

Key Words 【運動能力: movement competency、肩甲骨: scapula、肩の機能: shoulder function、プッシュアップ: push-up、姿勢: posture】

自重エクササイズの利用による上半身の プッシュ&プル運動のスクリーニング

Screening the Upper-Body Push and Pull Patterns Using Body Weight Exercises

Matthew Kritz, MSc, CSCS,¹ John Cronin, PhD,^{1,2} and Patria Hume, PhD¹

¹Institute of Sport & Recreation Research New Zealand, AUT University, Auckland, New Zealand

²School of Biomedical and Health Science, Edith Cowan University, Perth, Western Australia, Australia

要約

ストレングス&コンディショニング専門職は、上半身の筋組織の力や速度特性の改善に、上半身のプッシュ&プル運動を利用する。ただし、誤った動作がパフォーマンスに与える影響や、競技や競技特異的トレーニングにおいてオーバーユース障害が蔓延していることを考えると、負荷を増加させる前に、アスリートの上半身の運動能力をスクリーニングすべきである。そのようにすることで、非効率的で傷害をもたらす誤った運動方法に気づくことができるだろう。

序論

競技および競技特異的トレーニングにおいて上半身を利用することは少なくない。ストレングス&コンディショニング(以下S&C)専門職が、上半身の筋組織の力や速度能力

を向上させるようなプログラムをデザインするときには、筋組織が関与する運動パターンを考慮して、上半身のプッシュまたはプルに分類されるエクササイズを利用する。ただし、身体パフォーマンスの向上をめざすプログラムを処方する前に、アスリートの運動能力をスクリーニングすべきであることが示唆されている(6,22,23)。運動のスクリーニングを行うことによって、S&C専門職はアスリートの運動能力に応じた適切な負荷レベルを見極めることが可能になる。つまり、バイオメカニクス的にはもっともらしく見える運動パターンによる過剰負荷で生じる傷害を最小限に留めることができる(22,23)。運動のスクリーニングは、S&C専門職にとって比較的新しい職務である。従来は、スポーツ医学専門職によって身体の構造や機能の測定評価が行われてきた(18,33)。スポーツ医学的評価においては、個々の関節における、可動域と構造的な弱化、つまり運動障害をチェッ

クする(18,32,33)。個々の単関節運動の評価は、医療診断目的においては有効である。しかし、複合的多関節運動であるパフォーマンスに関する情報はほとんど得られない。S&C専門職の仕事は、複合的多関節運動を処方して、アスリートが競技的要求を満たすことができるようにすることである。したがって、運動のスクリーニングとは、S&C専門職が定期的に処方する複合的基本運動をアスリートがいかに行うかの情報を与えるものでなければならない。ストレングストレーニングプログラムにおいて通常処方される多関節運動は、7つの基本パターンに分類される。すなわち、スクワット、ランジ、上半身によるプッシュ、上半身によるプル、ベント、ツイスト、およびシングルレッグの各種パターンである。エクササイズ処方前に基本パターンをスクリーニングすることによって、S&C専門職はどのパターンが大胆に挑戦させてよいものか、どのパターンが特別な注意を払う必要

があるかを識別することができる。アスリートの運動能力に明らかに影響を及ぼす因子は数多く見出されている。たとえば注意力、筋長の変化、筋力、筋のスティフネス、そして運動の反復と姿勢保持から生じる筋の動員パターンである(33)。

本稿では、スクリーニングを目的とした、上半身のプッシュ&プル運動の運動力学と運動学を検討する。本稿では、標準的なプッシュアップ(図1)と自重ベント&プル(図2)の2つの自重エクササイズを紹介する。この2つのエクササイズは上半身のプッシュ&プルのメカニクスを鍛えるものであるが、どの年齢のアスリートにも実行可能であり、S&C専門職に対してアスリートにおける上半身の運動能力に関する予測情報を与えてくれる。

上半身の運動能力

著者らの観察によると、多くのS&Cプログラムは前額面および矢状面で行われるプッシュ&プルエクササイズから構成されている。たとえば、オーバーヘッドプレスを行うプッシュエクササイズ(ダンベルオーバーヘッドプレス、ミリタリープレス、ハンドスタンドプッシュアップなど)は、前額面で行われる。プッシュアップやベンチプレスは、矢状面で行われるプッシュエクササイズである。プルアップとシーテッドケーブルプルダウンは、前額面で行われるエクササイズである。ベンチロウ、スパインプルアップ、ダンベルロウは、矢状面で行われる一般的なプルエクササイズである。多くのS&C専門職は、前額面よりも、矢状面で行われるプッシュエクササイズで負荷を上げる傾向に

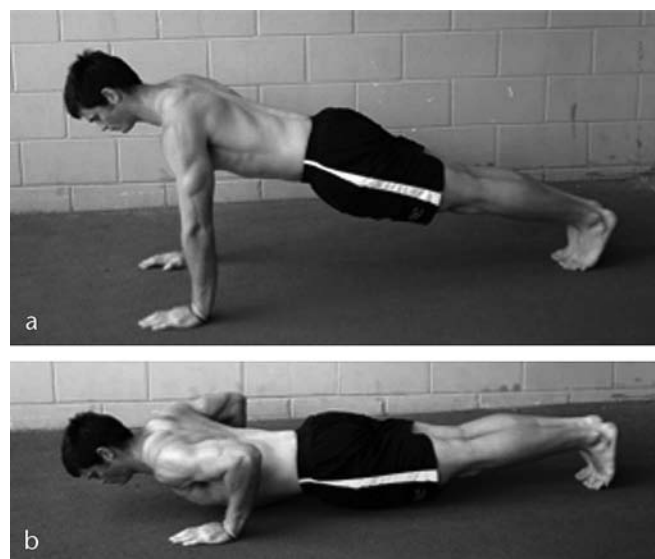


図1 (a,b)適切なプッシュアップテクニックでは、頭部を中心線に沿って安定させ、肩を下げて耳から離す。脇を閉めて、下背部と殿部はニュートラルな位置を保つ。脚部は殿部とアライメントを保ち、安定させる。

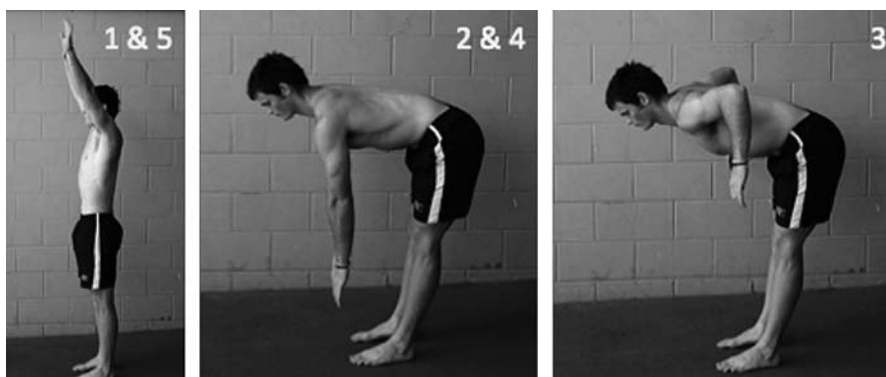


図2 自重ベント&プルのテクニック。写真内の数字は開始姿勢から完了姿勢を表す。開始姿勢と完了姿勢では両手を頭上に上げる(1)。体を前傾して、腕が肩の真下にくるように下げる。腕を引いてプル運動を行う(2と3)。腕を再び下ろし(4)、次に両手を頭上に挙げて開始姿勢に戻る(5)。

ある。その理由の一つとして、前額面で行うプレスエクササイズは、肩の傷害を引き起こしやすいという誤解が挙げられるかもしれない。実施されるエクササイズのタイプと傷害発生率との間の、実際の因果関係を見極めることは困難である。しかし、肩の傷害、痛み、機能障害の大多数は、特定のエクササイズではなく、

むしろ誤った動作が原因であると考えられている(25,31)。

上半身の運動能力のスクリーニングにプッシュアップと自重ベント&プルを利用する理由

上半身の運動能力のスクリーニングを目的として本稿で紹介するエクササイズは、矢状面で行われる。選択した

この2つのエクササイズは、すべての運動面を直接的に鍛えるわけではない。しかし、鍛えられる筋組織は、個々の解剖学的平面における運動に貢献する。標準的なプッシュアップ(すなわちプッシュアップ)は、負荷をかけて肩甲帯を鍛える一般的な上半身のプッシュエクササイズである。これは学習曲線が比較的小さく、負荷を調整すればトレーニング初級者から上級者まで利用できるエクササイズである(6,9,12,14-17,24,26,31,33)。両手両足を接地してプッシュアップを行う際に発揮されるピークフォースは、自重の70%に等しい(15)。修正されたプッシュアップ(両膝を接地する、あるいは、両手を膝や足よりも高い位置に置く)はより少ない力発揮で行うことが可能であり、自重の70%を支持できない場合に代替エクササイズとして利用できる。

自重ベント&プルは、ベントとプルの2つの運動パターンを含む混合エクササイズである。ベント運動のスクリーニングに関してはあらためて取り上げる予定であり、本稿では詳述しない。自重ベント&プルは、プルのメカニクスを効果的に鍛えると著者らは考える。自重ベント&プル中の負荷は、プッシュアップと比べるとはるかに小さいが、最小負荷によってプル運動をスクリーニングすることは有益である。プッシュアップでは、負荷下における肩甲骨周囲筋の筋力と制御に関する問題が生じやすい。著者らは、負荷下における運動パターンが不適切な姿勢を示し、本来の適切な運動方法をアスリートに意識させることにならないケースを見てきた。自重ベント&プルは、プル運動における肩甲骨の制御方法をアスリートに意識させることにおいて効果的である。

表1 プッシュアップのスクリーニング基準

解剖学的領域	スクリーニング基準	観察位置	しばしば観察される問題
頭部	中心線に沿って安定している	前	下方に突き出ている
肩	後ろへ引かれ、耳から離れて下がっている	上	耳に向かってすくんでいる
肘	脇が絞まっている	横	脇が開いている
胸椎	ニュートラルである…なめらかに制御された肩甲骨の動き	上	肩甲骨が翼のように突き出ている
腰椎	ニュートラルである	横	伸展している
股関節	足関節、膝関節、肩関節とアライメントを保っている	横	下降動作中に下がっている
膝関節	足関節、股関節とアライメントを保っている	横	曲がっている
足部/足関節	膝関節とアライメントを保っている	横/後	開いているまたは閉じている

プル運動のスクリーニングは、ベント運動を含まずとも可能であると考えられる。しかしながら、複合的運動をスクリーニングする目的で2つの運動パターンを組み合わせることには、実用的な価値があると思われる。ベント運動を含むプルエクササイズは数多く存在し(ベントオーバーロウの変形など)、ベントとプルを同時に行うことを要求する競技特異的動作も数多く存在する。また、アスリートが適切なプルの動作と適切なベントの動作を個別に示しても、2つのパターンが1つの複合運動になると、実施が困難になるケースもある。この問題は、負荷を増大させる前に判明していることが重要である。したがって、著者らが考えるように、上半身のプル運動のスクリーニングに自重ベント&ロウを利用することはきわめて有益である。

スクリーニングの基準

表1と表2に示したスクリーニングの基準は関連文献(15,9,11,18,19,21,

24,25,33)のレビューを根拠にしている。以下ではバイオメカニクスの観点から、頭部の位置、肩甲帯の動作、体幹の安定性、下肢の位置が、2つのエクササイズのパフォーマンスに多大な影響を及ぼすことを示す。

さまざまな頭部の位置が、プッシュアップや自重ベント&プルの運動力学と運動学に及ぼす影響に関しては、まだ研究が不十分である。しかし、運動中における頭部の位置が体幹の安定性に及ぼす影響に関する調査は実施されている(13)。どちらのエクササイズにおいても、頭部をニュートラルな位置に保って動かさないことが重要であると著者らは考える(2,4,21)。頭部は、顎を下げて(頸椎の屈曲)顎を上げて(頸椎の伸展)ならない。実験的データは欠けているものの、肩甲帯の筋の多くが頭蓋骨と頸椎に付着していることを考えると、頭部の位置は肩甲帯の動作に影響を及ぼして、頸椎に不必要なストレスを与えるであろう。アスリートが頭部を中心線に沿って安定し

表2 自重ベント&プルのスクリーニング基準

解剖学的領域	スクリーニング基準	観察位置	しばしば観察される問題
頭部	中心線に沿って安定している	前	下方に突き出ている
肩	後ろへ引かれ、耳から離れて下がっている	前	耳に向かってすくんでいる
肘	脇が締まっている	横	脇が開いている
胸椎	ニュートラルである…なめらかに制御された肩甲骨の動き	横/上	肩甲骨の動きがほとんど、あるいはまったくない
腰椎	ニュートラルである	横	屈曲している…股関節ではなく腰椎が曲がっている
股関節	足関節、膝関節、肩関節とアライメントを保っている	前/後	内旋あるいは外旋している
膝関節	足関節、股関節とアライメントを保ち、わずかに曲がっている	前/横	過伸展している
足部/足関節	膝関節とアライメントを保っている	横/後	外側あるいは内側に傾いている

た位置に保てない場合、スポーツ医学専門職による首と肩の筋組織の評価が必要であり、頭部を支持し肩甲骨に付着する筋のストレッチや強化を目的とするエクササイズを実施するとよいと考えられる。

肩甲骨帯は、上半身の運動を促進することにおいても、非効率的な運動戦略を検出することにおいても重要な役割を果たす。プッシュ&プル運動のスクリーニング基準は複雑なものではない。しかし、誤った運動がアスリートの長期的健康とパフォーマンスにもたらす悪影響を正しく認識するためには、肩甲骨帯の構造と機能の基本的理解が重要である。

肩甲骨帯は、胸鎖関節、肩鎖関節、肩甲骨上腕関節、および肩甲骨胸郭関節から構成される複合構造体である(図3)。肩甲骨胸郭関節と肩甲骨上腕関節は、上半身の運動の質的なスクリーニングを行うにあたってきわめて重要であることが判明している(19,20,25)。肩甲骨胸郭関節は肩甲骨と胸郭、および安定性と

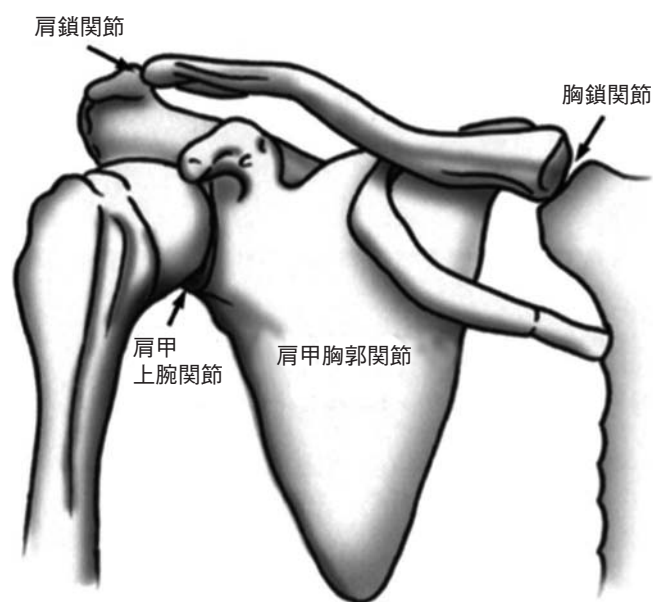


図3 肩甲骨帯

運動性をもたらす筋群によって構成されている。肩甲骨とは胸壁に沿って存在する扁平骨である。機能デザイン上、胸壁に沿って滑らかに動くことが可能であり、表面積が広く、多くの筋が付着する(19,33)。肩甲骨帯の機能に参与する筋は多い。中でも最も注意を引く筋は、僧帽筋、前鋸筋、肩甲骨筋

である(7-10,17,19,20,25)。しかし、肩甲骨の外側面に付着する外在筋である三角筋、上腕二頭筋、上腕三頭筋は、肩甲骨上腕関節に粗大運動を提供するため、ないがしろにされるべきではない(19)。ローテーターカフの内在筋(図4)は、肩甲骨の表面全体に付着しており、上腕骨頭を関節窩に押しこむこ

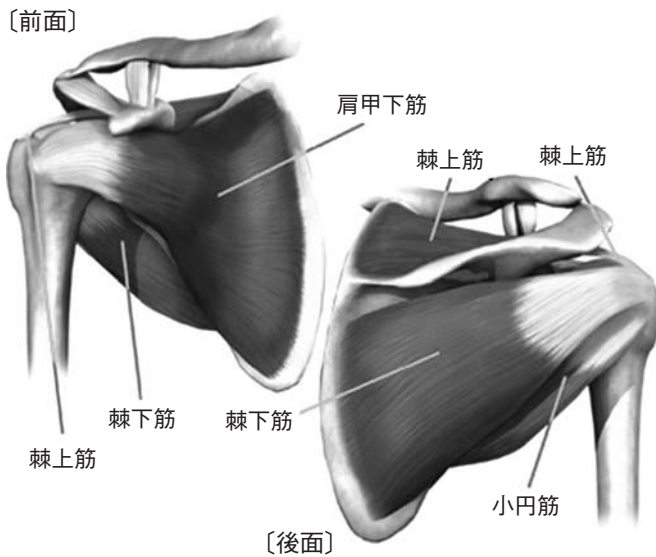


図4 ローテーターカフ

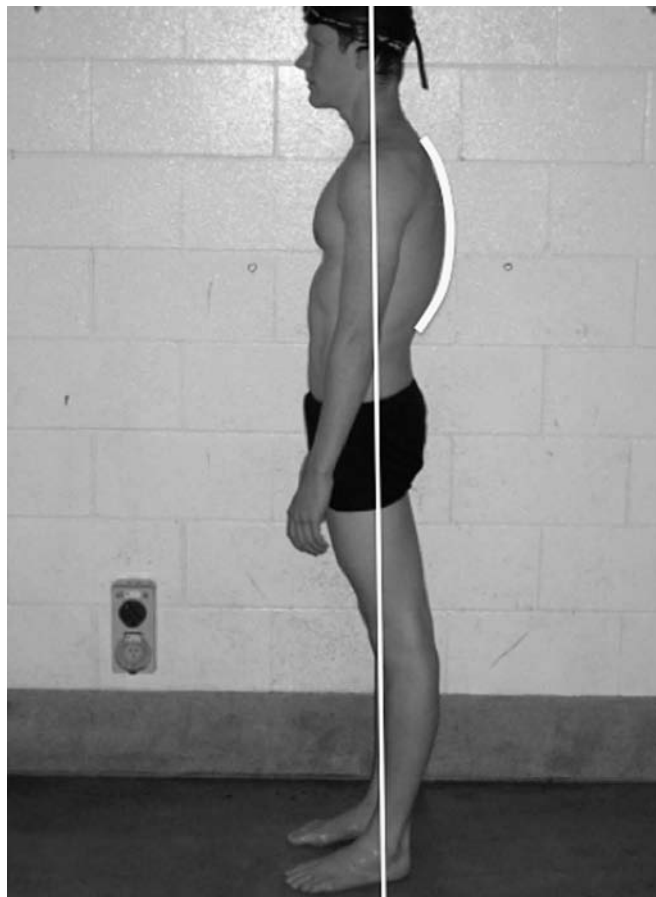


図5 アスリートの姿勢。垂直線は肩関節、股関節、膝関節と交差し、足関節のやや前方に位置するべきである。白い曲線部分が脊柱後弯を示す。

とによって、肩の運動と安定をもたらしている(19)。

肩甲帯の機能に貢献している筋の数の多さは、肩甲帯の複雑さを示している。肩甲骨の位置、肩甲骨の位置に影響を及ぼす肩甲骨周囲筋、および肩甲帯の動作に及ぼす肩甲骨周囲筋の影響の理解に、相当数の研究が捧げられているが、これは驚くべきことではない。肩甲骨の運動機能障害は「肩甲胸郭機能障害」と呼ばれている。肩甲胸郭機能障害とは、正確に言うと、肩甲帯の動作に影響を及ぼす肩甲骨の安静位における変化であり、肩の痛みやインピンジメント症候群の主たる原因と考えられている(9,33)。静的姿勢と動的運動との間に相関関係が存在することは、すでに十分調査されている(3,18,22,33)。肩甲骨の安静位を見極めるためには、アスリートの立位を参考にするとよいであろう(18,22,23)。肩甲骨周囲筋の筋力低下または活性不十分であると、肩甲骨の安静位に影響が認められる可能性がある(9,33)。肩甲骨が正しい開始位置になれば、肩甲上腕関節の健全性が損なわれていると考えられる(33)。肩甲上腕関節が理想的な運動を行うためには、上腕骨頭が関節窩の中央に押し付けられていなければならない(33)。そのためには肩甲骨周囲筋は、肩甲骨と上腕骨との間で正しいアライメントと正しいタイミングを維持する必要がある(19)。これは「肩甲上腕リズム」と呼ばれており、運動中の肩甲骨と上腕骨の関係を指す。僧帽筋と前鋸筋の共収縮率は、肩甲上腕リズムに重大な影響を及ぼすと考えられており、肩の機能障害の有無を見極めるための重要な要素である(6,9,19,33)。非理想的な肩の姿勢の多くは、肩の機能において、僧帽筋の中部と下部および前鋸筋と比べたとき、僧帽筋

上部が過剰に発達していることが原因であると報告されている(17,33)。僧帽筋と前鋸筋が共に活動すること(すなわち共同筋作用)は、プッシュアップや自重ベント&プル中に観察される。どちらのエクササイズにおいても肩が耳の方向へ上昇する際に、僧帽筋上部における筋活動が大きくなると考えられる(19,25,31,33)。たとえば、顕著な脊柱後弯(図5)が認められる場合は、僧帽筋の中部および下部、前鋸筋、および肩甲挙筋と比較して、僧帽筋上部の筋力がかなり強いと考えられる(3,18,22,33)。脊柱後弯姿勢は野球、水泳、水球、テニス、体操、レスリング、およびバレーボールなど、上半身の利用がカギを握る競技に参加するアスリートに多く認められる(22)。

図6のアスリートは僧帽筋上部が優位であり、正しい開始姿勢を取ることができない。したがって、上半身のプッシュ&プルエクササイズを実施する際に、肩甲骨の適切なアライメントと機能を維持することができない。このアスリートの肩甲骨は、運動のときに必要な外転&内転(protraction and retraction)をもたらすために、耳へ向かっての挙上を余儀なくされている。このような動作は、関節窩への上腕骨の押し付けに影響を及ぼすことで、関節窩における上腕骨のアライメントを犠牲にすることが報告されており、結果として、肩関節複合体における筋の弱化をもたらし、肩甲上腕関節の可動域を制限する。このような状態が続くと、肩のインピンジメント病理がもたらされ、上半身の運動能力にマイナスの影響を及ぼすことが報告されている(17,18,33)。したがって、プッシュ&プル中における肩の機能のスクリーニング基準として重要なことは、肩を下げたままにして、耳から離しておく

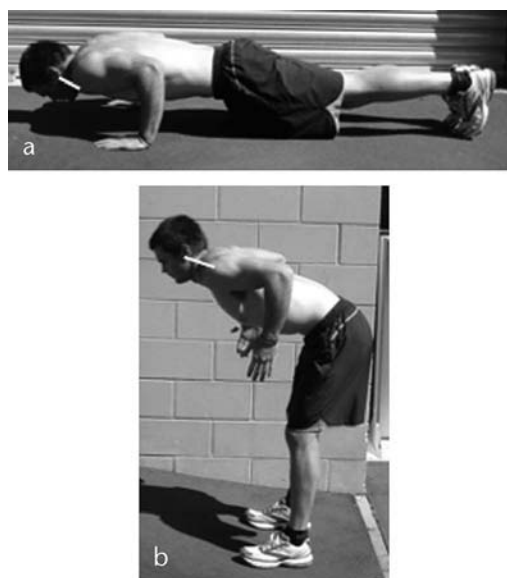


図6 白線部分がプッシュ(a)、プル(b)エクササイズ中に、肩が耳へ向かって上昇していることを示す。運動中に僧帽筋が優位であるアスリートに見られる。

かどうかである。

しかし、運動中に肩を耳から離しておこうとするあまりに、肩甲骨が「硬直して」見えることは好ましくない。肩甲骨はあらゆるプッシュ&プルエクササイズにおいて、外転&内転しているように見えるべきである。肩甲骨の外転&内転は競技パフォーマンスにとって重要な運動である。この運動能力は、一般的な競技特異的動作に関与する速度、エネルギー、力の近位から遠位への伝達に影響を及ぼす。たとえば、オーバーヘッドスロー動作においては、産生される総運動エネルギーと力の半分以上が下肢から生じており、それが体幹を通じて上部へ伝えられ、肩、腕、手へと伝えられてキネティックチェーンを完成させる(19)。最も効果的な体幹前部の筋緊張をもたらすものは、肩甲骨の適切な外転&内転である。それによって、体幹前部においては伸張性筋活動から短縮性筋活動へと、体幹後部においては短縮性筋活動

から伸張性筋活動へと効果的に力が伝達され、オーバーヘッドスロー、テニスのサーブ、水泳のストロークにおけるリカバリー局面、および上半身による多くのストレングスエクササイズの効果的な実施が可能になる(19)。したがって、上半身によるプッシュ&プルエクササイズ中に、肩を耳から離して引き下げたまま外転&内転する、アライメントの整った、流れるような肩甲骨の動きは、前額面または矢状面における理想的なプッシュ&プル運動戦略を示している(6,33)。

下肢および上肢運動中、体幹筋は力を産生し、腰椎を安定させるために硬くなる(15,26,28)。プッシュアップは、腰椎の安定性を鍛えるための体幹エクササイズとして利用されてきた(15)。Freemanら(15)は、さまざまな種類のプッシュアップ中に腰椎が受ける力を調査した結果、腹筋群の活動と腰椎への負荷は、プッシュアップの強度が高まるにつれて増加することを見出し

た(標準的なプッシュアップとクラッププッシュアップとの比較)。自重ベント&プルは、アスリート自身が選んだ深さで前屈を行い、適切なプル動作を行うことが求められる。自重ベント&プル中の腰椎の運動は、実験的に調査されてはいない。しかし、負荷時に屈曲と伸展が腰椎に及ぼす影響を調査した研究は存在する(26,28-30)。その結果、負荷をかけて腰椎の屈曲や伸展を行わせるべきではない点で専門家の意見は一致している。なぜなら、腰椎に対して剪断力や圧縮力が働くという、負の影響が認められたからである(26,27)。図7は腰椎を伸展させてプッシュアップを行っている状態を示し、図8は腰椎を屈曲させて自重ベ

ント&プルを行っている状態を示す。腰椎が安定していれば、過剰な屈曲、伸展、および回旋に対して抵抗できることが報告されている(26,30)。プッシュアップや自重ベント&プルを実施する際、腰椎はニュートラルでなければならず、伸展、屈曲、回旋させてはならない。ベント運動は下背部ではなく、股関節から開始されるべきである。体幹が床方向に前傾するにつれて、殿部が後方へ移動する。ベント運動を成功させるためには、膝の過伸展を避け、ハムストリングの緊張を調節しながら、膝を軽く曲げた状態で行うべきである。プッシュアップや自重ベント&プル中に腰椎が伸展、屈曲、回旋することは、腰椎不安定症を呈している可

能性がある。もしくは、アスリートが運動中にこの部位を安定させる意識が欠如している場合もあるかもしれない(15,24,26,30)。屈曲、伸展、回旋に抵抗できるように体幹トレーニングを行うことによって、体幹の能力を向上させられる可能性がある。

下半身

さまざまな脚の位置の違いがもたらす、プッシュアップや自重ベント&プルの運動力学および運動学的影響に関する調査はまだなされていない。しかし、プッシュアップ中の正しい下半身の位置は、脚を殿部と一直線に保ち、動かないことである(2,4,21)。自重ベント&プルにおいては、脚を殿部と一直線に保ち、膝を軽く曲げることである。このようにすることで、膝を過伸展する可能性のあるアスリートの場合、過剰な圧縮力がかかることを避けることができる。プッシュアップや自重ベント&プル中にアスリートが脚の位置を制御できない場合は、スポーツ医学専門職による詳しい調査が必要かもしれない。

考察

プッシュアップや自重ベント&プルを利用して、上半身のプッシュ&プル運動をスクリーニングする際には、どちらの運動も自然で無理のない方法で、制御可能な深さで行うようにアスリートに指示する必要がある。評価者は、第一に肩、下背部、股関節、および膝に注目し、次に頭部、足関節、足部、および深さとバランスに注目する。スクリーニングを行うにあたって、プッシュまたはプル運動の適切な負荷レベルを決定するには、表3と表4を参照するとよい。表3と表4では、それぞれの運動の負荷レベルの漸進を一覧化



図7 白い曲線部分が、プッシュアップ中の腰椎の過伸展を示す。

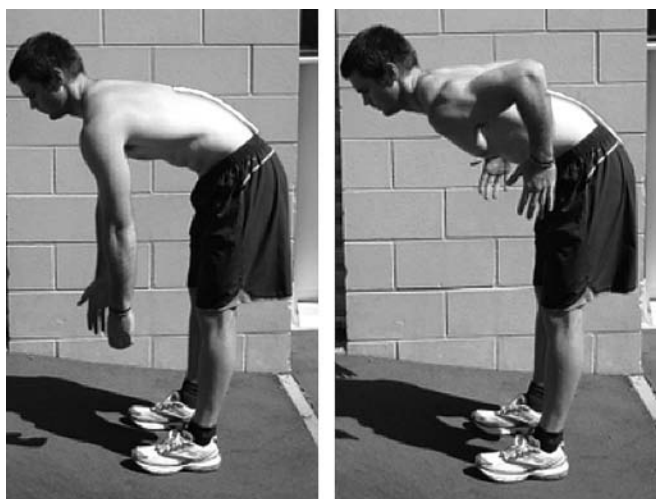


図8 白い曲線部分が、自重ベント&プル中の腰椎の屈曲を示す。

するとともに、各運動の難易度を漸進的に上昇させるようなエクササイズを挙げている。運動の難易度は、補助あり、自重、外部抵抗、伸張性トレーニング、プライオメトリックトレーニングの順に上昇する。負荷を漸進させる目的は、運動の向上を促すような負荷を与えることにある。言い換えると、処方されたセット数とレップ数において、守るべきポイントに従って基本パターンを実施できる負荷レベルを利用することである。レベル1では運動を補助することによって、全可動域を通じて運動の完了に必要な力を低減させる。レベル2では自重を負荷とする。レベル3では、自重にフリーウェイトなどの外部抵抗を加える。レベル4では、伸張性筋活動を行わせる。これはアスリートにとって重要なレベルであり、中程度から高程度の力発揮を伴うエクササイズを高速度で実施する場合には、表3や表4に挙げた守るべきポイントを維持することができるかどうか

がカギとなる。中程度から高程度の伸張性の力発揮を伴うエクササイズを高速度で実施する際に正しく行えない場合は、プライオメトリックトレーニングもレベルが高すぎる可能性がある。レベル5では、プライオメトリックまたはバリストックトレーニングによって負荷を漸進させる。表5では、表3と表4で取り上げたエクササイズを詳述した。負荷漸進の効果を確かめ、パワー発揮の向上が運動能力を損なっていないかどうかを確認するためには、定期的なスクリーニングが必要である(トレーニングブロックの前後など)。

結論

プッシュアップと自重ベント&プルを実施する際には、頭部は中心線に沿って安定した位置を維持しなければならない。なめらかな肩甲骨腕リズム、すなわち肩甲骨が正しいアライメントと正確な外転&内転を示さなければな

らない。また上半身のプッシュ&プルエクササイズでは、肩を下げて耳から離し、肩甲骨の筋が適切なバランスを示さなければならない。体幹、特に腰椎はどちらのエクササイズにおいてもニュートラルで安定した状態を保たなければならない。基本パターンに関連したアスリートの運動能力をスクリーニングすることによって、S&C専門職は、S&Cプログラムを処方する枠組みを得ることが可能になり、当のアスリートの運動能力に最も適したプログラムをデザインすることができる。



References

1. Adrian MJ and Cooper JM. *Biomechanics of Human Movement* (2nd ed). Dubuque, IA: Wm. C. Brown Communications, 1995. pp. 65-73.
2. Baechle TR and Earle RW. Resistance training. In: *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Baechle TR, Earle RW, and Wathen D, eds. Champaign, IL: Human Kinetics, 2000. pp. 395.
3. Bloomfield J. Posture and proportionality in sport. In: *Training in Sport: Applying Sport*

表3 プッシュ運動能力の漸進表

指導ポイント	負荷レベル1 補助あり	負荷レベル2 自重	負荷レベル3 外部抵抗	負荷レベル4 伸張性	負荷レベル5 プライオメトリック
頭部が中心線に沿って安定した位置を維持している	インクラインプッシュアップ	フロアプッシュアップ	一般的な上半身のプッシュアップエクササイズ 例：ベンチプレス、ダンベルプレス、ハンドスタンドプッシュアップ	ドロップ&スティックプッシュアップ	エキスプローシブプッシュアップ
肩を下げて耳から離す	バンド・アシスティッドプッシュアップ	シングルアーム・インクラインプッシュアップ	ウェイティッドプッシュアップ		クラッププッシュアップ
下降中に脇が締まっている					エキスプローシブスタガードプッシュアップ
肩甲骨の動作がはっきりしている					バンド・ワンアームエキスプローシブプッシュアップ
腰椎がニュートラルで安定している					

全可動域を通じて指導ポイントに従ったパターンの実施が可能になってから、次のレベルへ進むこと

表4 プル運動能力の漸進表

指導ポイント	負荷レベル1 補助あり	負荷レベル2 自重	負荷レベル3 外部抵抗	負荷レベル4 伸張性	負荷レベル5 プライオメトリック
頭部が中心線に沿って安定した位置を維持している	水平線 or スパインプルアップ	水平線 or スパインプルアップ	水平線 or スパインプルアップ	水平線 or スパインプルアップ	水平線 or スパインプルアップ
肩を下げて耳から離す	補助：ストレングスバンドを利用するか、インクラインからスパインプルアップを行うことによってプルに必要な力を低減することができる	両足とも床上 両足ともボックス上 片足を床に置き、もう一方は伸展位で挙上	胸部に負荷を加える	スパイクイックハンドプルアップ&スティック	クイックハンド バーティカルプルアップ
プル運動中に脇が締まっている	バーティカルプルアップ	シングルアームプルアップ 両脚とも床に接地	一般的な水平線プルエクササイズ：ダンベルロウ、マシンTバーロウ、シーティッドロウなど	バーティカルプルアップ	クイックハンド
肩甲骨の動作がはっきりしている		片足を床に置き、もう一方は伸展位で挙上	バーティカルプルアップ		
ベント中に腰椎がニュートラルで安定している	補助：ストレングスバンドを利用するか、インクラインからスパインプルアップを行うことによってプルに必要な力を低減することができる	バーティカルプルアップ	メディシンボールやダンベルなどの負荷をウエストか脚の間に加える	クイックハンドプルアップ&スティック	ジャンプスクワットプルアップ
股関節でベントが行われている		胸をバーに触れさせる	一般的なバーティカルプルエクササイズ：手の位置とグリップをさまざまに変えてシーティッドプルダウン		

全可動域を通じて指導ポイントに従ったパターンの実施が可能になってから、次のレベルへ進むこと

Science. Ellito B, ed. New York, NY: John Wiley & Sons, Inc, 1998. pp. 426.

- Boyle M. *Functional Training for Sports*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2004. pp. 195.
- Chek P. *Movement That Matters*. San Diego, CA: C.H.E.K Institute, 2000. pp. 54.
- Cook G. *Athletic Body in Balance*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2003. pp. 222.
- Cools AM, Declercq G, Cagnie B, Cambier D, and Witvrouw E. Internal impingement in the tennis player: Rehabilitation guidelines. *Br J Sports Med* 42: 165-171, 2008.
- Cools AM, Declercq GA, Cambier DC, Mahieu NN, and Witvrouw EE. Trapezius activity and intramuscular balance during isokinetic exercise in overhead athletes with impingement symptoms. *Scand J Med Sci Sports* 17: 25-33, 2007.
- Cools AM, Dewitte V, Lanszweert F, Notebaert D, Roets A, Soetens B, Cagnie B, and Witvrouw EE. Rehabilitation of scapular muscle balance: Which exercises to prescribe? *Am J Sports Med* 35: 1744-1751, 2007.
- Cools AM, Geeroms E, Van den Berghe DF, Cambier DC, and Witvrouw EE. Isokinetic scapular muscle performance in young elite gymnasts. *J Athletic Train* 42: 458-463, 2007.
- Crawford WJ and Jull GA. The influence of thoracic posture and movement on range of arm elevation. *Physiother Theory Pract* 9: 143-148, 1993.
- Diveta J, Walker ML, and Skibinski B. Relationship between performance of selected scapular muscles and scapular abduction in standing subjects. *Phys Ther* 70: 470-476, 1990; discussion 476-479.
- Donnelly DV, Berg WP, and Fiske DM. The effect of the direction of gaze on the kinematics of the squat exercise. *J Strength Cond Res* 20: 145-150, 2006.
- Forthomme B, Crielaard JM, and Croisier JL. Scapular positioning in athlete's shoulder: Particularities, clinical measurements and implications. *Sports Med* 38: 369-386, 2008.
- Freeman S, Karpowicz A, Gray J, and McGill S. Quantifying muscle patterns and spine load

表5 プッシュ&プル運動能力の漸進表において処方したエクササイズの説明

エクササイズ	解 説
インクラインプッシュアップ	スクワットラックのウエストの高さにオリンピックバーをセットする。負荷を減少させる必要がある場合はバーの位置を上げる。両手をオリンピックバーに置いて、通常のプッシュアップを行う。運動能力が向上したらバーの位置を下げる。
バンド・アシスティッドプッシュアップ	ストレングスバンドを安定したものに固定して頭上からつるし、胸のすぐ下、胸骨の位置でしっかりとセットする。正しいフォームでプッシュアップを行う。バンドがプッシュ時の負荷を軽減する。バンドにわずらわされず、正しいフォームでプッシュ運動を行えるように、適切な厚さのバンドを利用すること。
フロアプッシュアップ	床上でプッシュアップを行うためには、アスリートは自重の70%を支持する必要がある。
シングルアームプッシュアップ	プッシュアップの姿勢から開始する。両足先を腰幅よりも広げて、体を安定させる。プッシュを行わないほうの手を腹部に置く。片腕で全身を床まで下げる。肘は締めたままで、体幹の回旋を抑える。以上の動作をインクラインで行うことによって、インクラインプッシュアップの項で説明したのと同様のセッティングにおいて、負荷を漸進することができる。
ウェイトィッドプッシュアップ	体幹が床と平行になるように、足を高さ8インチ(約20センチメートル)の台上に載せる。負荷を追加するために肩甲骨に負荷を加える。背中に自重の30%の負荷を加えて10レップを完了できれば、上半身のホリゾンタルプッシュ筋力が優れている。
ドロップ&スティックプッシュアップ	プッシュアップの姿勢から開始し、両手を床から素早く離して親指で胸に触れる。身体が床に着く寸前で両手をついて、指導ポイントを守ったまま着地姿勢をとる。着地時の衝撃で、肩が耳に向かって上がっていないかに注意する。
エキスポローシブスタガードプッシュアップ	プッシュアップの姿勢から開始する。片手を頭部の高さに上げ、もう一方の手を肩の真下に置く。力をこめて床を押し、身体を持ち上げて手を入れ替える。各レップで両手の位置を入れ替える。
バンド・シングルアームエキスポローシブプッシュアップ	ストレングスバンドを頭上で安定したものに固定する。シングルアームプッシュアップの開始姿勢から始める。力をこめて床を押し、身体を持ち上げる。各レップで両手を入れ替える。
ホリゾンタル or スパインブルアップ	スパインブルアップのバリエーションに関してはすべて、バーをウエストの高さにセットし、腕が完全に伸展するように調節する。肩の位置を腕の真下にして開始する。バリエーションに関しては以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> ・両足を床に接地させる：足を肩幅に開き、プル運動中、体幹をフラットにして安定させる。 ・両足をボックスに乗せる：足を腰幅に開き、かかとをボックスに乗せ、爪先を膝方向に寄せる。プル運動中、身体をフラットにして安定させる。 ・片足：片足を接地させ、もう片方の足を伸展位で挙上する。プル運動中、体幹をフラットにして安定させる。 ・片腕：片腕をバーから外し、もう片方の手を肩から真っ直ぐに伸ばしてバーを握る。脇を締めた状態でプルアップを行う。 ・プルに必要な力を低減するためにストレングスバンドを利用する。バンドをバーに回して、輪の中に身体を入れる。
パーティカルプルアップ	パーティカルプルアップを補助するには、ストレングスバンドを利用してプルアップバーに回す。両足または片足、あるいは両膝または片膝を輪の中に入れて、プルに必要な力を低減する。
スパインクイックハンド	クイックハンドプルアップは、プルアップを行った後、両手をすばやく寄せて触れさせ、腕が完全に伸展する前に、両手をできるだけ速く肩幅に戻す。このテクニックは、パーティカルあるいはホリゾンタルプルアップのバリエーションにおいても利用することができる。
スパインクイックハンド&スティック	上述のクイックハンドバリエーションを行う。ただし、両手の間隔を開いた後にバーを握ってその姿勢を維持する。身体を開始姿勢まで下げて、再びこの運動を繰り返す。
ジャンプスクワットプルアップ	高いバーの下に立つ。跳び上がってバーをつかみプルアップを行う。地面に飛び降りて着地し、再びこの運動を繰り返す。

during various forms of the push-up. *Med Sci Sports Exerc* 38: 570-577, 2006.

16. Hall SJ. *Basic Biomechanics* (5th ed). New York, NY: McGraw-Hill, 2007. pp. 544.
17. Kebaetse M, McClure P, and Pratt NA. Thoracic position effect on shoulder range of motion, strength, and three-dimensional scapular kinematics. *Arch Phys Med Rehabil* 80: 945-950, 1999.
18. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, and Romani WA. *Muscles Testing and Function with Posture and Pain* (5th ed). Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. pp. 480.
19. Kibler WB. The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med* 26: 325-337, 1998.
20. Kibler WB, Sciascia A, and Dome D. Evaluation of apparent and absolute supraspinatus strength in patients with shoulder injury using the scapular retraction test. *Am J Sports Med* 34: 1643-1647, 2006.
21. Kinakin K. *Optimal Muscle Testing*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2004. pp. 122.
22. Kritz MF and Cronin J. Static posture assessment screen of athletes: Benefits and considerations. *Strength Cond J* 30: 18-27, 2008.
23. Kritz MF, Cronin J, and Hume PA. Bodyweight squat: A movement screen for

the squat pattern. *Strength Cond J* 31: 76-85, 2009.

24. Lett KK and McGill SM. Pushing and pulling: personal mechanics influence spine loads. *Ergonomics* 49: 895-908, 2006.
25. Ludewig PM, Hoff MS, Osowski EE, Meschke SA, and Rundquist PJ. Relative balance of serratus anterior and upper trapezius muscle activity during push-up exercises. *Am J Sports Med* 32: 484-493, 2004.
26. McGill S. *Ultimate Back Fitness and Performance* (3rd ed). Waterloo, Canada: Wabuno, Backfitpro Inc, 2006. pp. 311.
27. McGill S. *Low Back Disorders: Evidence Based Prevention and Rehabilitation*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2007. pp. 312.
28. McGill SM. The influence of lordosis on axial trunk torque and trunk muscle myoelectric activity. *Spine* 17: 1187-1193, 1992.
29. McGill SM, and Cholewicki J. Biomechanical basis for stability: an explanation to enhance clinical utility. *J Orthop Sports Phys Ther* 31: 96-100, 2001.
30. McGill SM, Grenier S, Kavcic N, and Cholewicki J. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *J Electromyogr Kinesiol* 13: 353-359, 2003.
31. Meyer KE, Saether EE, Soiney EK, Shebeck MS, Paddock KL, and Ludewig PM. Three-dimensional scapular kinematics during the

throwing motion. *J Appl Biomech* 24: 24-34, 2008.

32. Mottram S and Comerford M. A new perspective on risk assessment. *Phys Ther Sport* 9: 40-51, 2008.
33. Sahrman SA. *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. St. Louis, MO: Mosby, 2002. pp. 460.

From *Strength and Conditioning Journal*
Volume 32, Number 3, pages 72-82.

著者紹介

Matthew Kritz : AUT UniversityのInstitute of Sport & Recreation Research New Zealandにて、S & Cの博士号を取得中。New Zealand Academy of Sport North IslandのS & C責任者。

John Cronin : AUT Universityの運動科学、S & Cの教授。

Patria Hume : AUT Universityの運動科学、人間運動学の教授。

CSCS/NSCA-CPT認定者の皆様へ

CEU インフォメーション
～ Vol.35 ～

【CEU証明書類について】

CEU証明書類とは、CEU活動の証明としてNSCAジャパン事務局より発行される証明書類のことです。証明書類の種類に関しては、冊子『資格更新のための継続教育活動について』8ページをご参照ください。各証明書類は、提出の義務はありませんが、実際の活動と事務局で管理している活動に差異が生じた場合、その活動を証明するためにご提出をお願いする場合があります。来期(2012～2014年)への資格継続が確定するまで、大切に保管をお願いいたします。

また、セミナー等で発行されるCEU証明書には、受講者が署名をする欄があります(①)。CEU証明書を受け取り次第、すぐご記入ください。なお、第11回総会および基調講演のCEU証明書は名札(チケットの半券)となります。

