

Key Words 【格闘技：combat sports、グラップリング：grappling、アルティメット・ファイティング・チャンピオンシップ（UFC）：Ultimate Fighting Championship、リアリティ・ファイティング：reality fighting、総合格闘技（MMA）：mixed martial arts】

格闘技のためのウォームアップ、ストレッチング、およびクールダウン戦略

Warm-up, Stretching, and Cool-down Strategies for Combat Sports

Pablo B. Costa, PhD¹ Hugo B. O. Medeiros, BS² David H. Fukuda, MS, CSCS³

¹Human Performance Laboratory, Department of Kinesiology, California State University—San Bernardino, San Bernardino, California

²Graduate Program in Physical Education, Gama Filho University, Rio de Janeiro, Brazil

³Metabolic and Body Composition Laboratory, Department of Health and Exercise Science, University of Oklahoma, Norman, Oklahoma

要約

格闘は数千年の歴史をもつ。1対1で対戦する体系的な格闘技は、現在の総合格闘技(MMA)に似たものが数百年前から存在した。MMAは、この20年間にいくつかの変化を経験し、ルール整備、メディア露出、エージェント、そして全世界の何百万人という観客を得て、よりプロフェッショナルな競技となることに成功した。そこで現在、選手およびストレングス&コンディショニング(S&C)コーチにとって重要なことは、格闘テクニックのみならず、ウォームアップ、柔軟性トレーニング、およびクールダウンなど、最適なフィジカルコンディショニングにかかわるその他の要素まで含めて、MMAに最も適切なトレーニング形式を知ることである。

はじめに

現在の総合格闘技(MMA)は、ポルトガル語の「バーリトゥード」(valeduto: 禁じ手なし)を語源とするブラジルの競技、ノー・ホールズ・バード(No Holds Barred)から生まれた(29,37)。MMAは、ブラジルやその他の国々に数十年前から存在し(13,29)、様々な格闘スタイル(格闘技)を要素に取り入れながら人気を拡大している(1,2,6,13)。最低限の防具を身につけた選手は、パンチ、キック、肘打ち、膝蹴り、踏みつけ、チョーク、関節技、投げ技など多くの技が許されており、それらを使ってノックアウト、テクニカルノックアウト、またはサブミッションによる勝利を目指す(16)。MMAにおいて最も重要な出来事といっても過言ではないのが、アルティメット・ファイティング・チャンピオンシップ(UFC)の創設

である。UFCでは、経営陣の意向もあり、選手に対してトレーニングにおける準備を強化すること、そして競技に用いられる様々な格闘スタイルすべてに対応できるフィジカルコンディショニングを整え、オールラウンドになることを求めている(32)。そのようなしてUFCは、何千年と存在してきた競技の大規模な商業化を果たしたのである。競技としてのMMAの生理学的要求は非常に高く、潜在的にはすべてのエネルギー供給機構に負荷がかかる(13)。

適切なウォームアップ

十分な準備を行なうことは、トレーニングや試合期の様々な段階にあるすべての選手に必要である。MMA選手の場合、求められる全般的なトレーニング強度を考えると、特に準備は

重要である(8)。そのため、トレーニングセッション前のウォームアップルーティンは定着しており、ほかの形式のエクササイズを行なう前に広く実施されている(15,31,34)。効果的なウォームアップルーティンには、筋のパフォーマンスに必要な事前の身体的準備と精神的準備のレベルを高める効果がある(31)。したがって、優れたウォームアップルーティンは、続いて行なうパフォーマンスを向上させ、筋肉痛を低減し、傷害を予防する上で役立つ(5,15,30,31,39)。また、組織の温度が上昇すると、筋、腱、および靭帯の順応性が高まるため、受傷リスクの低減が期待できる(31)。その他の有益な効果としては、有酸素性パワーの向上と乳酸濃度の低下、筋収縮と神経インパルスの伝達速度の上昇、動作の効率性の改善、酸素運搬の促進、および心拍出量と血流の増加が挙げられる(8,24,27,31,43)。科学的データが示唆するところでは、能動的ウォームアップのほうが受動的ウォームアップよりも利益が大きいと考えられる(5)。したがって、ウォームアップにおいては、トレーニングや競技に用いられる主要筋群を動員し、続いて行なう活動に近い動作を低強度から高強度へ漸進させて行ない、また、環境条件にもよるが、時間は最低10分間行なわなければならない(14)。強度は、筋温と深部体温を十分に上昇させ、疲労やエネルギーの枯渇を招かない程度に徐々に高めていく(31)。一方で、体温上昇が有益であるといっても、過度の上昇は身体の機能プロセスを低下させ、結果としてパフォーマンス全体に悪影響を及ぼすおそれがある(10,11,25)。したがって、ウォームアップの手法や種類には特に注意が必要である。

ウォームアップは、一般的と特異的

のどちらかに分けられる(31)。一般的ウォームアップとは、強化したい競技の主要な動作やエネルギー基質に特に重点を置かないウォームアップである。この種のウォームアップは、心拍数、血流、筋温、呼吸数、および発汗量を上昇させる(5,9)。例えば、ランニングを含む一般的ウォームアップは、深部体温と筋温を上昇させ、心臓血管系のパフォーマンスに対する準備を整える。ウォームアップは通常、汗をかき始めたら十分であるとみなされる。

特異的ウォームアップとは、特定の活動(ここでは格闘技)に的を絞りと、その活動のトレーニングに近い動作を取り入れたルーティンのことである。競技に直接動員される筋群のウォームアップには、伝統的に動的ストレッチングと静的ストレッチングが用いられている(5,9)。適切なタイミングで適切に行なわれるウォームアップルーティンは、選手がトレーニングと競技において最良の結果を得るために不可欠である。現場への応用として、MMA選手のウォームアップルーティンに使用可能な一連のエクササイズを**写真1、2**および**表1**に示した。この一連の動作は、約10～15分の時間をかけて行ない、各エクササイズ間の回復時間は20～30秒のみとする。

柔軟性

格闘技における一部の動作では、かなり広い関節可動域と可動性を要する。格闘技に必要な基本動作における可動域が低下すると、スタンディングでもグラウンドでも打撃の質が低下するおそれがある。また、可動性が不足していると、サブミッションから逃れることが困難になる。したがってこの場合、柔軟性のレベルは可動域に直接関連しており、柔軟性が低いと、パ

フォーマンスに悪影響を及ぼしかねない。さらに、柔術、ムエタイ、およびMMAなど、可動域の限界で動作することが求められる格闘技においては、柔軟性が一層重要となる(17,42)。例えば、ハイキックを繰り返したり、腕ひしぎ十字固めのようなサブミッションを回避したりするためには、それぞれ股関節と肩関節の高い柔軟性を要する(**写真3**)。具体的に言うと、ハイキックには股関節と膝関節の高い柔軟性が必要であり、腕ひしぎ十字固めから逃れるために腕を肩関節で回旋させるときには、肩関節の高い柔軟性(と筋力)が必要である。したがって、MMAは一部の動作、特に股関節と肩関節の動作に可動性と広い可動域を必要とする格闘技である。ストレッチングエクササイズでは、これらの動作を可能な限り模倣、再現するようにしなければならない。ストレッチングに関する詳細な議論はここでは行なわないが、短時間の静的ストレッチングはパフォーマンスの低下を招くおそれがあるという研究結果が出ているため、動的ストレッチングと静的ストレッチングの区別をつけることは非常に重要である(7)。例えば、活動前の静的ストレッチングは、筋力、パワー、スピード、バランス、および垂直跳びのパフォーマンスを低下させることが明らかになっている(7)。加えて、傷害予防のためのストレッチングという説にも疑問の余地がある(18,19)。さらに、静的ストレッチングでは体温は上昇しないため、ウォームアップとみなすことはできない。以上のことから、静的ストレッチングエクササイズは、トレーニングの後に行なうか、完全に独立したトレーニングセッションとして行なうことが推奨される。

柔軟性は、日常生活活動の様々な動

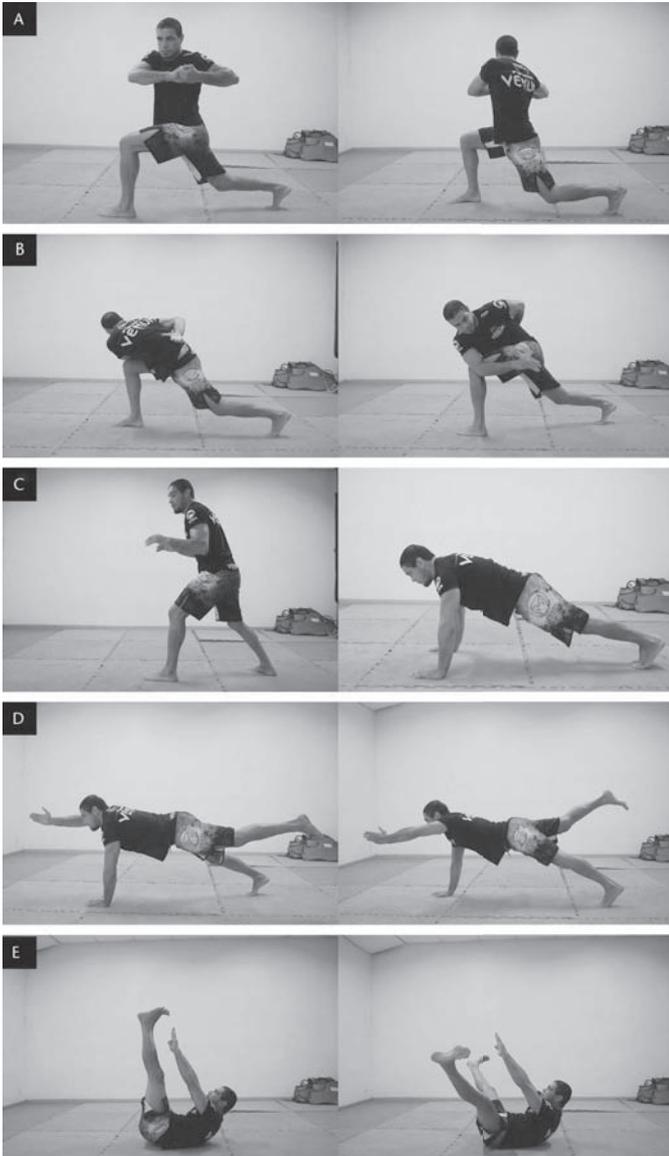


写真1 ウォームアップルーティンの例。(A) テイクダウン動作を模倣したトランクローテーション(左右の脚を入れ替えて行なう)、(B) 片脚でのテイクダウン動作を模倣したトランクローテーション(左右の脚を入れ替えて行なう)、(C) テイクダウンを阻止するスプロール動作を模倣したウォームアップ。やりやすいほうの脚を前に出し、立位でのスタビライゼーションを行なった後、床に伏せてアイソメトリックプッシュアップ、(D) 「スーパーマン」と呼ばれるスタビライゼーションエクササイズ。動きながらバランスを崩さずガードをパスする動作を模倣、(E) ガードポジションからの腹部屈曲動作の模倣

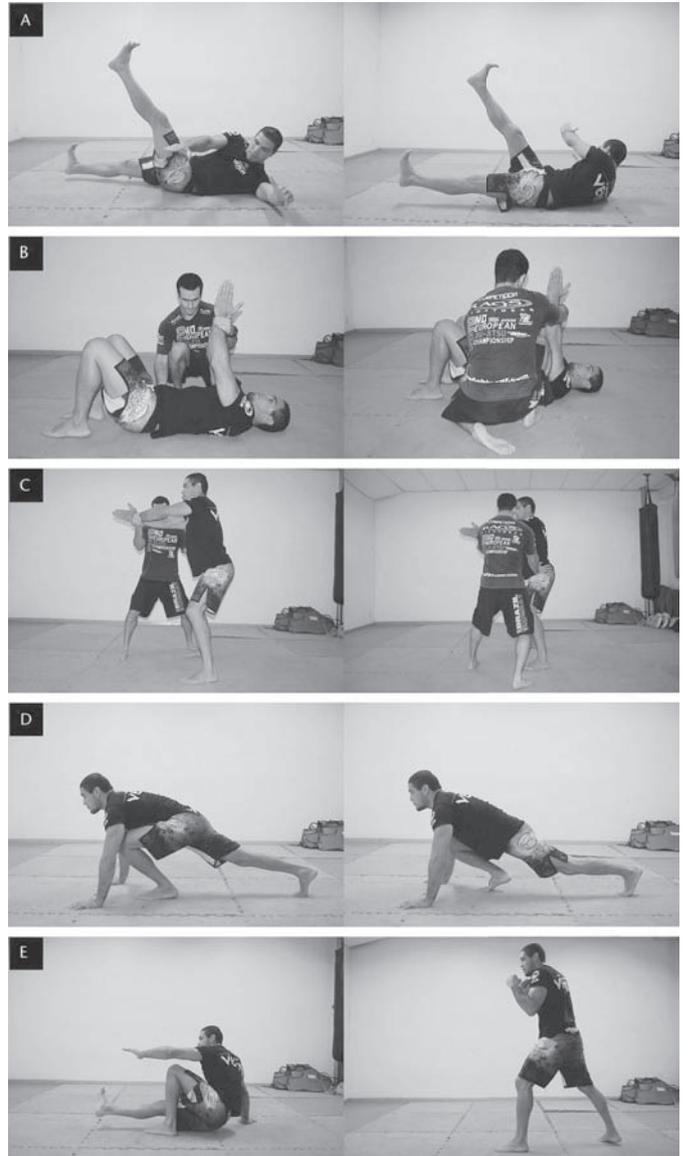


写真2 ウォームアップルーティンの例。(A) ガードポジションからトランクローテーションをしながらの腹部屈曲動作の模倣、(B) パートナーを用いたスタビライゼーションの模倣。等尺性筋活動によって腰部と腹部を安定させ、パスガード動作におけるこの領域の筋力を強化、(C) 同じ動作の立位バージョン。腰部と腹部の筋力を強化、(D) 左右の脚を入れ替えて行なう動的動作。膝蹴りを模倣、(E) ガードから身体を起こす動作。試合中に多用

作に使用され、必要とされるものであり、一部の競技では柔軟性が特に重要な役割を果たす。そのため、柔軟性を常に最高のレベルに保つことは、格闘競技選手のパフォーマンス向上につな

がる可能性がある。柔軟性とは、関節の受動的動作の生理学的な最大範囲と定義できる(3,4)。柔軟性は特異的なものであり、性別、年齢、身体活動レベル、および解剖学的構造と筋腱構造に

よって変化する(5,35)。また、柔軟性は個々の関節や動作にも特異的であり、そのため、例えば同じ選手の同じ関節であっても、屈曲と伸展の可動域が異なる場合がある(20,38)。十分なレベル

表1 ウォームアップルーティン

エクササイズ	量		
	セット	回数	静的/動的
ランジwithユニラテラル・トランクローテーション(左右)(写真1A)	4セット	10秒	静的
ランジwithユニラテラル・トランクローテーション(左右)(写真1B)	4セット	8レップ	動的
エルボーエクステンション(スプロール)(写真1C)	4セット	20秒	等尺性
スーパーマン(写真1D)	4セット	20秒	等尺性
スタティッククランチwithヒップアブダクション(左右)(写真1E)	4セット	20秒	静的
スタティッククランチwithヒップフレクション&トランクローテーション(左右)(写真2A)	3セット	10秒	静的
スタティッククランチwithトランクローテーション・ライニングダウン(左右)(写真2B)	3セット	10秒	静的
スタティッククランチwithトランクローテーション・スタンディングアップ(左右)(写真2C)	3セット	10秒	静的
スタティック・エルボーエクステンションwithユニラテラル・ニーフレクション(左右)(写真2D)	3セット	10レップ	動的
ガードからのスタンディング(左右)(写真2E)	3セット	10レップ	動的



写真3 格闘技における柔軟性の重要性を示す例。
顔面へのフロントハイキックと腕ひしぎ十字固めからの回避

表2 静的ストレッチング

エクササイズ	量	
内転筋群(写真4A)	3レップ	20秒
ハムストリングス(写真4B)	3レップ	20秒
外転筋群(写真4C)	3レップ	20秒
肩(写真4D)	3レップ	20秒

表3 動的/バリスティックストレッチング

エクササイズ	量		
バックロール(写真5A)	2セット	10レップ	30秒
外転筋群のためのベースチェンジ(写真5B)	2セット	10レップ	30秒
肩と体幹のためのスコーピオン(写真5C)	2セット	10レップ	30秒
ヒップアブダクション(写真5D)	2セット	10レップ	30秒

の柔軟性を保つことは、パフォーマンスを向上させる上で重要かつ必要なことである。柔軟性トレーニングとして表2、3および写真4、5に示したストレッチングエクササイズは、能動的、受動的、バリスティック、および固有受容性神経筋促通法(PNF)ストレッチ

ングに分類される(5)。MMAアスリートに柔軟性トレーニングを適用する場合には、様々な理由から動的ストレッチングが推奨される。第一に、ウォームアップにおいては、これから行なうエクササイズの事前リハーサルとしての動作を含め、トレーニングや試合で

用いるのと似た動作を行なうものである(22,23,41)。さらに、動的ストレッチングは、静的ストレッチングと比べて有益な体温上昇をもたらす(23,44)、神経筋の活動を増大させ(21)、神経系を刺激し(28,44)、活動後増強(PAP)と関連しているため(21,26,36,41,44)、パ

パフォーマンス向上をもたらす可能性が研究によって示唆されている。

クールダウン

1回のトレーニングセッションは、ウォームアップ、トレーニング、およびクールダウンからなる(14,33)。トレーニングの後には、低強度のクールダウンを行なって、身体を運動時の状態から安静時の状態へ徐々に移行させなければならない(33)。クールダウンはトレーニングセッション後には不可欠なものであり、約5~10分をかけて行なう(33,34)。このクールダウンは、トレーニング後に身体をリラックスした状態に移行させる手段であり、適切に行なうと回復過程の効果を最大限に高めることができる(12)。実際、クールダウンのプロトコルは、心拍数と血圧を運動前の安静時レベルに効果的に戻すことで、抗不整脈効果をもたらし、心イベントの発症や低血圧発作を予防することができる(40)。例えば、クールダウンは、静脈還流を促進し、それによって静脈血の貯留を防ぐ効果がある(33,40)。そのため、強度は徐々に下げていって、その後にストレッチを行なう必要がある(14)。さらにクールダウンには、トレーニングや試合後の筋肉痛と筋の硬直を最小限に抑える効果が期待できる(14)。

表4と写真6に、MMAのトレーニングセッション後のクールダウンに使用できる4つの動作の例を示した。これらは、筋の弛緩を促し、次のトレーニングセッションに向けて回復に要する時間を短縮する目的で行なうものである。

結論

MMAは、高強度のフィジカルトレーニングを要する様々な格闘技から

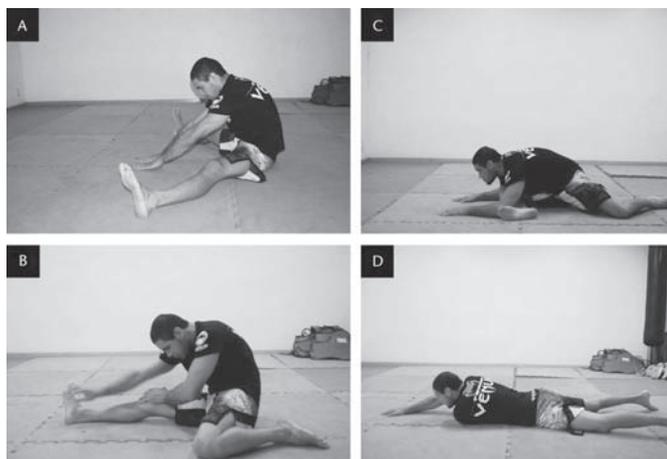


写真4 静的ストレッチングエクササイズの例。(A)ガード動作のための静的ストレッチング、(B)オープンガード(スイープ動作で多用される)のための静的ストレッチング、(C)左右の脚を入れ替えて行なう静的ストレッチング。スイープで用いられる姿勢を再現、(D)上肢のための静的ストレッチング

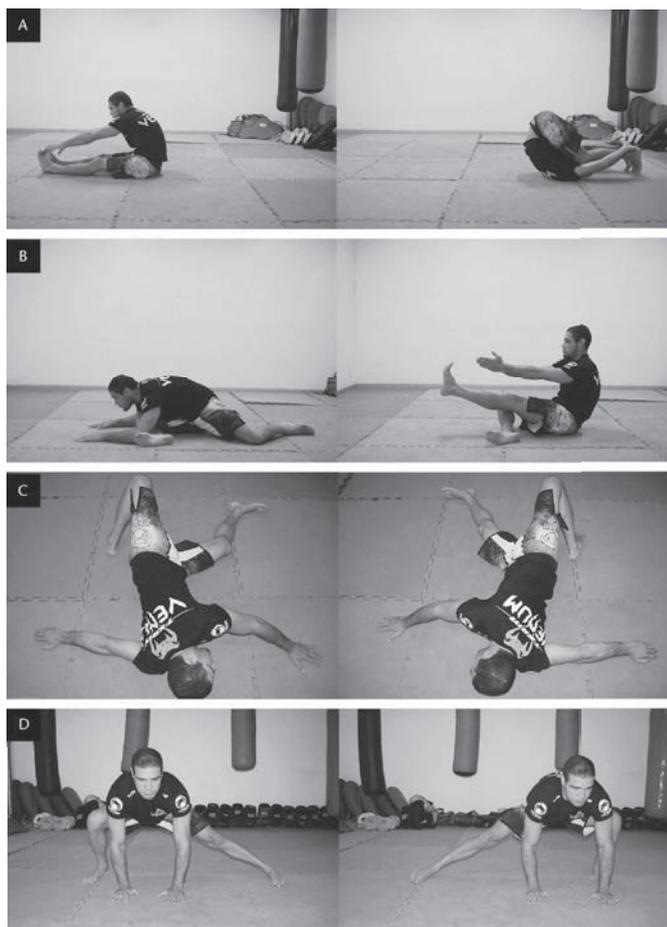


写真5 動的ストレッチングエクササイズ4つの例。(A)ダイナミックバックロール。グラウンドでの競技動作を模倣、(B)左右の脚を入れ替えながらの股関節と腰椎の屈曲伸展動作。試合やトレーニングで多用、(C)グラウンドでの脚の入れ替え。「シザーズ」動作を用いて試合中に脚を入れ替え、立ち上がる動作を模倣、(D)内転筋群のための動的ストレッチング。パスガードの際に多用

表4 クールダウン

エクササイズ	量		様式
フロンタルスコーピオン(写真6A)	2セット	30秒	静的
腹筋と股関節屈曲筋群のためのスピナルエクステンション(写真6B)	2セット	30秒	静的
頸椎と腰椎のためのバックロール(写真6C)	2セット	30秒	静的
殿筋と腰椎のためのラテラルベース(写真6D)	2セット	30秒	静的



写真6 クールダウンエクササイズの例。(A)「シザース」動作を用いての腰部のクールダウン、(B)体幹のクールダウン。特に試合やトレーニングで酷使される腹筋を対象とする、(C)バックロール。対戦相手に後方へ転がされ、トップコントロールをとられた際の動作を模倣。試合で多用されるこの姿勢をとりながら力を抜くのに役立つ、(D)腰部と大腿前部の筋群の軽いストレッチング。グラウンドから対戦相手の脚をつかんで立ち上がろうとする際の姿勢を模倣

なる。MMAアスリート向けの包括的なストレングス&コンディショニング(S&C)プログラムには、適切に計画されたウォームアップ、クールダウン、およびストレッチングを構成要素として組み込む必要がある。ウォームアップセッションには、一般的と特異的の両ウォームアップを取り入れてよいが、能動的または動的動作に重点を置かなければならない。ストレッチングプログラムは、競技特異的動作にとっては非常に重要であるが、エクササイズ後

のクールダウンルーティンに組み込むか、独立した柔軟性向上セッションとして行なうべきである。クールダウン戦略は、代謝を基礎レベルに速やかに戻すことと、エクササイズ後の回復促進を目的として作成しなければならない。◆

謝辞

本稿の写真モデルを務めてくれたアルティメット・ファイティング・チャンピオンシップ(UFC)の前ミドル級挑戦者ターレス・レイチ

に感謝の意を表す。写真撮影に施設を提供してくれたMega Sport Center GymとHuston Huffman Centerにも感謝する。

References

1. Amtmann JA. Self-reported training methods of mixed martial artists at a regional reality fighting event. *J Strength Cond Res* 18: 194-196, 2004.
2. Amtmann JA, Amtmann KA, and Spah WK. Lactate and rate of perceived exertion responses of athletes training for and competing in a mixed martial arts event. *J Strength Cond Res* 22: 645-647, 2008.
3. Araújo CG. *Flexitest: An Innovative Flexibility Assessment Method*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2003. p. 205.
4. Araújo CG. Flexibility assessment: Normative values for flexitest from 5 to 91 years of age. *Arq Bras Cardiol* 90: 257-263, 2008.
5. Baechle TR and Earle RW. *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Champaign, IL: National Strength and Conditioning Association, 2008. pp. 296-306.
6. Baker JF, Devitt BM, and Moran R. Anterior cruciate ligament rupture secondary to a 'heel hook': A dangerous martial arts technique. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 18: 115-116, 2010.
7. Behm DG and Chaouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *Eur J Appl Physiol* 111: 2633-2651, 2011.
8. Bergh U and Ekblom B. Physical performance and peak aerobic power at different body temperatures. *J Appl Physiol* 46: 885-889, 1979.
9. Bishop D. Warm up II: Performance changes following active warm up and how to structure the warm up. *Sports Med* 33: 483-498, 2003.
10. Bishop D, Bonetti D, and Dawson B. The effect of three different warm-up intensities on kayak ergometer performance. *Med Sci Sports Exerc* 33: 1026-1032, 2001.
11. Bishop D and Maxwell NS. Effects of active warm up on thermoregulation and intermittent-sprint performance in hot conditions. *J Sci Med Sport* 12: 196-204, 2009.
12. Bishop PA, Jones E, and Woods AK. Recovery from training: A brief review. *J Strength Cond Res* 22: 1015-1024, 2008.

13. Bounty PL, Campbell BI, Galvan E, Cooke M, and Antonio J. Strength and conditioning considerations for mixed martial arts. *Strength Cond J* 33: 56-67, 2011.

14. Brooks GA, Fahey TD, White TP, and Baldwin KM. *Exercise physiology: Human bioenergetics and its applications* (3rd ed.). New York, NY: McGraw-Hill, 2000. p. 468.

15. Brunner-Ziegler S, Strasser B, and Haber P. Comparison of metabolic and biomechanic responses to active vs. passive warm-up procedures before physical exercise. *J Strength Cond Res* 25: 909-914, 2011.

16. Buse G. No holds barred sport fighting: A 10 year review of mixed martial arts competition. *Br J Sports Med* 40: 169-172, 2006.

17. Buse GJ and Santana JC. Conditioning strategies for competitive kickboxing. *Strength Cond J* 30: 42-48, 2008.

18. Costa PB, Ryan ED, Herda TJ, Defreitas JM, Beck TW, and Cramer JT. Effects of static stretching on the hamstrings-to-quadriceps ratio and electromyographic amplitude in men. *J Sports Med Phys Fitness* 49: 401-409, 2009.

19. Costa PB, Ryan ED, Herda TJ, Walter AA, Defreitas JR, Stout JR, and Cramer JT. Acute effects of static stretching on peak torque and the hamstrings-to-quadriceps conventional and functional ratios. *Scand J Med Sci Sports*, 2011. doi: 10.1111/j.1600-0838.2011.01348.x. Epub ahead of print on June 15, 2011

20. Dickinson RV. The specificity of flexibility. *Res Quart* 39: 792-794, 1968.

21. Faigenbaum AD, Bellucci M, Bernieri A, Bakker B, and Hoorens K. Acute effects of different warm-up protocols on fitness performance in children. *J Strength Cond Res* 19: 376-381, 2005.

22. Fletcher IM and Anness R. The acute effects of combined static and dynamic stretch protocols on fifty-meter sprint performance in track-and-field athletes. *J Strength Cond Res* 21: 784-787, 2007.

23. Fletcher IM and Jones B. The effect of different warm-up stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players. *J Strength Cond Res* 18: 885-888, 2004.

24. Gray SC, Devito G, and Nimmo MA. Effect of active warm-up on metabolism prior to and during intense dynamic exercise. *Med Sci Sports Exerc* 34: 2091-2096, 2002.

25. Gregson WA, Batterham A, Drust B, and Cable MT. The influence of pre-warming on the physiological responses to prolonged intermittent exercise. *J Sports Sci* 23: 455-464, 2005.

26. Hough PA, Ross EZ, and Howatson G. Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. *J Strength Cond Res* 23: 507-512, 2009.

27. Ingjer F and Stromme SB. Effects of active, passive or no warm-up on the physiological response to heavy exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 40: 273-282, 1979.

28. Jagers JR, Swank AM, Frost KL, and Lee CD. The acute effects of dynamic and ballistic stretching on vertical jump height, force, and power. *J Strength Cond Res* 22: 1844-1849, 2008.

29. Kordi R and Maffulli N. *Combat Sports Medicine*. London, UK: Springer-Verlag, 2009.

30. Malliou P, Rokka S, Beneka A, Mavridis G, and Godolias G. Reducing risk of injury due to warm up and cool down in dance aerobic instructors. *J Back Musculoskeletal Rehabil* 20: 29-35, 2007.

31. McArdle WD, Katch FI, and Katch VL. *Exercise Physiology: Energy, Nutrition and Human Performance* (6th ed). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2006.

32. Paiva L and Del Vecchio FB. *Pronto pra Guerra: Preparacao Fsica Especfica para Luta e Superaco*. OMP, ed. Manaus, Brazil, 2009. p. 62.

33. Powers SK and Howley ET. *Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance* (6th ed.). New York, NY: McGraw-Hill, 2007. p. 444.

34. Prentice WE. *Arnheim's Principles of Athletic Training: A Competency-Based Approach*. New York, NY: McGraw-Hill, 2003.

35. Rubini EC, Costa AL, and Gomes PS. The effects of stretching on strength performance. *Sports Med* 37: 213-224, 2007.

36. Sale DG. Postactivation potentiation: Role in human performance. *Exerc Sport Sci Rev* 30: 138-143, 2002.

37. Sa´nchez garca R and Malcolm D. Decivilizing, civilizing or informalizing? The international development of mixed martial arts. *Int Rev Sociol Sport* 45: 39, 2010.

38. Soucie JM, Wang C, Forsyth A, Funk S, Denny M, Roach KE, and Boone D. Range of motion measurements: Reference values and a database for comparison studies. *Haemophilia* 17: 500-507, 2010.

39. Swanson JR. A functional approach to warm-up and flexibility. *Strength Cond J* 28: 30-36, 2006.

40. Takahashi T and Miyamoto Y. Influence of light physical activity on cardiac responses during recovery from exercise in humans. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 77: 305-311, 1998.

41. Torres EM, Kraemer WJ, Vingren JL, Volek JS, Hatfield DL, Spiering BA, Ho JY, Fragala MS, Thomas GA, Anderson JM, Hakkinen K, and Maresh CM. Effects of stretching on upper-body muscular performance. *J Strength Cond Res* 22: 1279-1285, 2008.

42. Turner AN. Strength and conditioning for Muay Thai athletes. *Strength Cond J* 31: 78-92, 2009.

43. Wenos DL and Konin JG. Controlled warmup intensity enhances hip range of motion. *J Strength Cond Res* 18: 529-533, 2004.

44. Yamaguchi T and Ishii K. Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. *J Strength Cond Res* 19: 677-683, 2005.

From *Strength and Conditioning Journal*
Volume 33, Number 6, pages 71-79.

著者紹介



Pablo B. Costa:
California State University,
San Bernardino キネシオロ
ジー学部の准教授。



Hugo B. O. Medeiros:
Gama Filho University 体育学
部大学院課程の修士研究生。



David H. Fukuda:
University of Oklahoma 健康・
エクササイズ科学部の代謝・身
体組成研究所に所属する博士
研究員で教育助手。