年以上の継続した指導によって平成19年度入学の選手はSBの点数向上に伴い運動時腰痛保有者は減少する傾向となった。20年度入学の選手はKW、SBともに点数の変化がなく運動時腰痛保有者は増加した。21年度入学の選手はKW、SBともに点数は向上し、運動時腰痛保有者は減少する傾向にあった。学年別に検討したところ、KWとSBの経時的な変化と運動時腰痛保有者の変化の傾向は異なるが、KWとSBの点数に反映される体幹筋機能を向上させることが腰痛保有者の減少や予防に關与する可能性が示唆された。

はじめに

某高校サッカー部の監督から、体幹や下肢のスポーツ障害により、部活動に参加できない選手が多いとの相談を受けた。その高校男子サッカー選手において特に発生の多かったスポーツ活動時の運動時腰痛を軽減させる目的で、平成19年度よりメディカルチェックと体幹筋トレーニング指導を継続的に行っている。メディカルチェック時の体幹筋の機能評価には、KWとSBを用いている。KWは体幹筋機能検査としての有用性が数多く報告されており^{1~3)}、またSBは我々の調査においてKWと相関関係にあるが、異なった視点で体幹筋機能を評価していると報告している^{4~7)}。

我々の先行研究において体幹筋トレーニングを継続したことによりKWとSBの点数が向上し、運動時腰痛の保有者は減少したが、腰痛が残存した者も複数名認められたと報告している^{5, 8, 9)}。今回、入学時から2年間

以上にわたり定期的なメディカルチェックと体幹筋トレーニングの指導を行った部員を対象に、それぞれを入学年度ごとに群分けを行い、体幹筋機能と運動時腰痛発生の経時的变化を調査した。

対象

某高校サッカー部員であり、内訳は平成19年度に入学した選手(以下、H19群)7名(身長:169.7 ± 3.2cm 体重:56.9 ± 5.5kg)、平成20年度に入学した選手(以下、H20群)11名(身長:167.6 ± 7.2cm 体重:55.5 ± 6.8kg)、平成21年度に入学した選手(以下、H21群)11名(身長:170.2 ± 6.7cm 体重:58.0 ± 6.8kg)の計29名である。3群間の身長、体重には有意差は認められなかった。

方法

メディカルチェックは、初回(以下、1回目)、6ヵ月

後(以下、2回目)、12ヵ月後(以下、3回目)、18ヵ月後(以下、4回目)の計4回を定期的実施し、入学時から2年間以上のトレーニングを継続して行っている。メディカルチェック内容は、KW、SBの測定、運動時腰痛に関する問診を実施した。また1回目のメディカルチェック後に体幹筋トレーニングの指導を行い、日常のトレーニングに含めて実施させた。4回目のメディカルチェック終了後、H19群、H20群、H21群の入学年度別におけるKW、SBの点数と運動時腰痛の保有者数との変化を比較した。

1. 問診

スポーツ活動において発生する運動時腰痛の問診を行った。腰痛の評価は森田¹⁰⁾らの分類を参考に、4相に腰痛の程度を分類した。その内訳は「スポーツ活動にて疼痛がない者」を第0相、「スポーツ活動後のみに疼痛

があるが、支障なくスポーツは可能である者」を第1相、「スポーツ活動中、活動後に疼痛があるが、スポーツ活動は可能である者」を第2相、「スポーツ活動中、活動後に疼痛があり、スポーツ活動ができない者」を第3相とした。第1、2、3相を運動時腰痛保有者とした。

2. KW (図1)

KWは腹筋群の瞬発力に関する2項目(10点満点)、腹筋群の持久力に関する3項目(18点満点)、背筋群の持久力に関する2項目(12点満点)の合計7項目(40点満点)から構成された体幹機能検査である。各項目間の休息は60秒とし、持久力を要する姿勢保持のテストは9秒以下では0点となり、10秒経過ごとに1点獲得し、最大60秒で6点と判定する。負荷量は体重の10%の重錘負荷とし、負荷を加える部位は上半身の挙上動作では頸部後方、下肢の挙上動作では足関節の直上とした。

腹筋群 (強さ)	1	支持なし 5点 支持あり 4点 (完全に起き上がる)	3点 腰椎が完全に床から離れる	2点 肩甲骨より上が床から離れる	1点 頸より上が床から離れる	評点 /5	
	2	支持なし 5点 支持あり 4点 (完全に起き上がる)	3点 腰椎が完全に床から離れる	2点 肩甲骨より上が床から離れる	1点 頸より上が床から離れる		/5
腹筋群 (持久性)	1	支持	25°	60秒保持 (背を丸めて)	60秒以上 6点	/6	
	2		25°	60秒保持 (膝を曲げないように)	59 50 49 40 4点		/6
	3	支持	25°	60秒保持 (背を丸めて)	39 30 29 3点		/6
背筋群 (持久性)	4	支持	25°	60秒保持	20 19 10 2点	/6	
	5		25° 大腿部より挙上	60秒保持 (膝を曲げないように)	9 秒以下 0 1点		/6
					合計点	/40	

図1 Kraus-Weber test
大阪市大変法 (文献1より引用)

3. SB (図2)

SBはKWと同様に姿勢保持の時間を最大60秒とし、各項目間の休息を60秒とした。負荷量は体重の10%の重錘負荷とした。SBの点数化の基準もKWと同様とし、片側6点満点、左右で12点満点とした。測定肢位は左側を下にした場合、左肩90°外転位・内外旋の中間位、肘関節90°屈曲位、右上肢は肘屈曲位にて重錘を骨盤上に乗せて把持させた。右股関節のみ軽度外転位とし、他の下肢関節は中間位とした。

4. 統計学的処理

H19、H20、H21群の入学年度別におけるKW、SBの点数の変化を比較した。統計処理は、一元配置分散分

析とBonferroniの多重比較を用いて行い、有意水準は5%未満とした。

5. トレーニングの指導

体幹筋トレーニング指導は1回目のメディカルチェック後に行い、選手、指導者にトレーニング内容を示した資料を配布し、実技を交えて指導した。またメディカルチェックの結果をもとに個別結果の資料を配布し、トレーニングの必要性に関して意識を高めさせるように工夫した。トレーニングは日常の練習の合間に全員で行うメニューに取り入れ、週4～5回以上の頻度で監督の指導下にて継続して行うよう指導した。

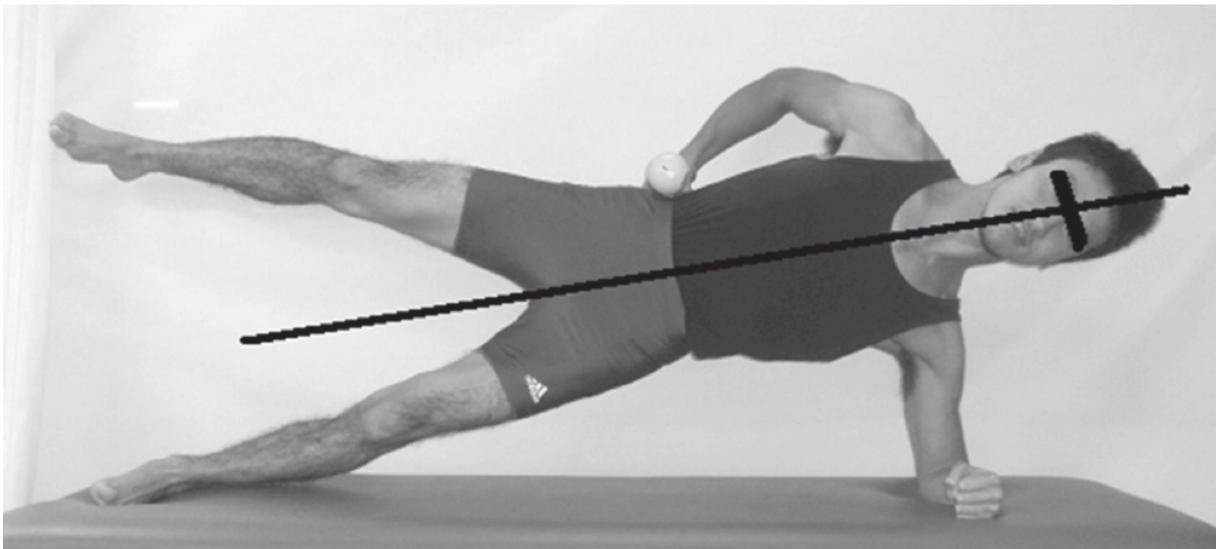


図2 Side Bridge test の測定肢位

6. トレーニング内容

トレーニング内容はSBエクササイズ(図3a)、フロントブリッジでの片側下肢挙上(図3b)、レッグツイスト(図3c)、腹筋(図3d)とし、井上ら⁸⁾の方法に準じた。

① Side Bridge エクササイズ(図3a)

図3aの姿勢を60秒間保持することを目標とし、保持が可能となれば、上側の下肢を膝関節伸展位に保持したまま、股関節屈曲・伸展を繰り返えさせる。その際、体幹を直線的に保持するように意識させる。この姿勢が保持できない場合は、下側の下肢の支持を足部の側面ではなく、膝で支持させる。選手個人の最大能力を負荷量とし、左右3セット行わせる。

② フロントブリッジでの下肢挙上(図3b)

図3bのように両肘と片側の足尖で身体を支持させ、反対側の下肢は挙上し姿勢を60秒間保持する事を目標とさせる。保持が可能であれば、挙上している下肢を膝伸展位のまま股関節外転・内転を繰り返えさせる。この姿勢が保持できない場合は、両足尖で支持できることを

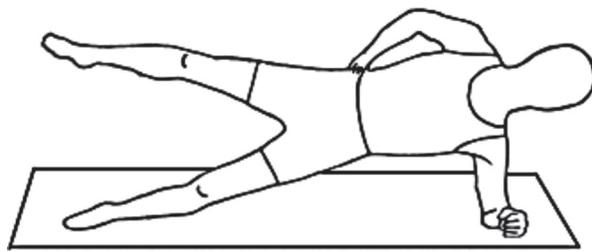
目標とさせる。選手個人の最大能力を負荷量とし、挙上する下肢を左右入れ替え3セット行わせる。

③ レッグツイスト(図3c)

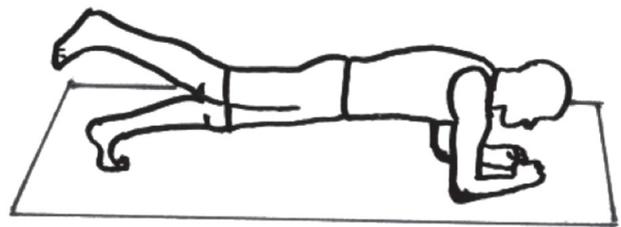
図3cのように背臥位にて両上肢を外転位とし、両下肢を挙上し左右へ下肢を倒させる。その際、腰椎前彎を増強させないように、股関節屈曲を意識させる。上肢の外転角度を小さくすることで負荷量を増加し、可能であれば上肢を胸の前で組んで行わせる。1人で出来ない場合は、2人でペアとなり体幹を固定しながら行わせ、左右往復10回を3セット行わせる。

④ 腹筋(図3d)

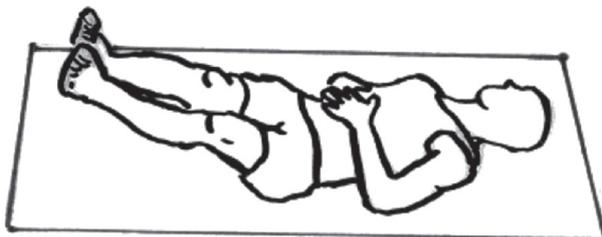
瞬発系と持久系を行わせる。瞬発系は腹筋運動を10回繰り返し、足底が浮かない時は1人で行わせ、浮いてしまう場合は2人でペアとなり下肢を固定しながら行わせる。持久系は図3dの姿勢を1分間保持する事を目標とさせる。瞬発系・持久系ともに3セット行わせる。



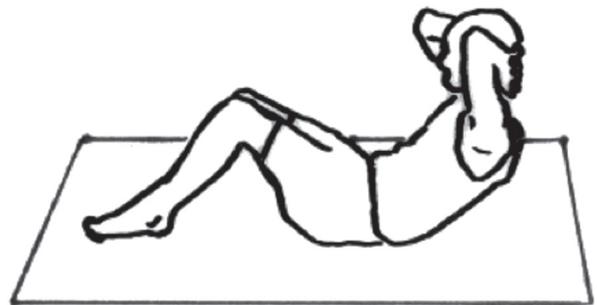
a. Side-Bridge



b. フロントブリッジでの下肢挙上



c. レッグツイスト



d. 腹筋(持久系・瞬発系)

図3 体幹筋トレーニング

- a. 図の姿勢を60秒間保持する。その際、体幹を直線的に保持するよう意識する。
- b. 両肘と片側の足尖で身体を支持し反対側の下肢を挙上する。60秒間保持を目標とする。
- c. 背臥位になり両下肢を挙上し左右へ下肢を倒す。左右10回往復する。
- d. 瞬発系は腹筋運動を10回繰り返す。持久系は図の姿勢を60秒間保持する。

結 果

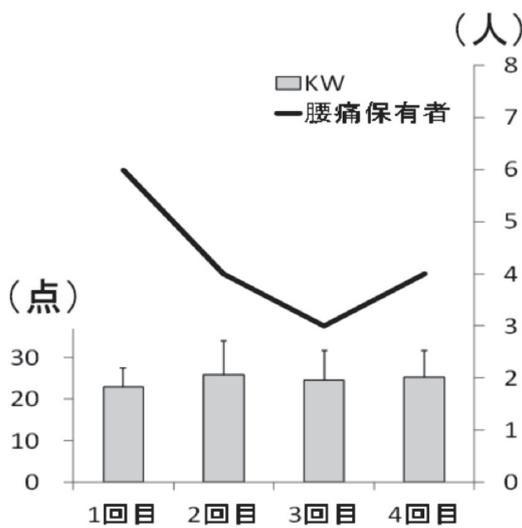
1. H19 群 (図 4)

運動時腰痛保有者は H19 群において 1 回目 6 名、2 回目 4 名、3 回目 3 名、4 回目 4 名であった。KW は 1 回目 22.9 ± 4.5 点、2 回目 25.9 ± 8.1 点、3 回目 24.4 ± 7.1 点、4 回目 25.3 ± 6.2 点であり、有意差は認められなかった。SB は 1 回目 4.3 ± 2.6 点、2 回目 8.4 ± 2.9 点、3 回目 9.3 ± 3.7 点、4 回目 9.6 ± 2.9 点であり、1 回目と 3 回目 ($p < 0.05$)、1 回目と 4 回目 ($p < 0.05$) において有意な増加が認められた。

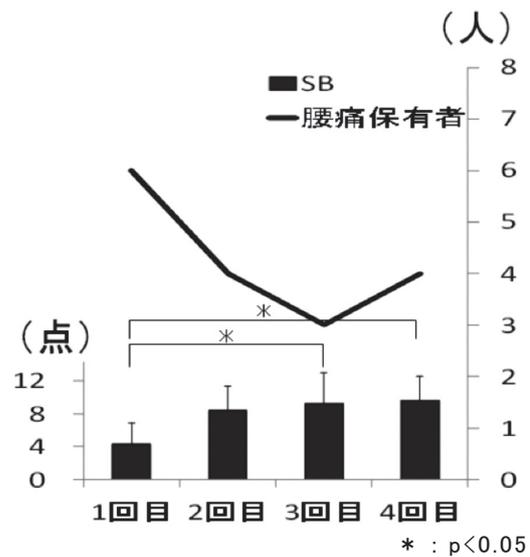
2. H20 群 (図 5)

運動時腰痛保有者は H20 群において 1 回目 6 名、2 回目 2 名、3 回目 4 名、4 回目 7 名であった。KW は 1 回目 16.2 ± 3.8 点、2 回目 15.9 ± 7.4 点、3 回目 22.1 ± 8.4 点、4 回目 22.8 ± 4.9 点であり、有意差は認められなかった。SB は 1 回目 8.5 ± 2.8 点、2 回目 6.5 ± 3.0 点、3 回目 9.4 ± 2.7 点、4 回目 8.6 ± 3.0 点であり、有意差は認められなかった。

図 4 H19 群

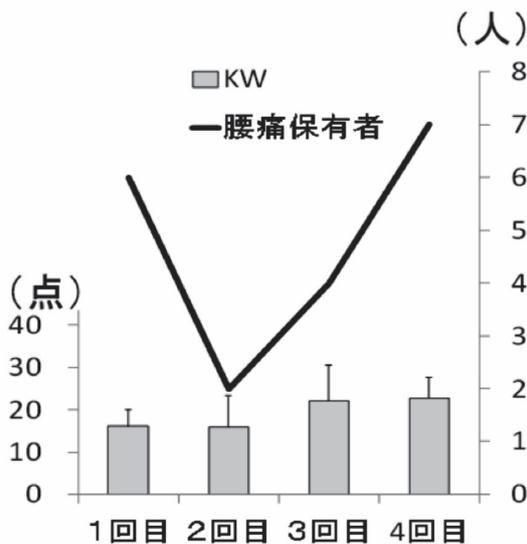


a. KW と腰痛保有者の推移

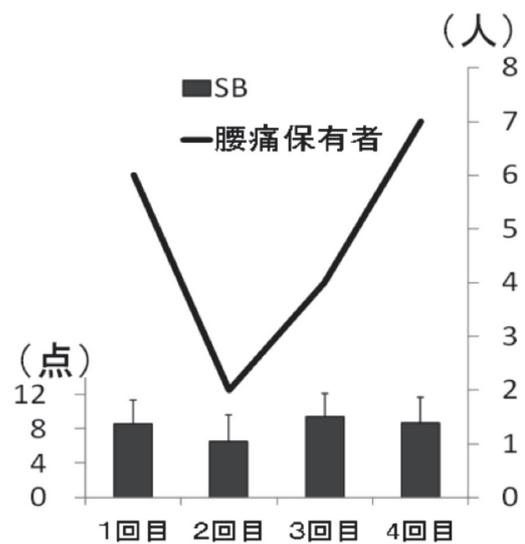


b. SB と腰痛保有者の推移

図 5 H20 群



a. KW と腰痛保有者の推移



b. SB と腰痛保有者の推移

3. H21 群 (図 6)

運動時腰痛保有者は H21 群において 1 回目 5 名、2 回目 4 名、3 回目 6 名、4 回目 4 名であった。KW は 1 回目 21.9 ± 4.1 点、2 回目 20.7 ± 3.6 点、3 回目 25.8 ± 7.2 点、4 回目 29.9 ± 5.1 点であり、1 回目と 4 回目 ($p < 0.01$)、2 回目と 4 回目 ($p < 0.01$) において有意な増加が認められた。SB は 1 回目 5.5 ± 3.4 点、2 回目 6.5 ± 2.4 点、3 回目 9.3 ± 2.9 点、4 回目 10.3 ± 2.2 点であり、1 回目と 3 回目 ($p < 0.05$)、1 回目と 4 回目 ($p < 0.01$)、2 回目と 4 回目 ($p < 0.05$) において有意な増加が認められた。

考 察

Goldby らは慢性腰痛に対する脊柱安定化運動は痛みを有意に改善させると報告している¹¹⁾。また Salminen らは腰痛群では腹筋、背筋の持久性が低下すると報告している¹²⁾。そこで我々は脊柱安定化や体幹の持久性に着目した体幹筋トレーニングを採用し、指導を実施している。

定期的なメディカルチェックと体幹筋トレーニングの指導を行った結果、体幹筋機能と運動時腰痛発生の経時的変化に関する要約は以下のとおりである。

H19 群は SB の点数が向上し運動時腰痛保有者は減少した。H20 群は KW、SB とともに点数に変化は認められず運動時腰痛保有者は増加した。H21 群は KW、SB と

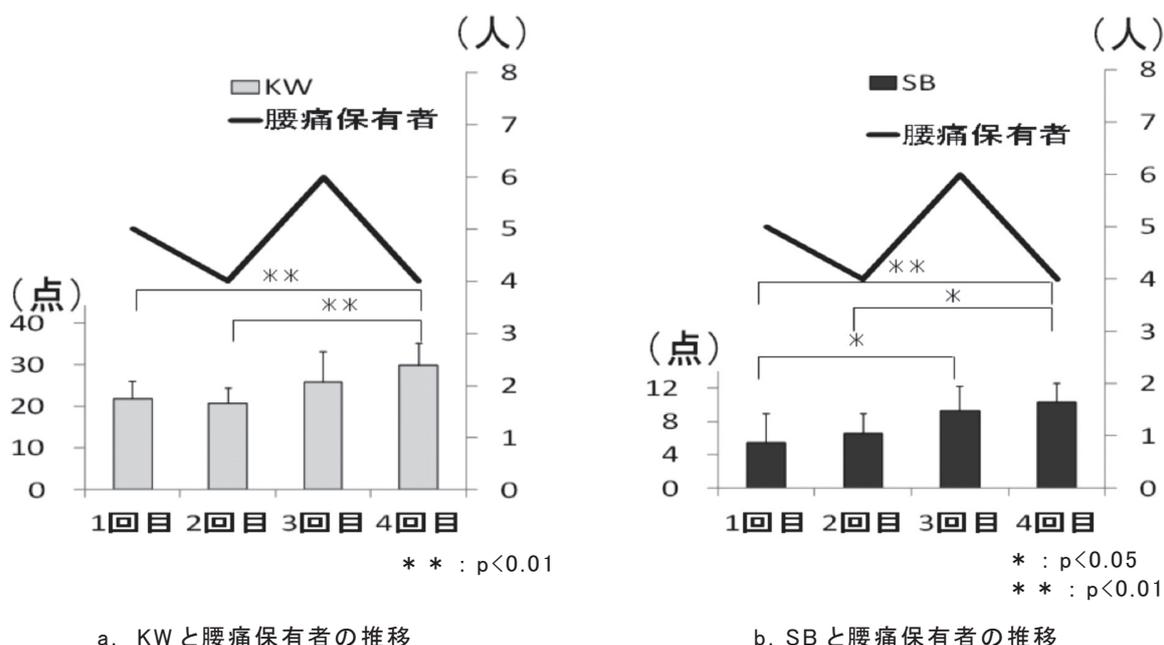
もに点数向上し、運動時腰痛保有者は減少傾向であった。

H19 群、H21 群は KW、SB の点数向上に伴い運動時腰痛保有者は減少傾向となり、H20 群は KW、SB とともに点数に有意な変化はなく運動時腰痛保有者は増加したことから、長期間の介入により KW や SB の点数に反映される体幹筋機能を向上させることが運動時腰痛保有者の減少や予防に介入する可能性が示唆された。

また体幹筋トレーニングを長期間継続して行ったが、各群ともに運動時腰痛の残存が複数名に認められた。成長期のサッカー選手における腰痛予防には関節可動域などの体幹筋以外の要因も検討し、トレーニング内容の再考をしていく必要があると考えられた。

我々は先行研究において KW、SB の両方の点数を向上させることが、腰痛改善の一要因となる可能性を示唆した⁹⁾。現在指導しているトレーニング内容によって H21 群は KW、SB とともに点数向上が認められたが、H19 群、H20 群は 1 回目と比較しその後のメディカルチェックにおいて KW、SB の両方の点数を十分に向上させることができなかった。今後は全ての学年において KW、SB の両方の点数を向上させるような負荷量や頻度、トレーニング内容を再検討していく必要があると考えられた。またチームの監督やコーチと連携して各学年の身体的・心理的特性などを考慮した指導内容を検討する必要があると考えられた。

図 6 H21 群



まとめ

体幹筋機能と腰痛発生の経時的变化を入学年度別に調査した。結果、学年別に KW と SB の経時的な変化と運動時腰痛保有者の変化の傾向は異なるが、KW や SB の点数に反映される体幹筋機能を向上させることが運動時腰痛保有者の減少や予防に關与する可能性が示唆された。

体幹筋トレーニングを長期間継続して行ったが、各群ともに運動時腰痛の残存が複数名に認められたことから、成長期のサッカー選手における腰痛予防には関節可動域などの体幹筋以外の要因も検討し、トレーニング内容の再考をしていく必要があると考えられた。

また全ての学年において KW、SB の両方の点数を十分に向上させることができなかった。今後は学年に隔たり無く体幹筋機能を向上させるような負荷量や頻度、トレーニング内容の再検討が必要であると考えられた。

【文 献】

- 1) 大久保衛, 大槻伸吾: 腰椎分離・汙り症. 臨床スポーツ医学 18 (増刊号): 134-140, 2001.
- 2) 大久保衛, 市川宣恭, 田路秀一ほか: 腰椎椎間板ヘルニアに対する運動療法の効果判定に関する検討—集中的ダイナミック運動療法の臨床成績から—, 臨床スポーツ医学 10 (7): 791-798, 1993
- 3) 大久保衛, 元橋智彦, 大槻伸吾: 腰椎分離・汉り症のアスレティックリハビリテーション. 臨床スポーツ医学 16 (2): 176-184, 1999.
- 4) 田頭悟志, 橋本雅至, 木下和昭ほか: Side-Bridge test の体幹機能評価法としての検討—Kraus-Weber test 変法との比較から—. 関西臨床スポーツ医・科学研究会誌 18: 25-28, 2008.
- 5) 田頭悟志, 橋本雅至, 木下和昭: Side-Bridge test の有用性について. 理学療法学 35 (2): 304, 2008.
- 6) 木下和昭, 橋本雅至, 田頭悟志ほか: Side-Bridge の姿勢保持における筋活動の経時的变化について. 関西臨床スポーツ医・科学研究会誌 20: 5-8, 2010.
- 7) 木下和昭, 橋本雅至, 井上直人ほか: Side-Bridge 動作での運動条件変化に伴う体幹筋・股関節周囲筋の筋活動. 関西臨床スポーツ医・科学研究会誌 19: 49-52, 2009.
- 8) 井上直人, 橋本雅至, 田頭悟志ほか: 高校サッカー選手における体幹筋トレーニングが腰痛発生予防へ与える効果. 日本臨床スポーツ医学会誌 18 (3): 504-510, 2010.
- 9) 河野詩織, 橋本雅至, 井上直人ほか: 高校男子サッカー選手における体幹筋機能と運動時腰痛発生の経時的变化. 日本臨床スポーツ医学会誌 19 (3): 551-557, 2011.
- 10) 森田哲生, 井形高明, 村瀬正昭ほか: 成長期腰部スポーツ障害者における体幹筋持久力と体幹筋力指数の関係—スポーツ復帰への指標として—, 臨床スポーツ医学, 10 (2), 208-211, 1993.
- 11) Goldby LJ, Moore AP, Doust J, et al.: A randomized controlled trial investigating the efficiency of musculoskeletal physiotherapy on chronic low back disorder. Spine 31:1083-1093, 2006.
- 12) Salminen JJ, Maki P, Oksanen A, et al.: Spinal mobility and trunk muscle strength in 15-year-old schoolchildren with and without low-back pain. Spine 17:405-411, 1992.

**Time-Dependent Change by School Year in Relation
between Trunk Muscle Function and
Occurrence of Low Back Pain during Exercise Observed in
Male Senior High School Soccer Players**

¹Yuki Ishizuka ²Masashi Hashimoto ³Naoto Inoue ⁴Kazuaki Kinoshita

¹Hiroaki Hুরুkawa ⁵Singo Ohtsuki

¹ Rehabilitation center,Rakuwakai-Otowa Hospital

² Faculty of Rehabilitation,Osaka Kawasaki Rehabilitation University

³ National Hospital Organization Kyoto Medical Center,Sports medicine center

⁴ Rehabilitation center,Kobe Kaisei Hospital

⁵ Faculty of Human Environment,Osaka Sangyo University

Key words

lower back pain, trunk muscle, medical check

Abstract

We have been providing trunk muscle training for senior high school soccer players on a continuing basis for the purpose of preventing low back pain in sports activities. We report the results of our investigation and discussion on time-dependent change by school year in relation between trunk muscle function and occurrence of low back pain during exercise which are based on Kraus-Weber tests (KW) modified by the Osaka-City-University system and Side-Bridge tests (SB) as means to examine trunk muscle function.

Our findings indicated a decreasing tendency of players with low back pain during exercise among students enrolled in 2007 along with improved SB scores attributable to more than 2 years of continuous coaching. Students enrolled in 2008 did not show change in KW or SB scores and the players with low back pain during exercise increased. Students enrolled in 2009 had a tendency to improve both in KW and SB scores and to decrease in the number of players with low back pain during exercise. Our examination of the results by school year suggested the potential association between improved trunk muscle function reflected in KW and SB scores, and reduction and prevention of players with low back pain despite the difference in the tendencies of time-dependent change in KW and SB scores and in the number of players with low back pain during exercise.