スポーツ傷害（J. sports Injury）Vol. 17：56－62　2012

スポーツ選手における腰痛予防対策

八王子スポーツ整形外科　リハビリテーション部門
佐藤　正裕

帝京大学医学部附属溝口病院　整形外科
西良　浩一

八王子スポーツ整形外科
間瀬　泰克

はじめに

腰痛はヒトが一生のうちに85～95％が一度は経験するといわれ[1]，2003年の日本整形外科学会プロジェクト委員会による調査によれば[2]，治療を必要とする腰痛の現有病率は10歳代で男性6.9％，女性5.7％，20歳代で男性15.9％，女性14.5％，30歳代で男性25.2％，女性18.9％とされる．一方，スポーツ選手の腰痛発生率は種目により異なるがおおよそ20～70％とされ[3)～9)]，同年代の一般人より腰痛の発生率は高い．

腰痛は発生メカニズムのストレス様式から分類でき，腰部を前屈，後屈，回旋で痛みが再現されるかによって屈曲型腰痛，伸展型腰痛，回旋型腰痛およびこれらの複合型に分けられる（図1）．屈曲型腰痛では，ボート競技のように屈曲動作を反復したり，スケート競技や自転車競技のように屈曲姿勢を維持したり，また様々なスポーツで必要な腰を落とした構えが必要なスポーツでの報告が多く，腰背部の筋や椎間板への持続的なストレスにより，筋・筋膜性腰痛や腰椎椎間板ヘルニアの発生要因となる．伸展型腰痛では，体操競技やバレエ，フィギアスケートなどの腰椎過伸展や前弯の増強の繰り返しを必要とする動作で多く，椎体や椎間関節への圧縮ストレスにより椎間関節性の腰痛が発生しやすい．回旋型腰痛では，ゴルフやテニスのようなスウィングが必要なスポーツやバレーボールのスパイクのように，回旋に加えて側屈や伸展の複合動作が同時に加わるため腰椎分離・すべり症などが発生すると考えられている．また運動方向による分類のほかにレスリングやアメリカンフットボールのようなコンタクトによるものに分けられる．

以上から，スポーツにおける腰痛はプレー中に体幹の可動性を大きく要求されるスポーツや，強い剛体としての安定性が要求させるスポーツで多く発生するということが言え，スポーツ選手の腰痛を予防するには多くの要因を考える必要性がある．

図1．腰痛発生メカニズムのストレス様式分類

スポーツにおける腰痛発生のリスクファクター

スポーツ選手における腰痛治療においては, stability（安定性）とmobility（可動性）といった観点で推察すると病態が整理しやすい．Stabilityは動作における関節運動の安定性を表しており，近年ではコアスタビリティの概念が浸透し, コアを構成するローカル筋の機能が注目されている．Mobilityは関節の可動性を表し，hypo-mobility（可動性低下）とhyper-mobility（過可動性）に分けられる．例えば腰椎の過可動性は隣接する胸郭や骨盤，股関節の可動性低下との相互影響を受けていることが少なくないため，これらの複合関節としてのスポーツ動作の観察が重要となる．スポーツにおける腰痛では，これらの機能不全が動作時の腰椎へのストレスを増大させるファクターとなりえると考えられる．

腰痛の発生と筋機能との関係を調査した報告では，腰痛既往者とコントロール群との比較で腹直筋や外腹斜筋，脊柱起立筋といった，いわゆるグローバル筋の筋活動には変化がなかった一方で，多裂筋や腹横筋，大腰筋といった，いわゆるローカル筋の筋活動が低下していた[10),11)]．また上肢や下肢の挙上動作時における腹横筋や多裂筋の収縮開始がコントロール群と比較して有意に遅延していたことから，腰痛になりやすい対象は予測的な姿勢制御機能，すなわち安定性が低下している可能性が示唆された[12)]．

腰痛の発生と可動性との関係を調査した報告では，屈曲パターンにおける腰痛既往者の身体的特徴として，ハムストリングスの柔軟性低下と，前屈初期の腰椎可動割合の増加および前屈最終域での腰椎過可動性が報告された[13), 14)]．スポーツ動作としては自転車競技における骨盤に対する下位腰椎の屈曲と回旋運動の増加が報告され[15)]，股関節の可動性低下および体幹の動的な安定性の低下が示唆された．伸展パターンにおいては，フィギアスケートでの股関節と腰椎の伸展制限やバレエでの股関節伸展，開排制限が報告され[16),17)]，回旋パターンではゴルフやテニスでの股関節内旋，開排制限が報告された[18),19)]．近年では骨盤や胸郭のマルアライメントの影響に視点が集まってきており，左右の椎間関節の可動性の差を生じさせることや体幹筋のねじれによる筋活動低下につながることが報告されている[20),21)]．これらの腰部に隣接する関節の安定性低下や可動性低下は, スポーツ動作中の運動連鎖を破綻させ, 腰部の過可動性で代償する結果としてストレスが集中すると考えられる．よって腰痛予防には下位腰椎に隣接する胸椎から上位腰椎および股関節の可動性低下にアプローチすることで下位腰椎の過可動性を予防し，腰部の安定性を増加させながら適切な運動を行えるようにすることが重要であると考えられる．

腰痛予防エクササイズのEBM

アスリートの腰痛予防エクササイズについて報告したものは非常に少ない．Nadler et al.[22)]は，NCAAディビジョンⅠに所属する大学生アスリートに対して，プレシーズンは週に4，5回，シーズン中は週2回，30～45分と高強度のコアストレングストレーニングを実施した．その結果，介入前と比較して股関節周囲筋力の増強を認めたが腰痛発生率に有意差を認めなかった．Van Poppel et al.[23)]は重量物を持ち上げる作業の多い男性重労働者312名に対し，腰部サポーターの効果を調査した．その結果，サポーター使用群とコントロール群で腰痛発生率に有意差を認めなかったと報告した．Hides et al.[24)]は腰痛のあるエリートクリケット選手21名に対し，介入群とコントロール群にわけて多裂筋と腹横筋を中心とした超音波のよるフェードバックを利用した深部筋トレーニングの効果を調査した．その結果，13週間のキャンプ期間中に介入群の腰痛は50％改善し，新たな腰痛の発生が少なかったと報告した．Amako et al.[25)]は自衛隊員901名に対し，介入群518名とコントロール群383名に分けてストレッチの効果を調査した．介入群では訓練前後に20分間18種類の全身的なスタティックストレッチを実施し，腰痛の発生率が有意に低かったと報告した．これらはいずれも後方視的研究でありエビデンスレベルは低いものの，画一的な体幹筋のストレングストレーニングや腰部サポーターには腰痛予防効果はなく，効果がありそうなエクササイズとしては全身的なストレッチと確実な深部筋トレーニングが挙げられる．

腰痛予防エクササイズの実際

腰痛予防のエクササイズを実践する際には前述のとおり画一的なものでは効果が低くなる可能性があるため，選手の動作を評価した上でより必要なエクササイズを処方できることが望ましい．

安定性では，active SLR testやactive reverse SLR testで腹横筋と多裂筋の主とした深部筋の確実な収縮が出来ているかを評価する（図2）．深部筋の機能不全がある場合は，純粋な筋力低下のほかに骨盤と胸郭のマルアライメントが存在する場合が多いためチェックを要する．十分な安定性が得られた後に，より負荷の高いエクササイズやスポーツ動作を模したコアトレーニングにつなげる[26),27)]（図3～5）．安定性の指標として，深部筋の適切な収縮を維持しながら安定した動作が遂行できることを目的としている．

可動性では，実際に選手の前屈や後屈動作，回旋から腰椎骨盤リズムを評価することでリズムの破綻の原因が胸郭によるのか骨盤・股関節によるのかを推定でき（図6，7），股関節と脊柱の可動性を分けて詳細に評価することでアプローチすべき部位の特定ができる（図8，9）．大殿筋，ハムストリングスといった股関節後面筋のタイトネスは腰椎の屈曲過可動性につながり，腸腰筋，大腿直筋といった股

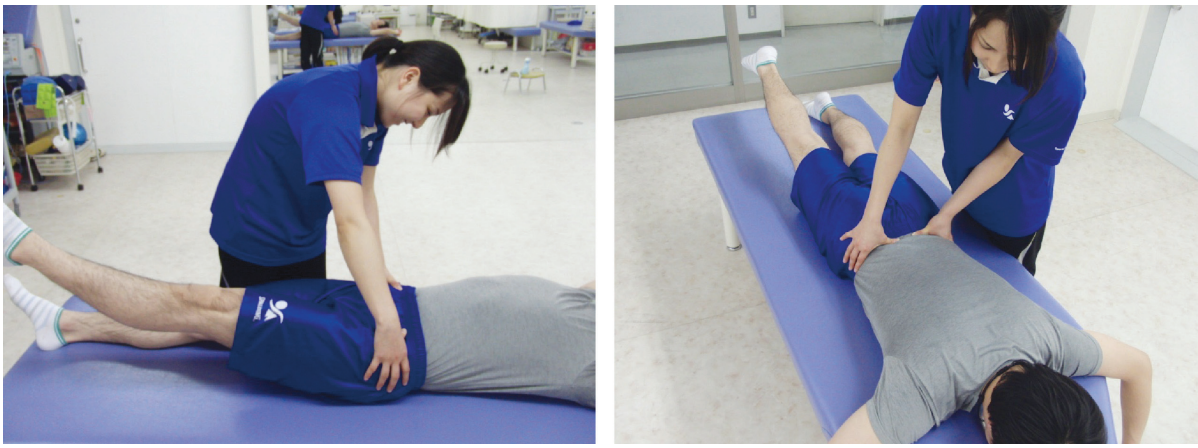

図2. Active SLR test（左）とactive reverse SLR test（右）による腹横筋と多裂筋の評価

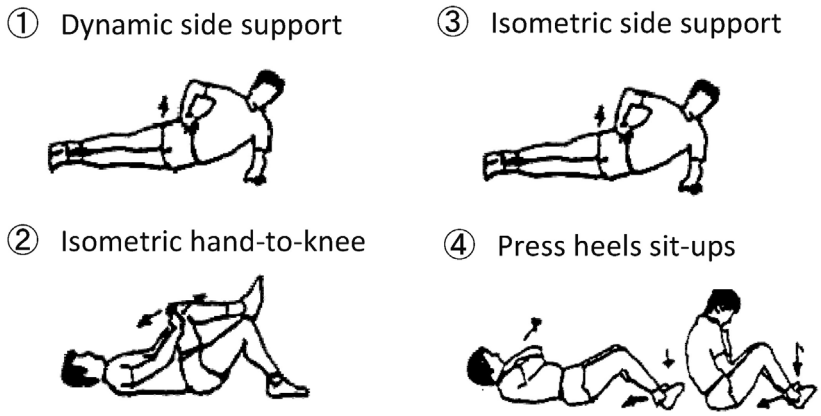

図3. 腹横筋の筋活動の多いエクササイズ（文献26より一部改変）

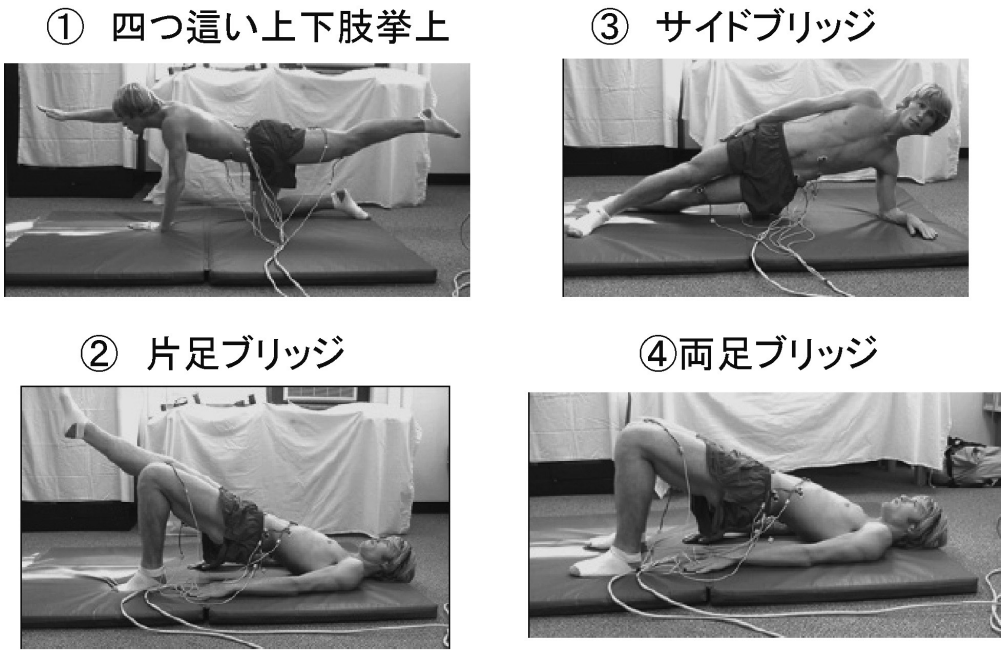

図4. 多裂筋の筋活動の多いエクササイズ（文献27より一部改変）

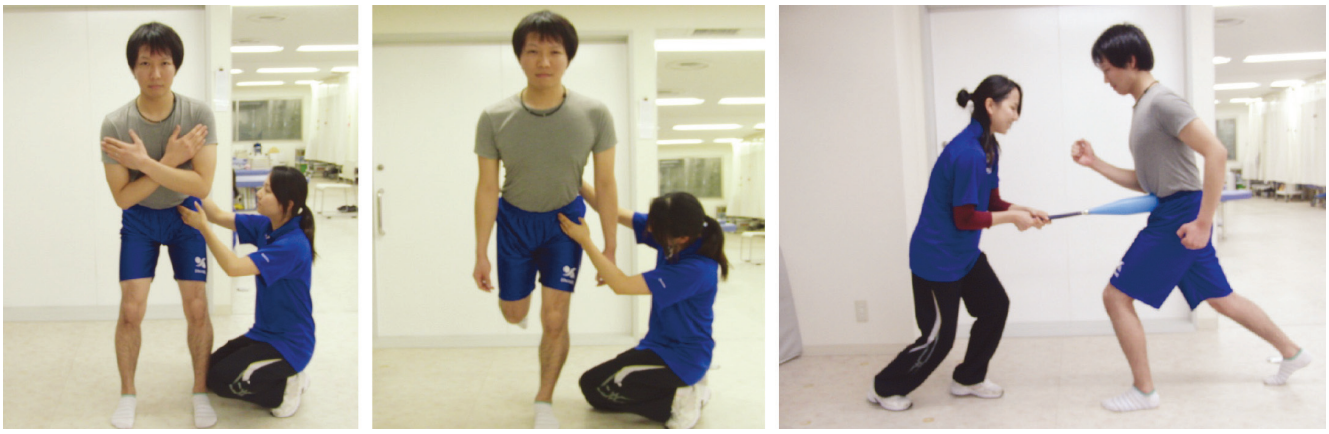

図5.　スポーツ動作を模した体幹筋トレーニング

図6. 屈曲型腰痛－股関節可動性低下（左）と胸郭可動性低下（右）

図7.　伸展型腰痛－股関節可動性低下（左）と胸郭可動性低下（右）

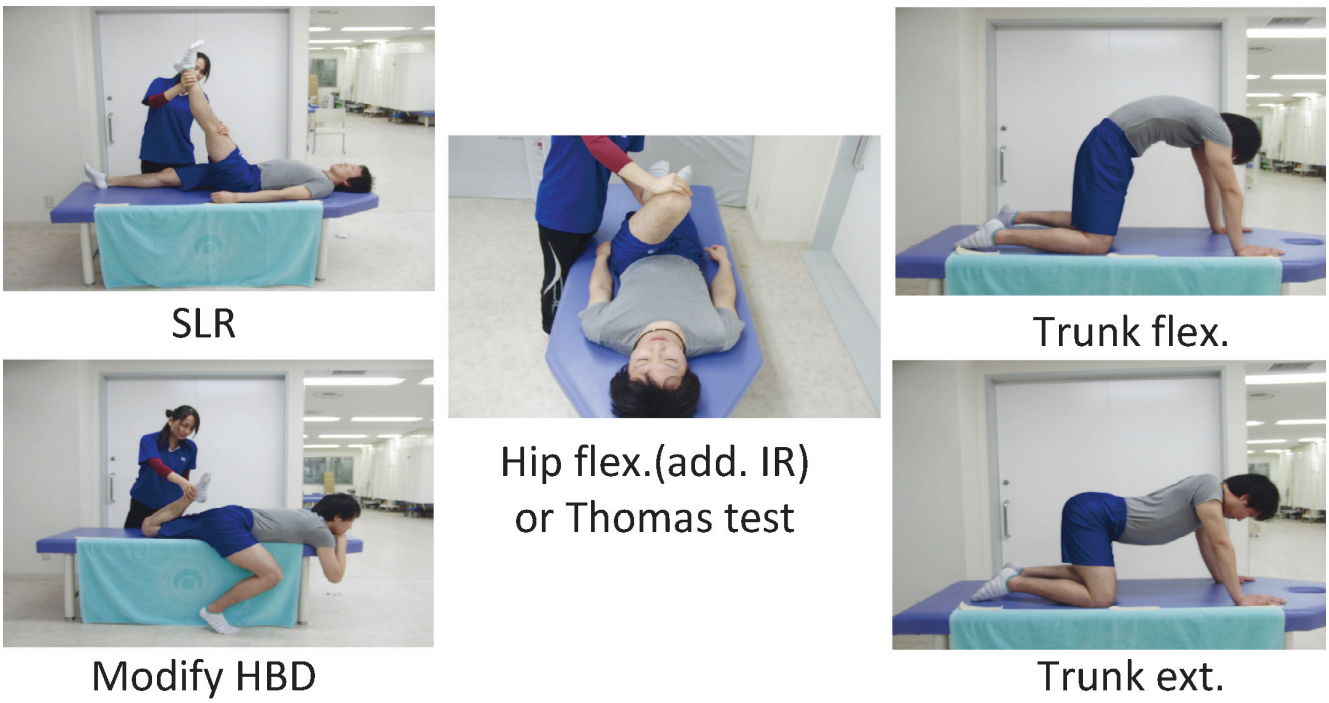

図8.　屈曲および伸展型腰痛における股関節と脊柱の可動性評価

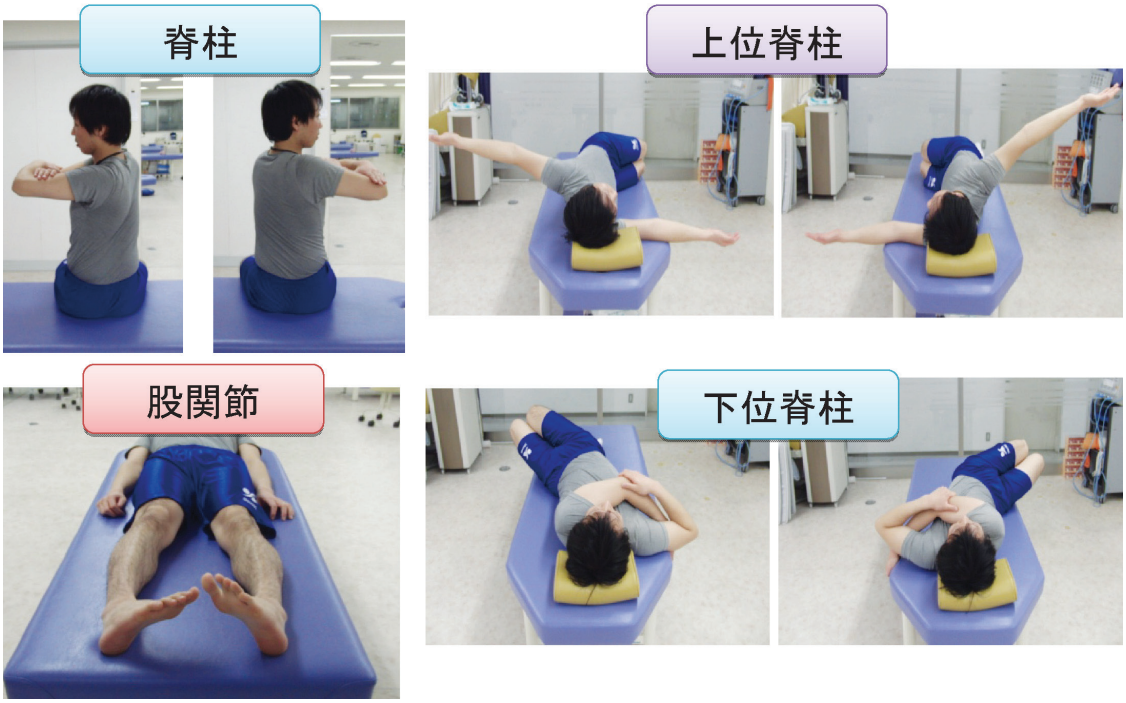

図9.　回旋型腰痛における股関節と脊柱の可動性評価

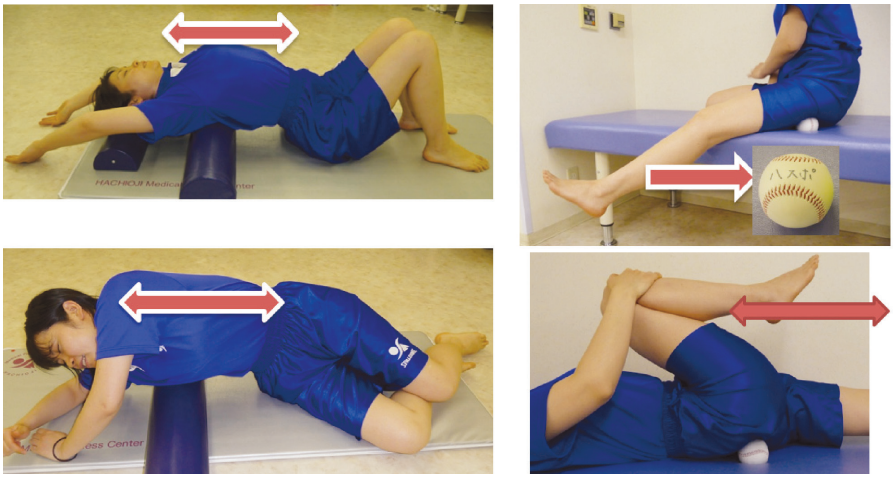

図10.　ストレッチポールやボールを利用したセルフエクササイズ

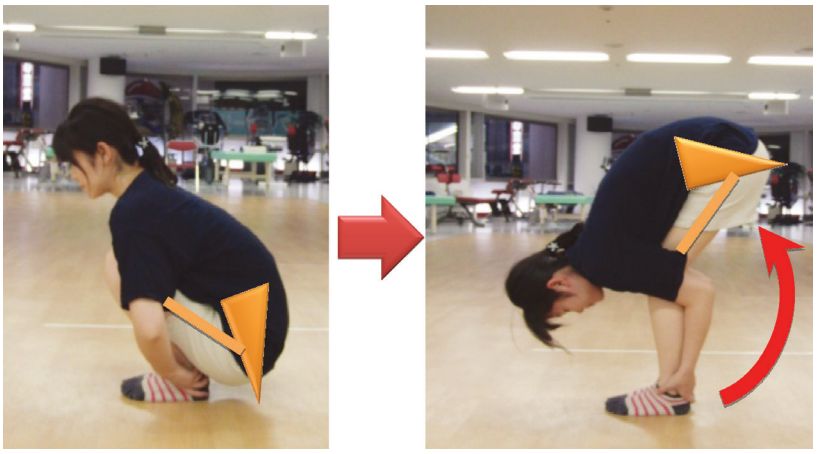

図11.　ジャックナイフストレッチ

関節前面筋のタイトネスは腰椎の伸展過可動性につながる．胸郭の可動性低下では腰椎に対して質量がもっとも重い胸郭が遠く位置するためレバーアームが長くなり腰椎に加わるモーメントが増強することでストレスが増えると考えられる（図6，7）．可動性低下に対するエクササイズでは一般的なストレッチのほかに，ストレッチポールやボールを使用したセルフリリースが選手自身でケアできる方法として効果的である（図10）．成長期のタイトハムストリングスに対しては，当院では西良らが推奨するジャックナイフストレッチの指導が成果を上げており，1日10秒間5セット行うことで4週間でFFDは平均22.2cm改善する[28]（図11）．可動性の指標としてFFDでのpalm floor touch（手掌が床に全面接地する），modify HBDでheel buttock touch（踵が殿部に接地する），脊柱と股関節の回旋可動性で左右差がないことを目的としている．

ま と め

スポーツ選手の腰痛の発生メカニズム，リスクファクター，エクササイズのEBMと実際のアプローチについて述べた．今後はこのようなセルフエクササイズのスポーツ選手の腰痛予防への効果を科学的に検証する必要がある．

参考文献

1）Trainor TJ, Wiesel SW. Epidemiology of back pain in the athlete. Clin Sports Med. 2002 Jan；21（1）：93－103.

2）http：//www.joa.or.jp/jp/media/comment/pdf/lumbago_report_ 030731.pdf

3）Semon RL, Spengler D. Significance of lumbar spondylolysis in college football players. Spine. 1981 Mar－Apr；6（2）：172－4.

4）McCarroll JR, Miller JM, Ritter MA. Lumbar spondylolysis and spondylolisthesis in college football players. A prospective study. Am J Sports Med. 1986 Sep－Oct；14（5）：404－6.

5）Granhed H, Morelli B. Low back pain among retired wrestlers and heavyweight lifters. Am J Sports Med. 1988 Sep－Oct；16（5）：530－3.

6）Marks MR, Haas SS, Wiesel SW. Low back pain in the competitive tennis player. Clin Sports Med. 1988 Apr；7（2）：277－87.

7）Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, et al. Disc degeneration and associated abnormalities of the spine in elite gymnasts. A magnetic resonance imaging study. Spine. 1991 Apr；16（4）：437－43.

8）Tall RL, DeVault W. Spinal injury in sport：epidemiologic considerations. Clin Sports Med. 1993 Jul；12（3）：441－8.

9）McHardy A, Pollard H, Luo K. One-year follow-up study on golf injuries in Australian amateur golfers. Am J Sports Med. 2007 Aug；35（8）：1354－60.

10）Lariviere C, Gagnon D, Loisel P. The comparison of trunk muscles EMG activation between subjects with and without chronic low back pain during flexion-extension and lateral bending tasks. J Electromyogr Kinesiol. 2000 Apr；10（2）：79－91.

11）Ng JK, Richardson CA, Parnianpour M, et al. EMG activity of trunk muscles and torque output during isometric axial rotation exertion：a comparison between back pain patients and matched controls. J Orthop Res. 2002 Jan；20（1）：112－21.

12）Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. Spine. 1996 Nov 15；21（22）：2640－50.

13）Esola MA, McClure PW, Fitzgerald GK, et al. Analysis of lumbar spine and hip motion during forward bending in subjects with and without a history of low back pain. Spine. 1996 Jan 1；21（1）：71－8.

14）McClure PW, Esola M, Schreier R,et al. Kinematic analysis of lumbar and hip motion while rising from a forward, flexed position in patients with and without a history of low back pain. Spine. 1997 Mar 1；22（5）：552－8.

15）Burnett A, O'Sullivan P, Ankarberg L, et al. Lower lumbar spine axial rotation is reduced in end-range sagittal postures when compared to a neutral spine posture. Man Ther. 2007 Mar 28.

16）Hutchinson MR. Low back pain in elite rhythmic gymnasts. Med Sci Sports Exerc. 1999 Nov；31（11）：1686－8.

17）Khan K, Brown J, Way S, et al. Overuse injuries in classical ballet. Sports Med. 1995 May；19（5）：341－57.

18）Vad VB, Gebeh A, Dines D, et al. Hip and shoulder internal rotation range of motion deficits in professional tennis players. J Sci Med Sport. 2003 Mar；6（1）：71－5.

19）Vad VB, Bhat AL, Basrai D, et al. Low back pain in professional golfers：the role of associated hip and low back range-of-motion deficits. Am J Sports Med. 2004 Mar；32（2）：494－7.

20）Al-Eisa E, Egan D, Deluzio K, et al. Effects of pelvic asymmetry and low back pain on trunk kinematics during sitting：a comparison with standing. Spine. 2006 Mar 1；31（5）：E 135－43.

21）Hungerford B, Gilleard W, Lee D. Altered patterns of pelvic bone motion determined in subjects with posterior pelvic pain using skin markers. Clin Biomech（Bristol, Avon）. 2004 Jun；19（5）：456－64.

22）Nadler SF, Malanga GA, Bartoli LA, et al. Hip muscle imbalance and low back pain in athletes：influence of core strengthening. Med Sci Sports Exerc. 2002 Jan；34（1）：9－16.

23）van Poppel MN, de Looze MP, Koes BW, et al. Mechanisms of action of lumbar supports：a systematic review. Spine. 2000 Aug 15；25（16）：2103－13.

24）Hides JA, Stanton WR, McMahon S, et al. Effect of stabilization training on multifidus muscle cross-sectional area among young elite cricketers with low back pain. J Orthop Sports Phys Ther. 2008 Mar；38（3）：101－8. Epub 2007 Dec 7

25）Amako M, Oda T, Masuoka K, et al. Effect of static stretching on prevention of injuries for military recruits. Mil Med. 2003；168（6）：442－6.

26) Juker D, McGill S, Kropf P, et al. Quantitative intramuscular myoelectric activity of lumbar portions of psoas and the abdominal wall during a wide variety of tasks. Med Sci Sports Exerc. 1998；30(2)：301-10.
27) Ekstrom RA, Donatelli RA, Carp KC. Electromyographic analysis of core trunk, hip, and thigh muscles during 9 rehabilitation exercises. J Orthop Sports Phys Ther. 2007；37(12)：754-62.
28) 小杉辰男，西良浩一，澁谷勲，他．タイトハムストリングスに対する有効なアクティブ・スタティック・ストレッチ．神奈川整形災害外科研究会雑誌．2010；23(2)：47.