

Key Words 【競泳の短距離種目：sprint swimming、床反力：ground reaction forces、飛び込み：dive、水泳のターン：swimming turn】

競泳短距離種目のための ストレングス & コンディショニング

Strength and Conditioning for Sprint Swimming

Chris Bishop,¹ MSc Jon Cree,¹ MSc Paul Read,² MSc, CSCS

Shyam Chavda,¹ MSc Michael Edwards,¹ MSc Anthony Turner,¹ MSc, CSCS*D

¹School of Health and Social Sciences, London Sport Institute, Middlesex University, London, United Kingdom

²School of Sport, Health, and Applied Science, St. Mary's University, London, United Kingdom

要約

陸上で行なうストレングス & コンディショニング(S&C)は、競泳の短距離種目に大きな向上効果をもたらす。トレーニングはパフォーマンスの向上を目的とし、特にスタートとターンに重点を置いて、床反力の最大化に取り組むとよい。また、上下半身の傷害予防にも取り組み、特に膝関節と肩関節に注意を向ける必要がある。そこで本稿では、S&C専門職向けに、スタートとターンのバイオメカニクスに関する先行研究のレビューを行ない、その知見を応用することが、競泳パフォーマンスの向上につながることを示す。

序論

ストレングス & コンディショニング(以下S&C)は、競泳の短距離種目のパフォーマンス向上に不可欠な要素であり、水中コンディショニングを補足するトレーニングとしてしばしば用いられている。競泳には特有の要求があるが、ウェイトルームで行なうトレーニングは、競泳選手のパフォーマンスを補う上で大きな効果をもたらす。

競泳に関して、S&Cコーチが考慮しなければならない問題が複数ある。Rasulbekovら(18)は、水の抵抗が天然の減速装置として働くことで、乱流(ストロークパターン実行中の不要な横揺れ)が発生する可能性が高まると示唆している。そのほか、効率的なストロークパターン、筋のアンバランスの解消、および主働筋と拮抗筋の適切な筋力比なども考慮した上で、プログラム作成に着手しなくてはならない(12-14)。しかし近年の研究によって、S&Cコーチが最も貢献できそうな分野は、選手が床反力(GRF)を獲得する局面、すな

わち飛び込みとターンであることが示唆されている(4)。そこで本稿では、スタートとターン、およびそれらに関連して競泳のパフォーマンスを向上させる身体的要素の重要性に焦点を当てる。また参考として、競泳の短距離種目のパフォーマンス向上を目的としたトレーニングプログラムの例を示す。

スタートとターンにおける S&Cの重要性

このセクションでは、スタート/飛び込みのパフォーマンス向上に用いられるトレーニング方策に関する先行研究についてレビューを提供する。Lyttle & Benjanuvatra(11)(表1)は、力強いスタートは50mレースの距離全体の30%を占める場合もあることを明らかにし、力強い飛び込みがパフォーマンスの最大化に不可欠であることを示唆した。その力を発揮するためにスタート台上で費やされる時間は、0.79秒と測定されており(10)、筋力とパワーの両方(力の立ち上がり速

度[RFD]も含む)を必要とすることが示された。

Bishopら(2)は、プライオメトリックトレーニングがスタート台からのスタートのパフォーマンスに及ぼす効果を評価した。1時間のセッション2種類を介入として実施し、最初はアンクルリングなどの低強度プライオメトリックス、そこからカウンタームーブメントジャンプ(CMJ)、およびスクワットジャンプ(SJ)へと漸進、そして最後は多様なドロップジャンプのバリエーションと、幅広いエクササイズを用いた。8週間のプライオメトリックトレーニング実施後、スタートの所要時間は平均0.59秒短縮され、スタートのパフォーマンスは有意に向上した。また時間が短縮されただけでなく、頭が水面に接してから進む距離も延長した。

Poole&Maneval(16)は、10週間のデプスジャンプトレーニングが垂直跳びのパフォーマンスに及ぼす効果を調べた。デプスジャンプ40回を週2回、または週3回で実施したところ、両プロトコルとも跳躍高を有意に増加させたが、一方で、週2回と週3回のプロトコル間に有意差はみられなかった。Westら(24)は、国際レベルの競泳短距離選手のスタートにおける筋力とパワーの予測因子、およびそれらと15m通過タイム、鉛直方向と水平方向の最大の力との相関について調べた(表2)。その結果、1RMバックスクワット、ピークパワー、および跳躍高(い

れも大きなGRFの発揮に特化している)との間に有意な相関が認められた。著者らは、競泳のスタートパフォーマンスを向上させるためには、筋力およびパワー向上エクササイズをプログラムに組み込む必要があると結論づけている。

上に示したエビデンスに加えて、S&Cコーチは、競泳選手が用いるスタート方法の違いも認識しておかなければならない。Holthe&McClellan(6)およびLeeら(10)は、2つの異なるスタート方法のバイオメカニクス的分析を実施し、デジタルハイスピードカメラ2台を使って、スタート台からのスタートの所要時間、滞空時間、入水角度、および12m通過タイムを測定した。両研究とも、トラックスタート(スプリットスタンスを用いる)のほうが優れており、入水速度が速いため、より深く飛び込めるといった結果が出た。特に、スタート台上にいる平均時間がトラックスタートは0.79秒と、クラブスタートの0.84秒に比べて有意に短かった。その結果、トラックスタートはクラブスタートを上回る跳び出し速度(4.32m/sと4.2m/s)、入水速度(5.31m/sと5.24m/s)、入水角度(40.9°と37.6°)、および12m通過タイム(5.45秒と5.53秒)を示した(10)。先に挙げた、プライオメトリックスがスタートに及ぼす効果に関するエビデンスを考慮すると、トラックスタートとクラブスタートのこのような違いは、

レースのスタート局面を強化する競技特異的エクササイズについての有益な知見を、S&Cコーチにもたらし可能性はある。写真1Aと1Bは、Leeら(10)が評価に用いた、クラブスタートとトラックスタートの写真である。

ターンは、レース中に選手がGRFを獲得するもうひとつの局面である。なお、ショートコースの50mレースではターンが1回あるのに対し、ロングコースの50mレースではターンが1回もないことは、留意しておくべきかもしれない。Potdevinら(17)は、ターン中に壁面に接している時間は0.3~0.5秒であり、50mレースの所要時間全体の1.5%に当たることを明らかにしている。ターンでGRFを発揮する際に選手がとる姿勢は、CMJを実行する際の姿勢と似ている。そのため飛び込みの場合と同様に、プライオメトリックトレーニングの実行が、ターンのパフォーマンス向上に有益であることが推測される。選手は、ターンにおいて

距離(m)	レース距離に占めるおよその割合
50	30
100	15
200	7.5
400	4
800	2
1,500	1

表2 国際レベルの競泳短距離選手のスタートにおける筋力とパワーの予測因子、およびそれらと15m通過タイム、鉛直方向と水平方向の最大の力との相関(24)

変数	跳躍高(cm)	ピークパワー(W)	RFD(N/s)	1RMバックスクワット(kg)
15m通過タイム(秒)	-0.69*	-0.85**	-0.56	-0.74**
鉛直方向の最大の力	0.78**	0.79**	0.30	0.62*
水平方向の最大の力	0.73*	0.87**	0.40	0.71*

* $p < 0.05$ で有意、** $p < 0.01$ で有意 RFD=力の立ち上がり速度

CMJに類似した動作パターンを実行していると考えられ、したがって、CMJの各種バリエーションは、ターンにおける蹴伸びの距離を伸ばすのに役立つ可能性がある。

Chowら(3)は、エリート競泳選手19名のターンのテクニックを分析した。その結果、短距離レースのほうが壁面に接近する際の平均速度が速く、100mレースでは1.67m/sであったのに対し、400mレースでは1.49m/sであった。また蹴伸びの距離も、レース距離が長いほど短く、100mレースでは5.07mであったのに対し、400mレースでは4.71mであった(3)。蹴伸びの距離が短くなる理由は、おそらく長距離レースではエネルギーを消耗することから、蹴伸びの力が弱くなるためと考えられる。

理論上、S&Cコーチは、担当する競技やレースの生理学的問題にも対処することになっている。とはいえ、競泳の生理学的要素は重要ではあるが、スタートやターンの強化方法には影響を及ぼさないと考えられる。したがって、この要素はS&Cコーチの責任範囲に該当しないと見える。

テストとトレーニング

パワー

SJとCMJは、それぞれスタートとターンに関連していることが研究で明らかになっており、したがって、これらは競泳短距離選手のパワー評価テストに最も適していると考えられる(3,4,6,9,17)。トラックスタートにスプリットスタンスが用いられることを考慮すると(6)、競泳選手は、下肢の筋力やパワーが左右でアンバランスになっている可能性があるため、(両脚でのSJおよびCMJテストに追加して)片脚でのジャンプテストも実行すると、下肢

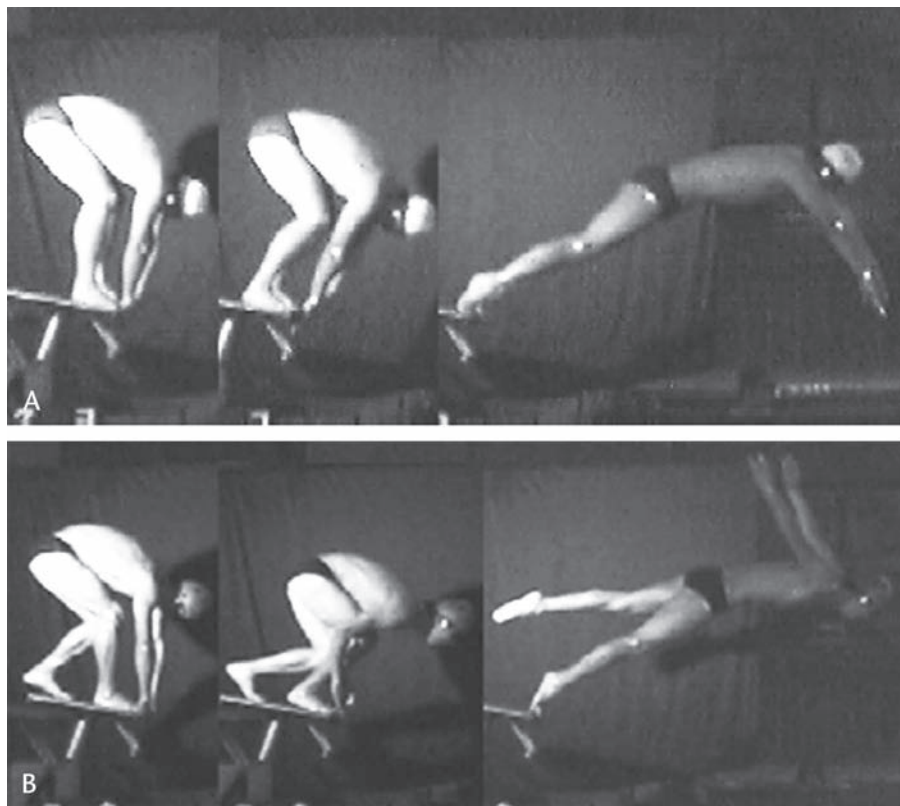


写真1 (A) グラブスタート、(B) トラックスタート(10)

の非対称性に関する有益な情報が得られるかもしれない。左右差が大きい場合は、S&Cコーチが、その選手向けのプログラムデザインを調整する手がかりになる。

下半身の筋力

Westら(24)は、1RMバックスクワットが、15m通過タイム、鉛直方向の最大の力、および水平方向の最大の力と有意に相関していることを明らかにした。またRodeo(20)も、平泳ぎの大多数の局面における主動筋は、殿筋群と大腿四頭筋群であることを明らかにしており、1RMバックスクワットが最適なテストであるとの考えを裏付けている。

上半身の筋力

平泳ぎは、他の3つの泳法に比べて

要求が独特である。自由形、背泳ぎ、およびバタフライは、肩関節の回旋に対する要求が高いため、平泳ぎよりはるかに大きな可動性と関節可動域を必要とする。平泳ぎにも肩関節の回旋は用いられるが、それよりも肩の前突、内転、および外転のほうが多用されていることが、Rodeo(20)の運動学的分析において報告されている。またNuberら(15)も、平泳ぎの回旋に対する要求は低いとの見解を裏付けるエビデンスを提示している。この研究では、ワイヤ電極による筋電図分析を用いて、自由形、平泳ぎ、およびバタフライに用いられる肩とその周辺の筋群の分析が行われた。分析された筋は、上腕二頭筋、肩甲下筋、広背筋、大胸筋、棘上筋、棘下筋、前鋸筋、および三角筋の8つである。分析の結果、自由形とバタフライは、回旋を繰り返す性質上、

しばしばインピンジメント症候群に関連づけられるのに対し、平泳ぎにそのような傾向は当てはまらないことが示唆された。ここで注目すべきは、広背筋と大胸筋は「プルの筋群」、すなわちストロークの「努力」局面において重要な筋群であるとされたのに対し、棘上筋、棘下筋、および前鋸筋は主に「リカバリー局面」の筋群とされた点である(15)。このことは、平泳ぎ選手の場合、プッシュとプル両動作のテストが必要なことを示している可能性がある。上半身の筋力を評価するフィールドテストで現在標準となっているのは、1RMベンチプレスと1RMプルアップである。これら2つの筋力比が適切であると、ストローク全体を通して動作の精度が最適化され、水の抵抗が低減される可能性があるため、2つの筋力比をチェックすることが重要である。これを裏付けるデータとして、この筋力比が適切であることは、発揮パワー(1)、上肢の速度、および動作の精度(7)の向上と関連づけられている。なお、(上半身から)発揮される力の大部分は、背部の筋群が生み出すことに留意しなければならない(15)。胸部の筋群は、逆の方向へ力を発揮するのに優れているため、胸部の筋群を鍛えすぎると逆効果になるおそれがある。表3に、競泳短距離選手のためのテストバッテリー案を示した。

表3 短距離平泳ぎ選手のためのテストバッテリー案

身体特性	テスト
パワー	カウンタームーブメントジャンプ
	スクワットジャンプ
下半身の筋力	1RMバックスクワット
上半身の筋力	1RMベンチプレス
	1RMプルアップ

傷害の分析

下半身

Groteら(5)は、NCAA(全米大学体育協会)の2003～2004年シーズンにおいて、スタンフォード大学がNCAA所属の上位25チームを対象に行なった調査の結果を報告している。競技レベルの競泳選手296名(男子198名、女子98名)が、その年度中に経験した股関節内転筋群の傷害について回答した調査である。男子平泳ぎ選手は週平均9,017±7,162mの距離を泳いでいたのに対し、個人メドレー選手が泳いでいた(平泳ぎの)距離は週平均5,853±1,961mであった。Groteら(5)は、平泳ぎのキックの最終局面においては、大腿骨の内転のピーク速度は245°/sに達し、そのことが平泳ぎにおいて股関節内転筋群が受傷しやすい原因になっていると指摘している。このシーズンにおける平泳ぎ選手の股関節内転筋の傷害発生件数は、個人メドレーや平泳ぎ以外の種目の選手に比べて有意に多かった。表4に調査結果を示した。

競泳関連の文献は、股関節内転筋群に加えて、膝関節にも受傷リスクがあることを示している。Keskinenら(8)は、速い角速度と、大腿骨に対する脛骨の過度の外旋の組み合わせが、股関節内転と膝関節のオーバーユース動作パターンに大きく寄与することを認めている。Stulbergら(22)とRovere&Nichols(21)は、「平泳ぎ膝」の危険因子と治療法を調べた研究において、膝蓋

大腿関節の変形性関節症は、平泳ぎのキックと、股関節の内旋角度が小さいことによって起こることを明らかにしている。また治療においては、平泳ぎのキックの技術的側面を修正すべきであると提案している(21,22)。S&Cコーチとしては、股関節内転筋群を動的に可動域いっぱいまで動かせるようにすることが、平泳ぎのキックのこの側面を補う上でプログラムデザインの重要な要素になると思われる。したがって、ラテラルランジなどのエクササイズが、殿筋を片側ずつ十分に活動させ、同時に拮抗する内転筋群に柔軟性をもたらす上で有益であろう。

上半身

Richardsonら(19)は、オリンピックに向けた米国トレーニングキャンプにおいて、競泳選手の肩を調べた研究で、競泳選手に最も多い傷害は肩痛であったと報告している。しかも、その重症度は選手のレベルに比例して高くなり、競泳の長距離種目より短距離種目に多くみられたという(19)。Richardsonら(19)は、自由形の選手によくみられる特徴として、疲労すると肘が「落ちる」ことを報告している。その結果、ストロークの「プル」局面で肩関節の外旋が大きくなり、それが力学的不利をもたらすと考えられる。肩関節内転筋群と内旋筋群のトレーニングは、この起こりがちな技術的欠陥を予防し(19)、ひいては肩関節の筋力と安

表4 NCAA所属25チームの競泳選手296名の、2003～2004年シーズンにおける種目別(平泳ぎ、個人メドレー、平泳ぎ以外)の股関節内転筋群の受傷状況(5)

種目	受傷率(2003～2004年度)	受傷率(全年度)
平泳ぎ(n=130)	43%	66%
個人メドレー(n=80)	22%	39%
平泳ぎ/個人メドレー以外(n=86)	6%	17%

NCAA=全米大学体育協会

定性に寄与すると考えられる。

Wolfら(25)は、NCAAディビジョンIに属するアイオワ大学の競泳選手の2002～2007年における傷害パターンを調べた。その結果、最も傷害発生件数が多かったのは自由形選手であるが、これは自由形を泳ぐ選手の数が最も多かったことが原因である可能性が考えられる。自由形を泳ぐ選手は94名中50名に上り、その58%が上記期間中に傷害を報告した。傷害発生率が最も高かったのは平泳ぎ選手であるが(90%)、ただし調査に参加した平泳ぎ選手はわずか10名であった。また同研究では、選手の泳法と、受傷による休養時間、あるいは受傷部位との間に、有意な相関関係はないという結果が出ている。それでもWolfら(25)によると、選手94名中78名が受傷とトレーニングの休止を報告したが、そのうち最も多かった受傷部位は肩と上腕であったという。

S&Cへの応用

このセクションでは、S&Cコーチがレースの各要素のパフォーマンス向上に適用できる方策について概説する。スタートを強化する場合は、スプリットブロードジャンプやスプリットSJ(いずれも水平方向と鉛直方向のパワー向上に有効)などのプライオメトリックエクササイズが、トラックスタートにおけるスプリットスタンスの強化に適している。これに対し、ターンは反動を伴うため、同じプライオメトリックエクササイズでもCMJやドロップジャンプなどのほうが、ターンを強化するトレーニング方法としては適していると考えられる。そのほか、優れたRFDが(スタートに)必要であるため、クリーン&ジャークとスナッチからなるウエイトリフティング動作

が役立つと考えられる。ウエイトリフティングとプライオメトリックトレーニングは、いずれもスタートとターンを強化するトレーニング方法として、非常に効率が良いと考えられる。ただし、オリンピックスタイルリフティングを安全かつ効果的に実施できるようになるには、その前に筋力トレーニングの十分な基礎を築いておく必要がある(23)。

下半身に関しては、バックスクワットやデッドリフトなどのエクササイズが、殿筋や大腿四頭筋に、ウエイトリフティングへの漸進に必要な基礎筋力を獲得させる上で有効である。一方、上半身の筋力向上には、プッシュプレス、ベントオーバーロウ、およびプルアップなどのエクササイズを用いる。総じてこれらのエクササイズは、GRFの増大や、上半身の姿勢を保持する筋力の向上に有効であり、ウエイト

リフティングやプライオメトリックスといった高速のリフティングや動作パターンへの漸進に向けた基礎の獲得に役立つ。**表5**に、S&Cコーチが参考にできる、競泳パフォーマンス向上のための筋力およびパワー向上プログラムの例を示した。

結論

陸上トレーニングにおいては、対称性の獲得に重点を置き、スタートとターンのパフォーマンスを向上するための筋力とパワーの強化を目的とするべきである。プライオメトリックトレーニングは、レースのスタートとターン要素を強化する上で実行可能なトレーニング方法であることが、先行研究において明らかになっている。また筋力トレーニングに関しては、バックスクワットなどのエクササイズを用いた下半身の筋力向上が、スタートの

表5 筋力およびパワー向上プログラムの例

短距離平泳ぎ選手のための筋力トレーニングセッションの例				
エクササイズ	セット数	レップ数	負荷	休息时间
スクワットクリーン	3	3	85% 1 RM	3分
BBバックスクワット	4	5	87.5% 1 RM	4分
ボックスジャンプ	4	5	BW	(休息时间中に実施)
ベントオーバーロウ	4	5	87.5% 1 RM	4分
DBラテラルランジ	3	左右各6		(休息时间中に実施)
BBプッシュプレス	4	5	87.5% 1 RM	4分
BBロールアウト	3	10		(休息时间中に実施)
短距離平泳ぎ選手のためのパワートレーニングセッションの例				
エクササイズ	セット数	レップ数	負荷	休息时间
ハングクリーン	4	2～3	75% 1 RM	4分
スプリットブロードジャンプ	4	4	BW	(休息时间中に実施)
BBバックジャーク	4	2～3	75% 1 RM	4分
CMJ	4	4	BW	(休息时间中に実施)
BBバックスクワット	4	3	90% 1 RM	4分
ベントオーバーロウ	4	3	90% 1 RM	(休息时间中に実施)

BB=バーベル、BW=自重、CMJ=カウンタームーブメントジャンプ、DB=ダンベル

パフォーマンス向上に有効であることも明らかになっている。そのほかプログラム作成にあたっては、股関節内転筋群の強化も、傷害予防のために考慮しなくてはならない。ラテラルランジなどのエクササイズは、内転筋群の筋力を向上させるだけでなく、可動域の拡大にも有効である。本当の意味での「オフシーズン」がないため、競泳にピリオダイゼーションを取り入れるのは困難と思われる。したがって、筋力とパワーを同時にトレーニングするのが、パフォーマンスを最大限に向上させる上で最も適切なトレーニング方法であると考えられる。◆

References

1. Baker D, Newton RU. Acute effect on power output of alternating an agonist and antagonist muscle exercise during complex training. *J Strength Cond Res* 19: 202-205, 2005.
2. Bishop DC, Smith RJ, Smith MF, Rigby HE. Effect of plyometric training on swimming block start performance in adolescents. *J Strength Cond Res* 23: 2137-2143, 2009.
3. Chow JW-C, Hay JG, Wilson BD, Imel C. Turning techniques of elite swimmers. *J Sports Sci* 2: 241-255, 2007.
4. Fig G. Why competitive swimmers need explosive power. *Strength Cond J* 32: 84-86, 2010.
5. Grote K, Lincoln TL, Gamble JG. Hip adductor injury in competitive swimmers. *Am J Sports Med* 32: 104-108, 2004.
6. Holthe MJ, McClean SP. Kinematic comparison of grab and track starts in swimming. Proceedings of Swim Sessions: XIX International Symposium on Biomechanics in Sports. University of San Francisco, San Francisco, CA, 31-34, 2001.
7. Jaric S, Radovanovic S, Milanovic S, Ljubisavljevic M, Anastasijevic R. A comparison of the effects of agonist and antagonist muscle fatigue on performance of rapid movements. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 76: 41-47, 1997.
8. Keskinen K, Eriksson E, Komi P. Breaststroke swimmer's knee: A biomechanical and arthroscopic study. *Am J Sports Med* 8: 228-231, 1980.
9. Latt E, Jurimae J, Maestu J, Purge P, Ramson R, Haljaste K, Keskinen KL, Rodriguez FA, Jurimae T. Physiological, biomechanical and anthropometrical predictors of sprint swimming performance in adolescent swimmers. *J Sports Sci Med* 9: 398-404, 2010.
10. Lee C-Y, Huang C-F, Lee C-W. Biomechanical of the grab and track swimming starts. Paper presented at the 30th Annual Conference of Biomechanics in Sports. Melbourne, Australia. 2012. Available at: <https://ojs.uib.uni-konstanz.de/cpa/article/view/5337/4908>. Accessed: January 24, 2013.
11. Lyttle A, Benjanuvatra N. Start right? A biomechanical review of dive start performance. Available at: <http://www.coachesinfo.com/category/swimming/321>. Accessed: January 22, 2013.
12. Mookerjee S, Bibi KW, Kenney GA, Cohen L. Relationship between isokinetic strength, flexibility, and flutter kicking speed in female collegiate swimmers. *J Strength Cond Res* 9: 71-74, 1995.
13. Newton R. Resistance training for sprint swimmers. *NSCA Performance Training J* 1: 17-31, 2002.
14. Newton RU, Jones J, Kraemer WJ, Wardle H. Strength and power training of Australian Olympic swimmers. *Strength Cond J* 24: 7-15, 2002.
15. Nuber GW, Jobe FW, Perry J, Moynes DR, Antonelli D. Fine wire electromyography analysis of muscles of the shoulder during swimming. *Am J Sports Med* 14: 7-11, 1986.
16. Poole WH, Maneval MW. The effects of two ten-week depth jumping routines on vertical jump performance as it relates to leg power. *J Swim Res* 3: 11-14, 1987.
17. Potdevin FJ, Alberty ME, Chevutshi A, Pelayo P, Sidney MC. Effects of a 6-week plyometric training program on performance in pubescent swimmers. *J Strength Cond Res* 25: 80-86, 2011.
18. Rasulbekov RA, Fomin RA, Chulkov VU, Chudovsky VI. Does a swimmer need explosive strength? *Strength Cond J* 8: 56-57, 1984.
19. Richardson AB, Jobe FW, Collins HR. The shoulder in competitive swimming. *Am J Sports Med* 8: 159-163, 1980.
20. Rodeo S. Swimming the breaststroke—A kinesiological analysis and considerations for strength training. *Strength Cond J* 4: 74-76, 80, 1984.
21. Rovere GD, Nichols AW. Frequency, associated factors, and treatment of breaststroke's knee in competitive swimmers. *Am J Sports Med* 13: 99-104, 1985.
22. Stulberg SD, Shulman K, Stuart S, Culp P. Breaststroke's knee: Pathology, etiology and treatment. *Am J Sports Med* 8: 164-171, 1980.
23. Turner AN. Training for power: Principles and practice. *Prof Strength Cond J* 14: 20-32, 2009.
24. West DJ, Owen NJ, Cunningham DJ, Cook CJ, Kilduff LP. Strength and power predictors of swimming starts in international sprint swimmers. *J Strength Cond Res* 25: 950-955, 2011.
25. Wolf BR, Ebinger AE, Lawler MP, Britton CL. Injury pattern in Division I collegiate swimming. *Am J Sports Med* 37: 2037-2042, 2009.

From *Strength and Conditioning Journal*
Volume 35, Number 6, pages 1-6.

著者紹介



Chris Bishop:
Optimum Elite Fitness
の主任S&Cコーチで、
Middlesex Universityロ
ンドン・スポーツ・インスティ
テュートのスポーツ運動科
学学士プログラム講師。



Jon Cree:
Middlesex Universityロ
ンドン・スポーツ・インスティ
テュートのS&Cコーチ兼
スポーツ運動科学およびス
ポーツ運動リハビリテー
ション講師。



Paul Read:
ロンドンにあるSt Mary's
UniversityのS&C上級講師。



Shyam Chavda:
英国フェンシング協会およ
びクイーンズ・パーク・レン
ジャーズ(QPR)フットボ
ール・クラブのアカデミーS
&Cコーチで、Middlesex
Universityロンドン・スポ
ーツ・インスティテュートの
スポーツ技術者兼ウエイト
リフティングコーチ。



Michael Edwards:
Middlesex Universityロ
ンドン・スポーツ・インスティ
テュートの非常勤講師兼S
&Cコーチ。



Anthony Turner:
Middlesex Universityロ
ンドン・スポーツ・インスティ
テュートのS&C修士プロ
グラムリーダー。