©NSCA JAPAN
Volume 29, Number 1, pages 77-82

Exercise Technique

パロフプレス

The Pallof Press

Michael Mullane, [1] M.Sc. **Anthony N. Turner,** [2] Ph.D. **Chris Bishop,** [2] Ph.D.
[1]Department of Sport Science and Medicine, Leyton Orient Football Club, London, United Kingdom
[2]London Sports Institute, Middlesex University, London, United Kingdom

要約

コアトレーニングは、ストレングス＆コンディショニング(S&C)の分野において広く用いられている。パロフプレスはそのようなエクササイズのひとつであり、水平面に負荷をかける、あるいは体幹の回旋筋群のエクササイズとみなされている。この体幹のエクササイズは、S&Cプログラムにおいてコアスタビリティの向上に用いられている。本稿では、このエクササイズのテクニックと効果について解説する。併せて、様々な姿勢のパロフプレスにおける指導上の要点と、連続的な漸進および後退方法を提示する。この一連の方法にプログラムを組み合わせることで、腰椎-骨盤部の安定性の向上に役立てることができる。

序論

腰椎骨盤-股関節複合体、すなわち「コア」を鍛える体幹トレーニングは、一般的なフィットネス、リハビリテーション、およびストレングス＆コンディショニング(以下S&C)において、非常に重要な構成要素であることが明らかになっている(3,6,11,20,21,23,30)。多くの先行研究において、コアスタビリティトレーニングは、スポーツ動作と日常生活動作、いずれのパフォーマンス向上にも効果が期待できる方法とされている(10,12,15,20,31,40,41)。「コア」という用語は、体幹部の筋群を指し、先行研究では3つのグループに分類されている。すなわち、(a)グローバル安定筋(脊柱起立筋や腹直筋など)、(b)ローカル安定筋(多裂筋、腹横筋、棘間筋など)、(c)上肢や下肢に力を伝えるコア-四肢の移行部の筋(広背筋、腰筋群、殿筋群など)である(23,39)。腰椎-骨盤部の筋群は、上肢と下肢を連結する上で非常に重要であると指摘されており(16,23)、また腰椎-骨盤部の安定性とは、動作と姿勢をコントロールする能力であると説明されている(11)。

スポーツにおいて、「コアスタビリティ」とは、「統合されたスポーツ動作において、骨盤より上の体幹の姿勢と運動をコントロールすることで、力と運動を適切に生み出し、末端のセグメントにそれらを伝達し、コントロールできるようにする能力」と定義されている(15,16)。この腰椎-骨盤部の安定性の重要性は、特にスポーツ競技において、四肢の筋力とスピードの向上に繋がる、四肢への力の伝達の面で強調されている(18,23,37)。また上肢と下肢の連結だけでなく、コアの筋群は、大きな負荷を加えられた脊椎のたわみ防止や、コンタクトスポーツにおいて重要な臓器の保護にも不可欠である(18,23,37)。この体幹部を強化することは、(望ましくない運動を抑制することによる)腰椎骨盤-股関節複合体のスティフネス向上に関連づけられており、ランニングやジャンプなどの活動にも有益である(15,37)。したがって、コアの筋力向上は、間接的に競技パフォーマンスの向上に役立つと考えられているが(37)、ただし一部の実証的研究においては、この説をめぐって議論がある(24,29,33)。

また、コアトレーニングによって脊椎の安定性を高めることは、腰椎と下肢傷害の予防に効果があると考えられている(12,14,15,20)。このことはアスリートだけでなく一般の人々にも利益をもたらす可能性があり、その理由として、腰痛(LBP)は社会全体の最大70

～85％程度の人が経験し、45歳以下の人がエクササイズへの参加を制限される最大の原因であると報告されている(1,22,27,36)。McGill(20)は、腰部の安定性不足が不安定な運動に繋がり、それが組織の変性や痛みを引き起こす可能性を指摘している。

このような説は、1970年代の研究に遡り、背部の傷害は一定期間にわたり微細損傷を繰り返すことによる関節の変性が原因になると説明された(3)。さらにHidesら(13)はこれを裏づけるように、ドローイン(腰部安定化エクササイズ)を様々な姿勢で実施した結果、患者のLBPの再発が減少したことを示した。このエクササイズを用いたのは、腹横筋や多裂筋などの機能不全がLBPの再発に関連していることが明らかになっているため、これらの筋の安定化機能を回復させることが目的であった(13,28,34)。研究では、腰部の局所的な等尺性エクササイズを実施し、姿勢保持にかかわる筋群を鍛えることで、過剰な運動が制止され、それが長期的な傷害の減少に繋がる可能性があると結論づけている。同研究は、その他の研究(3,17,23,25)とともに、LBPの再発防止における腰椎-骨盤部のトレーニング介入の重要性を強調している。以上のことから、アスリートにおいては、パロフプレスのような体幹部を対象とした等尺性のコアエクササイズを実施することが、パフォーマンス向上のためだけでなく、長期的にLBPの発生を抑える上でも有益と考えられる。

従来のコアトレーニングは、体幹の筋群(特に腹筋)に高い負荷をかけられることから、伝統的なアブドミナルクランチなどの動的エクササイズを用いてきた(4,9,18,38)。このようなエクササイズは腹直筋の短縮性筋活動をもたらすが、脊椎の屈曲を繰り返す動作は、過度の剪断力や圧縮力の発生にも関連づけられている(5,8,18,19,35)。Leeら(18)は、動的な体幹エクササイズ(例：クランチ)と等尺性エクササイズ(例：フロントプランク)を比較する研究において、6週間の実験を実施したところ、等尺性の介入が体幹のスティフネス向上効果において上回ることを明らかにした。この向上には、筋の緊張時間(TUT)が寄与した可能性があるとの見解が示されている。またこの種のエクササイズの実施は、疼痛耐性を高める効果があり、したがってLBPの治療プロトコルとして優れている可能性が考えられる。またMcGill(20)は、体幹の筋群の機能は、共縮してスティフネスを高め、過剰な運動を制止することであるとし、この部位を主働筋としてではなく、安定筋としてトレーニングすることを推奨している。

以上のことから、アスリートも一般人も、トレーニングプログラムにおいてパロフプレスのような等尺性のコアエクササイズを実施することは有益であると考えられる。そこで本稿では、パロフプレスエクササイズの効果を説明し、また能力レベルに応じてエクササイズを漸進または後退させる方法の例を専門職に示すことを目的とする。

エクササイズの効果

パロフプレスは、等尺性のコアエクササイズであり、アスリートおよび一般人の体幹の安定性を高めるのに用いることができる。このエクササイズを通じて、ブレーシング(共縮による支持)を行ない、脊椎の適切なアライメントと安定性を保持する方法を学ぶことができる。このような体幹のスティフネスは、下半身と肩の間で最大限の力を伝達することを可能にし、遠位のセグメントの運動能力と四肢のスピードを向上させ、投げる、跳ぶ、押す、引くなどの動作を強化することができる(15,18,20,23,32,37)。伝統的なアブドミナルクランチのような動的エクササイズでは、脊椎の屈曲を繰り返すことで傷害に繋がる可能性があるのに対し、パロフプレスのような等尺性エクササイズでは、ブレーシングで固めた姿勢を用いることにより、低リスクでコアに負荷をかけることが可能となる(5,23,38)。パロフプレスを処方するにあたって、専門職はまず**表2**に示した中級レベルから導入し、そこから体幹を強化する必要に応じて、段階的に漸進または後退させていくことが可能であり、この連続的な漸進方法は、先行研究において他のコアエクササイズ向けに提案されているシステムである(23)。

エクササイズテクニック

パロフプレスは、水平面に負荷をかける、あるいは体幹の回旋筋群のエクササイズとみなされており、実施にはレジスタンスバンドかケーブルマシーンを用いる(22)。McGill(20)およびAxler＆McGill(2)が述べているように、このエクササイズは、LBPのリスクを抑える点から、等尺性のバリエーションを用いるほうが、動的(肘関節伸展時にホールドしない)バリエーションより有益である(2,20)。したがって、Porterfieldら(26)が述べているように、パロフプレスは等尺性の性質上、抗回旋エクササイズと呼ぶのがより適切であろう。エクササイズの開始にあたって、ケーブルマシーンを使用しない場合は、レジスタンスバンドをスクワットラックなどの動かない器具に固定する。バンドやケーブルマシーンは、体幹の中央付近の高さに固定する。エクササイズの開始姿勢では、**写真1**に示すようにクォータースクワットの姿勢をとる(手は身体の中心に引き寄せ、バンドは十分な張力が得られるところまで伸ばす)。足を肩幅に開き、つま先を真っ直ぐ前に向け、頭はニュートラルな位置で、視線は前に向ける。そこから肘をゆっくりと伸ばして動作を開始し、肘をロックしないように突き出す**(写真2)**。この姿勢を一旦保持して

から、肘を曲げて手を元の開始姿勢に戻す**(写真1)**。

各レップをゆっくりとコントロールされた動作で実施し、体幹のコア筋群のブレーシングとニュートラルな脊椎を保持する。ロングレバー姿勢(**写真2**：てこ長を延長した姿勢)を保持する際は、手首が過伸展するのを防ぐため、手首のニュートラルな位置を崩さないようにする。アスリートも一般人も同様に、動作の開始時に息を吸い**(写真1)**、戻す際に息を吐くように指導する。エクササイズの実施中に痛みを感じた場合、まずは使用するウェイトを減らすか、バンドの抵抗を下げるかして、エクササイズの強度を低減することが推奨される。それでも痛みが続く場合は、医療専門職に相談する。パロフプレスのような等尺性のコアエクササイズが、通常の遅発性筋痛以外の痛みを新たに引き起こしたり、再発させたりすることは避けるべきであり、LBPを有する人は、このエクササイズを実施する前に医療従事者の許可を得なくてはならない。**表1**に、様々な姿勢を用いたパロフプレスの指導上の要点をまとめた。

パロフプレスの漸進と後退

エクササイズの漸進と後退を用いて、エクササイズが適切に実施され、十分な刺激が与えられるようにすることは、プログラムを処方する上で不可欠である(23)。トレーニングの目標を達成するためには、このような漸進を安全かつ適切に実施することが何より重要である(22)。先行研究において、等尺性のコアエクササイズの漸進モデルが提案されている(11,17,22)。そのため本稿では、パロフプレスの連続的な漸進および後退方法の案を示した**(表2)**。動作の質に応じてエクササイズのレベルを調整できるように、最初はレベル5(クォータースクワットお

表1　パロフプレスの各姿勢における指導上の要点

座位	足を床面につけ、つま先を真っ直ぐ前に向ける 膝を90°に曲げる 直立した上半身と、ニュートラルな頭の位置を保持する
ハーフニーリング	後ろ脚の膝を床につけて支えにする 前脚の膝を90°に曲げ、足の真上にくるようにする 脊椎と頭の位置をニュートラルにする
クォータースクワット姿勢	足を肩幅に開き、つま先を真っ直ぐ前に向ける アスレティックポジションを保持し、膝は常につま先の真上に置く 体幹の筋群に力を入れ、ニュートラルな脊椎を保持する
ランジ姿勢	ランジ姿勢を保持し、後ろ脚の膝は床から浮かせる 前脚のつま先は真っ直ぐ前に向け、膝は90°に曲げる 体幹の筋群に力を入れ、直立した上半身を保持する
上半身	各レップをゆっくりと、コントロールされた動作で実施する ロングレバー姿勢ではニュートラルな手首を保持する 動作開始時に息を吸い、戻す際に息を吐く

写真1　クォータースクワットパロフプレスの開始姿勢

写真2　クォータースクワットパロフプレスの終了姿勢

写真３　シーティッドパロフプレスの終了姿勢

表２　パロフプレスの連続的な漸進例		
初級	1	シーティッド−ダイナミックレバー**（写真３）**
	2	シーティッド−ロングレバー（３秒のISOホールド）
	3	ハーフニーリング−ダイナミックレバー**（写真４～５）**
中級	4	ハーフニーリング−ロングレバー（３秒のISOホールド）
	5	クォータースクワット−ダイナミックレバー**（写真１～２）**
	6	クォータースクワット−ロングレバー（３秒のISOホールド）
上級	7	ランジ−ダイナミックレバー
	8	ランジ−ロングレバー（３秒のISOホールド）**（写真６～７）**
	9	ランジ−ロングレバー（４秒のミニサークル）
上級（コーチの介入を伴う）	10	スクワット−ダイナミックレバー（コーチの介入）
	11	ランジ−ダイナミックレバー（コーチの介入）
	12	ランジ−ロングレバー（ISOホールド）（コーチの介入）

ISO＝等尺性

よびダイナミックレバー［肘関節伸展時にホールドしない］）から開始することが推奨される。適切なフォームで目標レップ数を完了した場合にのみ、次のレベルに漸進する。レベルが上がるにつれて、膝をついた姿勢からクォータースクワット、そして最後にランジパターンへと漸進する。肘関節伸展時の姿勢については、動的から等尺性、そして小さな円を描く動作へ漸進させるとよい。このように漸進させていくと、レップ当たりのTUTが最大３秒に達する。この連続的漸進方法には、コーチの介入を用いるレベルが存在するが、これは専門職が反応刺激を与えてエクササイズをさらに漸進させる方法である。具体的には、レジスタンスバンドを様々な位置や速度で引っ張ることで、必要な反応刺激をもたらす。先のセクションで述べたように、動作中は常に体幹部のスティフネスとニュートラルな脊椎を保持しなくてはならない。

写真４　ハーフニーリングパロフプレスの開始姿勢

写真５　ハーフニーリングパロフプレスの終了姿勢

写真６　ランジパロフプレスの開始姿勢

写真７　ランジパロフプレスの終了姿勢

現場への応用

S&Cプログラムにおけるコアエクササイズの実践に関する文献は数多くあるが、パロフプレスエクササイズを取り上げた文献はほとんどない。**表２**に示した連続的な漸進方法の案は、専門職がこのエクササイズを実施する際の基本的な漸進モデルとなる。また本稿では、連続的な漸進方法に加え、**表３**にプログラムの処方案を示しており、アスリートおよび一般人が体幹部周辺のコアスタビリティを獲得するのに役立てられる。座位やハーフニーリングの姿勢では股関節や脚部の筋群の動員が低下するため、座位から立位への漸進をCookら(7)は推奨している。またLeeら(18)が述べているように、TUTは体幹のスティフネスを高めるのに重要な役割を果たしているため、ダイナミックレバーから等尺性のロングレバーへの漸進によって、TUTを延長していくことが推奨される。また**表３**に示したようにレップ数を漸増させ、体幹部周辺の筋持久力と安定性を段階的に高めることが推奨される(20,23)。

表３　パロフプレスのプログラム例

初級	中級	上級
レベル：１～３	レベル：４～６	レベル：７～12
レップ数：６～10	レップ数：８～12	レップ数：12～15
セット数：２	セット数：３	セット数：３
W：R=1：1	W：R=1：1	W：R=1：1
頻度：週２～３回	頻度：週２～３回	頻度：週２～３回

W：R＝運動−休息比

結論

パロフプレスのような等尺性のコアエクササイズの実施は、体幹部に適切なスティフネスをもたらしつつ、脊椎への負荷を抑えることが明らかになっている。本稿の目的は、このエクササイズの漸進および後退方法に関する選択肢を専門職に提供することであった。このエクササイズの習得後は、様々な方法で漸進させることが推奨される。専門職は、本稿が示した連続的方法を用いてパロフプレスを処方することにより、コアと脊椎の安定性を高めることが推奨される。◆

References

1. Andersson GB. Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet* 354: 581–585, 1999.
2. Axler CT, McGill SM. Low back loads over a variety of abdominal exercises: Searching for the safest abdominal challenge. *Med Sci Sports Exerc* 29: 804–811, 1997.
3. Barr KP, Griggs M, Cadby T. Lumbar stabilization: Core concepts and current literature, part 1. *Am J Phys Med Rehabil* 84: 473–480, 2005.
4. Beim GM, Giraldo JL, Pincivero DM, Borror MJ, Fu FH. Abdominal strengthening exercises: A comparative emg study. *J Sport Rehabil* 6: 11–20, 1997.
5. Callaghan JP, McGill SM. Intervertebral disc herniation: Studies on a porcine model exposed to highly repetitive flexion/extension motion with compressive force.

Clin Biomech 16: 28–37, 2001.
6. Callaghan JP, De Carvalho D, Gallagher K, Karakolis T, Nelson-Wong E. Is standing the solution to sedentary office work? *Ergon Des* 23: 20–24, 2015.
7. Cook G, Fields K. Functional training for the torso. *Strength Cond J* 19: 14–19, 1997.
8. Drake JD, Aultman CD, McGill SM, Callaghan JP. The influence of static axial torque in combined loading on intervertebral joint failure mechanics using a porcine model. *Clin Biomech* 20: 1038–1045, 2005.
9. Escamilla RF, McTaggart MS, Fricklas EJ, et al. An electromyographic analysis of commercial and common abdominal exercises: Implications for rehabilitation and training. *J Orthop Sports Phys Ther* 36: 45–57, 2006.
10. Filipa A, Byrnes R, Paterno MV, Myer GD, Hewett TE. Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. *J Orthop Sports Phys Ther* 40: 551–558, 2010.
11. Gibson N, Williams M, Maitland C, McCunn R. A framework for progressing and regressing core training within athletic and general populations. *Strength Cond J* 39: 45–50, 2017.
12. Hibbs AE, Thompson KG, French D, Wrigley A, Spears I. Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports Med* 38: 995–1006, 2008.
13. Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. *Spine* 26: 243–248, 2001.
14. Hubscher MH, Zech A, Pfeifer K, et al. Neuromuscular training for sports injury prevention: A systematic review. *Med Sci Sports Exerc* 42: 413–421, 2010.
15. Kalaycioglu T, Apostolopoulos NC, Goldere S, Duger T, Baltaci G. Effect of a core stabilization training program on performance of ballet and modern dancers. *J Strength Cond Res* 34: 1166–1175, 2020.
16. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med* 36: 189–198, 2006.
17. Kolber MJ, Beekhuizen K. Lumbar stabilization: An evidence-based approach for the athlete with low back pain. *Strength Cond J* 29: 26–37, 2007.
18. Lee BC, McGill SM. Effect of long-term isometric training on core/torso stiffness. *J Strength Cond Res* 29: 1515–1526, 2015.
19. Marshall LW, McGill SM. The role of axial torque in disc herniation. *Clin Biomech* 25: 6–9, 2010.
20. McGill SM. Core training: Evidence translating to better performance and injury prevention. *Strength Cond J* 32: 33–46, 2010.
21. McGill SM, Hughson R, Parks K. Lumbar erector spinae oxygenation during prolonged contractions: Implications for prolonged work. *Ergonomics* 43: 486–493, 2000.
22. Mendrin N, Lynn SK, Griffith-Merritt HK, Noffal GJ. Progressions of isometric core training. *Strength Cond J* 38: 50–65, 2016.
23. Mullane M, Turner A, Bishop C. Exercise technique: The dead bug. *Strength Cond J* 41: 114–120, 2019.
24. Okada T, Huxel KC, Nesser TW. Relationship between core stability, functional movement, and performance. *J Strength Cond Res* 25: 252–261, 2011.
25. Pereira IL, Queiroz B, Loss J, Amorim C, Sacco IC. Trunk muscle EMG during intermediate pilates mat exercises in beginner healthy and chronic low back pain individuals. *J Mani Physiol Ther* 40: 350–357, 2017.
26. Porterfield J, DeRosa C. *Mechanical Low Back Pain: Perspectives in Functional Anatomy*. Philadelphia, PA: WB Saunders Company, 1998. pp. 99.
27. Praemer A, Furnes S, Rice DP. Musculoskeletal conditions in the United States. *Am Acad Orthop Surg* 22: 1–199, 1976.
28. Rantanen J, Hurme M, Falck B, et al. The lumbar multifidus muscle five years after surgery for a lumbar intervertebral disc herniation. *Spine* 18: 568–574, 1993.
29. Reed CA, Ford KR, Myer GD, Hewett TE. The effects of isolated and integrated "core stability" training on athletic performance measures: A systematic review. *Sports Med* 42: 697–706, 2012.
30. Saeterbakken AH, Stien N, Pedersen H, Andersen V. Core muscle activation in three lower extremity with different stability requirements. *J Strength Cond Res* [Epub ahead of print].
31. Samson KM, Sandrey MA, Hetrick A. A core stabilization training program for tennis athletes. *Athl Ther Today* 12: 41–46, 2007.
32. Santana JC, McGill SM, Brown LE. Anterior and posterior serape: The rotational core. *Strength Cond J* 37: 8–13, 2015.
33. Sato K, Mokha M. Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-m performance in runners? *J Strength Cond Res* 23: 133–140, 2009.
34. Sihvonen T, Herno A, Paljarvi L, et al. Local denervation atrophy of paraspinal muscles in postoperative failed back syndrome. *Spine* 18: 575–581, 1993.
35. Tampier C, Drake J, Callaghan J, McGill SM. Progressive disc herniation: An investigation of the mechanism using radiologic, histochemical and microscopic dissection techniques. *Spine* 32: 2869–2874, 2007.
36. Taylor VM, Deyo RA, Cherkin DC, Kreuter W. Low-back pain hospitalization: Recent United States trends and regional variations. *Spine* 19: 1207–1213, 1994.
37. Tong TK, McConnell AK, Lin H, Nie J, Zhang H, Wang J. "Functional" inspiratory and core muscle training enhances running performance and economy. *J Strength Cond Res* 30: 2942–2951, 2016.
38. Whiting WC, Rugg S, Coleman A, Vincent WJ. Muscle activity during sit-ups using abdominal exercise devices. *J Strength Cond Res* 13: 339–345, 1999.
39. Willardson JM. *Developing the Core* (1st ed). Champaign, IL: Human Kinetics, 2014. pp. 12–22.
40. Willardson JM. Core stability training for healthy athletes: A different paradigm for fitness professionals. *Strength Cond J* 29: 42–49, 2007.
41. Willardson JM. Core stability training: Applications to sports conditioning programs. *J Strength Cond Res* 21: 979–985, 2007.

From Strength and Conditioning Journal
Volume 43, Number 2, pages 121-128.

著者紹介

Michael Mullane：
レイトン・オリエント・フットボール・クラブのアカデミーのスポーツ科学主任。

Anthony N. Turner：
Middlesex Universityのストレングス＆コンディショニングの准教授で、スポーツ学大学院プログラムのディレクター。

Chris Bishop：
Middlesex Universityロンドン・スポーツ・インスティテュートのストレングス＆コンディショニングの上級講師で、ストレングス＆コンディショニング学修士課程のプログラムリーダー。