

Key Words 【レジスタンストレーニング:resistance training、コンタクトスポーツ:contact sport、パフォーマンス:performance、間欠的:intermittent、ピリオダイゼーション:periodization】

アイスホッケーのためのストレングス & コンディショニングのアプローチ

A Strength and Conditioning Approach for Ice Hockey

Steven C. Nightingale, MS

Department of Sport, South Essex College of Further and Higher Education, Essex, United Kingdom

要約

アイスホッケーは、一部の国では盛んであるが、世界的に主流なスポーツではない。そのため、アイスホッケーの競技団体が費やせる時間や資金には限りがある。また、そのような環境にあっては、氷上以外でのコンディショニングを十分に実行するための時間や資金も限られる。本稿では、コーチと選手向けに、リソースの乏しい環境にあっても、氷上以外でのコンディショニングを実行することの利点を説明し、その上で、アイスホッケーのための包括的な年間コンディショニングプログラムの例を提示する。同プログラムは、最大筋力と最大パワー向上のための方策、ならびにフィジカル面で高いニーズのある競技シーズン中に、それらの向上を維持するための方策によって構成される。

序論

アイスホッケーは、多くの体力要素を要求される、非常に複雑な競技である。高強度かつ間欠的なフルコンタクトスポーツのため、無酸素性持久力を必要とする(32)。そのほか、筋力、スピード、パワー、加速力、有酸素性持久力、バランス、およびアジリティといった要素も、競技の成功に重要な役割を果たすことが明らかになっている(3,5,8)。

国際アイスホッケー連盟(IIHF)は、世界72カ国が加盟する組織である(21)。IIHFによると、世界ランク1位のスウェーデンは、登録選手数が6万4,000人余と、全人口の0.7%を占める。また競技の発展を促す要素として、同国には352カ所もの屋内アイスリンクが存在する。同様に、世界ランク2位のフィンランドも、登録選手数は6万6,000人と全人口の1.3%を占め、屋内リンクの数は259カ所に上る。またカナダでは、登録選手数が62万5,000人、屋内リンクが2,600カ所を超え、アメリカは登録選手数が51万

人超、屋内リンクが1,247カ所を数える。これに対し、イギリスは選手数が7,000人不足、屋内リンクは84カ所である。この選手数は全人口の0.01%、同国の世界ランクは22位である。また世界ランク32位のオーストラリアも、選手数が約3,600人と、同じく全人口の約0.01%であり、アイスリンクはわずか20カ所しかない。

イギリスには、完全な「プロフェッショナル」と呼べるリーグはひとつしかなく、ほかはセミプロと育成リーグである。最上位のリーグ(エリートリーグ)を除いて、ほとんどの選手がフルタイムの仕事に就いており、そのかわりで8ヵ月にわたる競技シーズンの間、最大54回の試合と、週数回のトレーニングセッションをこなしている。通常、どのリーグも試合は土日の夜に開催され、一部の上位リーグでは、必要に応じて週の半ば(通常は水曜)にも試合が行なわれる。氷上でのトレーニングセッションの実施頻度は、チームやリーグによって週1~4回の開きがあるが、通常は試合前後の24時間を

避けて実施される。リソースも施設も限られているイギリスでは、専門のストレングス&コンディショニング(以下S&C)コーチを雇用できるチームはほとんどない。ワークアウト施設も多くの場合、アリーナには十分なものがないか存在しない。そのため、選手は地域のフィットネスセンターで、専門職の指導を受けずにワークアウトを実施せざるをえないが(29)、地域の施設では十分な機器が揃わず、利用時間も限られるため、望ましいとはいえない。組織的なトレーニングプログラムを実施すれば、最大限に能力を強化し、回復を促進し、受傷リスクを低減することが可能である。しかし、組織的なトレーニングプログラムを、氷上での過密なスケジュールに適合させることは困難である。そこで本稿では、体力テストと筋力トレーニングを含む、ホッケー選手のためのトレーニングプログラムを提示する。

ニーズ分析

包括的なレジスタンストレーニングプログラムを作成するには、まずその競技に要求されることや、競技の特性を評価する必要がある。Baechleら(2)は、ニーズ分析において、(a)生理学的分析、(b)バイオメカニクス分析、および(c)傷害分析の3つを行なうことを推奨している。

生理学的分析

運営組織にもよるが、アイスホッケーのチームは20~22人の選手からなる。そのうち試合で一度にプレーするのは(ゴールキーパーを除いて)5人のみであり、試合中は常に選手の交代が行なわれる。これは、アイスホッケーのプレーがきわめて高強度であることを意味する。試合中の選手を評価した

研究において、運動中の心拍数は、最大心拍数の約90%に達し、また選手は、試合時間の約20%をこの運動強度で過ごすことが明らかになっている(32)。

試合中の血中乳酸濃度は、平均で8.2 mmol/l、最大で13.7 mmol/lに達すると報告されている(30)。またプレー中のエネルギー要求は、主に産生エネルギーの大きいリン酸代謝と無酸素的解糖系によってまかなわれ、回復中には有酸素的代謝が寄与する(8)。広く受け入れられている指導のガイドラインでは、「シフト」(選手の出番)の最適な長さは約45秒とされているが、最近のTime-Motion分析の結果、ハイレベルな大学ホッケーにおけるシフトの長さは約60~90秒に達し、選手は1試合に平均15回のシフトを経験することが明らかになっている(5,30)。ここから導き出される運動-休息比は、約1:4である。

バイオメカニクス分析

アイスホッケーにおけるスケートイングストライドのバイオメカニクスについては、Manners(26)が詳細に論じている。スケートイングと通常のランニング技術にはいくつかの違いがあるため、アイスホッケーのS&Cコーチは、これらスケートイングに固有の要素を考慮してプログラムを作成する。

前方へのスケートイングのワインドアップ(立脚)局面では、氷を蹴る側の足は約60°外旋する。これによって、股関節の伸展筋群と外転筋群を使い、後ろから側方に加速を起こす。そして滑る側の脚に体重が移動するに伴い、股関節と膝関節の屈曲筋群、伸展筋群が同時に収縮することで、安定性とバランスが維持される。

クロスオーバーステップでは、内

転筋群の働きも重要であり、内転筋群はスケートの外側のエッジを押し、身体を横へ押し出す際に活動すると、Manners(26)は述べている。また内転筋群を効果的に用いることは、前方とクロスオーバーの両スケートイングストライドでのリターン(遊脚)局面においても重要であり、蹴り足を身体の下に戻して、次のストライドを開始する体勢を整えるのに必要である。

後方へのスケートイングは、アイスホッケーでは多用されるため、すべての選手がこのスキルを有していなくてはならない。試合中に後方へのスケートイングに費やす時間はポジションによって異なり、ディフェンスはフォワードに比べてはるかに実施頻度が高い。しかし、前方へ進む動作のみを指導するのに慣れているS&Cコーチにとっては、指導が難しい可能性がある。Manners(26)によると、後方へ向かって蹴り足で氷を押し出す局面では、股関節の伸展、内転、外旋と膝関節の伸展の組み合わせが必要であり、また前方へのスケートイングと同様に、滑る側の足の股関節と膝関節の屈曲筋群、伸展筋群をともに収縮させ、バランスを維持する必要がある。プログラムデザインを実施する際には、これらの動作を考慮し、トレーニングをSAID(specific adaptation to imposed demands:課せられた負荷に対する特異的な適応)の原則に即したものにしなければならない。そのようにすることで、トレーニングの効果を競技パフォーマンスにより多く転移させることができる(2)。

傷害分析

アイスホッケーはフルコンタクトスポーツのため、傷害は頻繁に発生する。試合中の傷害発生頻度は、練習中の8倍に上り(1)、その原因として

最も多いのは選手同士の接触である(1,15)。なお、試合中に発生する傷害の上位3つは、膝内障(十字靭帯損傷など)、脳震盪、および肩関節の靭帯損傷であり、練習中に最も多いのは、鼠径部の筋挫傷である(1,15)。鼠径部の傷害に関して、Tylerら(35)は、股関節内転筋群と外転筋群の筋力が及ぼす影響を調査した。その結果、シーズン中に鼠径部を受傷した選手は、受傷しなかった選手に比べて、股関節の内転筋力が18%低かった。またシーズン中に鼠径部を受傷した選手は、内転筋力が外転筋力の78%であったのに対し、受傷しなかった選手は、内転筋力が外転筋力の95%であった。そのため同研究は、内転筋群の外転筋群に対する筋力比が1:1.25を下回ることが、受傷率上昇の重要因子であると結論づけている。このような筋のアンバランスは、アイスホッケーには多くみられ(1)、適切なプログラムデザインによって改善できる、一般的な受傷原因のひとつと認識されている。

体力テスト

トレーニングプログラムを適切に評価するためには、効果的なテストバッテリーを作成する必要がある。体力テストとアイスホッケーの競技成績との関連性については、本稿著者が先行文献で論じている(29)。先ほど取り上げたニーズ分析を実施することで、競技特異的な動作や筋活動、利用されるエネルギー供給系、傷害多発部位などの情報が得られる。それに加えて、体力テストの実用性も考慮しなくてはならない。例えば、実験室環境で $\dot{V}O_2\max$ を測定すると、非常に正確なデータが得られる反面、高価な器具が必要であり、また人数の多いチームでは実施に時間がかかる(7)。

先行研究において、氷上以外と氷上のテスト結果に不一致がみられるため、可能であれば、体力テストバッテリーは氷上と氷上以外の両方のテストで構成する(29)。不一致の例として、氷上以外での $\dot{V}O_2\max$ および乳酸性作業閾値のテスト結果が、氷上でのテストに基づく予測値を下回ることや(12)、氷上以外のテストで測定した下半身のパワー(6)およびトルク(18)は、氷上でのスプリントスピードと関連していないことが明らかになっている。さらにBuchheitら(7)は、運動様式の違いが、筋の動員、代謝コスト、および無酸素性と有酸素性の運動能力に影響を及ぼす可能性があるとして述べている。またアイスホッケーは、選手が全身に防具を装着するという特性を有するため、氷上でのテストは、なるべく防具をすべて装着した状態で実施することが望ましい(7)。

アイスホッケーに特異的なテストバッテリーとするために、評価項目には、加速力、スピード、無酸素性および有酸素性パワー、上半身の筋力、方向転換能力、および身体組成を含める。そのほか、テストバッテリーでは、

類似した要素(例:氷上以外でのスプリントと氷上でのスプリント)を別々にテストしないようにする。これはテストが冗長になるのを避け、テストバッテリーに要する時間を短縮するためである。今回バッテリーに採用したテストは、アイスホッケーの先行研究で使用され、信頼性が高いことから、本稿著者が推奨しているものである(29)(表1)。また今回のテストは、できるだけ実用性の高いものという観点から選択された。いずれも器具をほとんど使わないか安価であり、また短時間で実施できるため、チーム全員のテストを2回のセッションで完了できる。リソースに限りのあるホッケーチームにとって、これは特に切実な問題である。また筋力テストには、信頼性が高く、アイスホッケーのパフォーマンスと関連性のある1RMテストを用いることが望ましい(29)。ただし、1RMテストを安全に実施するには、選手とコーチがこのプロトコルに習熟している必要がある。そのため、選手やコーチが1RMテストに慣れていない場合は、代わりに推定1RMテスト(10RMテスト)を用いてもよい。

表1 アイスホッケーチームのための体力テストバッテリーの案

体力要素	体力テスト	様式	級内相関係数(R)	出典
加速力	6.1mスプリント	氷上	0.80	Bracko(5)
スピード	35mスプリント	氷上	0.98	Farlingerら(13)
方向転換	コーナリングSテスト	氷上	0.95	Farlingerら(13)
有酸素性パワー	30-15IIT	氷上	0.96	Buchheitら(7)
形態測定	身長/体重/体脂肪率	陸上	≥0.96	Geithnerら(17)
無酸素性パワー	垂直跳び(CMJ)	陸上	0.99	Burrら(8)
上半身の筋力	1RMベンチプレス	陸上	報告なし	Ransdell & Murray(31)
下半身の筋力	1RMフロントスクワット	陸上	報告なし	Ransdell & Murray(31)

CMJ=カウンタームーブメントジャンプ、IIT=インターミitttent・アイステスト

本稿が推奨する体力テストの多く(1RM筋力テスト、カウンタームーブメントジャンプ、およびスプリントテスト)は、S&Cプログラムにおいて一般的なテストばかりである。ただし、コーナリングSテスト(CST)と、30-15インターミットtent・アイステスト(IIT)は、アイスホッケーに特異的なテストのため、以下に実施方法を説明する。まずCST(19)は、方向転換のテストであり、前方への全速力でのスケートに加え、左右へのコーナリング、クロスオーバー、横方向への推進といった要素が求められる(13)。また30-15IITは、Buchheitら(7)によると間欠的な無酸素性持久力テストであり、30秒間の往復滑走(40m区間)と、15秒間の消極的回復を繰り返すのである。選手はシグナル音に遅れないように滑走し、3回連続でシグナル音に遅れると、そこでテスト終了となる。

ストレングス&コンディショニング

表2は、イギリスの競技レベルのアイスホッケー選手向けとして標準的な、期分けされたS&Cプログラムのマクロサイクルである。このプログラムが重点を置くのは、身体の成熟段階が思春期に到達し、身長を最大成長速度(PHV)が出現した選手である(25)。Lloyd&Oliver(25)によると、テストス

テロン濃度が急上昇するこの時期の身体には、アイスホッケーに重要な要素(スピード、パワー、筋肥大、および筋力)をトレーニングする「絶好の機会」が存在する。またTaeymansら(34)もこれを裏付けるように、PHVの出現時期やその前後には、男女ともに筋力の向上が急加速することを明らかにしている。この研究では、それより若い選手の場合、トレーニングに対する要求が異なるとの認識を示している。また思春期の若者や成人であっても、トレーニングプログラムに対する反応は個人によって異なると認識されているため(33)、本稿に示したプログラムも、個々の選手に合わせてさらなる調整が必要な可能性がある。

本稿に示したマクロサイクルでは、準備期すなわち「プレシーズン」を、総合的筋力、最大筋力、および最大パワーの各期で構成し、また競技シーズン全体を維持期とする。選手が氷上以外でトレーニングを実施できるのは週2回と想定するのが現実的であり、またこの実施頻度は、Gamble(16)によって推奨されている。個々のミクロサイクルでは毎週、高強度のセッション1回と、低強度のセッション1回を実施する。これらのセッションは相互に入れ替えが可能であり、チームのスケジュールに合わせてたり、またStoneら(33)が示した回復と適応の法則に基づ

いて、最大限のトレーニング効果が得られるように調整できる。また、フルコンタクトスポーツは身体的な負荷が大きいため、「インシーズン」の週には低強度のトレーニングセッションを処方し、それによって回復を促進し、また、筋組織の損傷がトレーニングセッションの質と量に及ぼす影響を低減することが推奨される(16)。

オフシーズン期

競技シーズンの長さ、競技の身体的特性を考えた場合、「オフシーズン」(あいまいさを避けるため、オフシーズンは、試合期が終了し、プレシーズンの組織的なトレーニングが始まるまでの期間とする)には、選手に積極的休養をとらせることが非常に重要である。多くの選手はこの時期、有益な効果が期待できる別の競技を選んで参加する。人気の高いゴルフは、手と目のコーディネーションを維持するのに役立つ。またラケットスポーツも、代謝系コンディショニングの代替エクササイズとして推奨される。これらの代替エクササイズは、トレーニング環境の単調さを軽減する上で重要と考えられる(16)。また選手がトレーニング不足に陥らないよう、この期間の長さをモニタリングすることが重要である(16)。

表2 アイスホッケーのシーズン全体のマクロサイクル

月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
シーズンの各段階	準備期					試合期					オフシーズン期	
トレーニングの各段階	有酸素性能力、筋力、最大筋力、およびパワー					維持					回復	
トレーニング目標	GS	MS	U	MP	U	筋力、パワー、およびパワー持久力の維持					有酸素性能力の維持	
期間(週)	3	4	1	4	1	35					4	

GS=総合的筋力、MS=最大筋力、MP=最大パワー、U=無負荷

表3 総合的筋力サイクル

サイクル:総合的筋力	期間:3週間	休息时间:セット間に2分
レップ数/セット数:8RM×3		
セッション1		
第1週	第2週	第3週
フロントスクワット	スプリットスクワット	SL RDL
BBベンチプレス	ワンアームロウ	チンアップ
デッドリフト	レッグプレス	カーフレイズ
シーティッドロウ	BBインクラインベンチプレス	シーティッド・ショルダープレス
ハンマーカール	バックエクステンション	レッグエクステンション
セッション2		
スプリットスクワット	バックスクワット	フロントスクワット
シーティッド・ショルダープレス	スパインDBプルオーバー	BBベンチプレス
カーフレイズ	EZバー・バイセップスカール	デッドリフト
ラットプルダウン	トライセップスエクステンション	ベントオーバーロウ
トライセップスエクステンション	アップライトロウ	バイセップスカール to ショルダープレス

BB=バーベル、DB=ダンベル、RDL=ルーマニアンデッドリフト、SL=ストレートレッグ

表4 最大筋力サイクル

サイクル:最大筋力	
期間:4週間	
休息时间:セット間に2分	
レップ数/セット数:5×3、ただしチンアップは時間を計測して45秒×3、アブドミナルクランチは20×3	
強度:すべてのエクササイズを5RM負荷で実施する。ただしチンアップ、アブドミナルクランチ、および45°ランジ(体重の50%の負荷)は除く	
セッション1(低負荷)	セッション2(高負荷)
バックスクワット	フロントスクワット
プッシュプレス	シーティッドロウ
ワイドグリップ・チンアップ	ベンチプレス(BB)
アブドミナルクランチ	45°ランジ(DB)
	ラットプルダウン
	シーティッド・ショルダープレス(DB)

BB=バーベル、DB=ダンベル

準備期

競技シーズンに備えるプログラムは、準備期のメゾサイクルから始まる。このメゾサイクルの目的は、安定

した基礎体力を確立し、トレーニング強度が増大する試合期に向けて耐性を高めることである(36)。準備期はまず、総合的筋力を向上させる3週間の

マイクロサイクルから始まる(表3)。この一般的なプログラムでは、全身の筋群を強化するエクササイズ各種を、それぞれ8RMの強度で3セット実施する。この強度を設定した理由は2つある。1つ目は、Baechleら(2)が、筋力の強化に85% 1RM負荷を推奨しており、またNaclerioら(28)が、70~80% 1RM負荷が有効であるとしていること。2つ目は、8RMがおおよそ80% 1RMに相当し、なおかつ8RMのほう選手にとって計算しやすいことである。個々のエクササイズに関して、選手は自身の1RMを知らない場合があり、ジムで指導者を伴わずにトレーニングを実施している環境では、1RMを特定するのに適しているとはいえない。この初期段階は、神経系と体力の強化を目的とするため(16)、80% 1RM(すなわち8RM)という強度は、次の最大筋力のマイクロサイクルへ進むための基礎づくりに十分な役割を果たすと考えられる。

総合的筋力のマイクロサイクルが終了したら、準備期のメゾサイクルにおける次の段階、すなわち、最大筋力を向上させる4週間のマイクロサイクル(表4)を開始する。このサイクルの目的は、次のパワートレーニングに備えて最大筋力を獲得することである。筋力トレーニングで強化した筋は、より大きな相対的負荷を、より高速で動かすことができるため、発揮される最大パワーが増加することから、筋力とパワーは正の相関関係にあると一般的に認められている(4)。また、最大筋力トレーニングを実施すると、速筋線維の動員が高まり、同時に拮抗筋が抑制されるため、その結果、筋収縮が強化され、同期性が向上し、コーディネーションが改善される(4)。最大筋力が確実に強化されるように、Baechleら(2)の提

言に従って、このサイクルには5RMの強度を処方する。筋力サイクルの大きな特徴のひとつは、競技特異的な動作パターンに合致するエクササイズを取り入れることである。したがって、フロントスクワットと45°ダンベルランジを選択したのは、アイススケーティングの筋の動員パターンに類似しているためである(26,31)。さらに、これらのセッションは、1回が約45～60分となるように計画されている。この運動時間は内分泌系に働きかけ、運動中のアナボリック(同化)ホルモンの濃度を高く、カタボリック(異化)ホルモンを低くするため、トレーニングに最適なホルモン環境が作り出される(33)。

最大筋力期の終わりには、1週間の無負荷のマイクロサイクルを組み込む(無負荷のサイクル1、表5)。Stoneら(33)は、強度を維持して量を低減する無負荷の週を組み込む根拠として、それにより筋力とパワーが最大限に向上するとの研究結果を挙げている。

筋力期に続いて、4週間のパワーおよびパワー持久力サイクルを開始する。パワーは、アイスホッケーにおいて最も重要な体力要素のひとつであり、またパワー持久力(パワー発揮動作を、疲労に抵抗して繰り返し実施する能力)も、繰り返しの動作が多いアイスホッケーの特性上、重要な要素である(4)。オリンピックスタイルリフティング(クリーンおよびスナッチ)は、全身のパワーを強化する上で、最も効果的なレジスタンストレーニング手法と認識されている(23)。しかし、これらリフティングの完全版は複雑な動作であり、高いレベルのテクニックを必要とする。このプログラムは、指導や機器が不十分な環境でトレーニングを実施する選手を対象としているため、これ

表5 無負荷のサイクル1

サイクル:無負荷1	
期間:1週間	
休息时间:セット間に3分	
レップ数/セット数:5×2	
強度:すべてのエクササイズを5RM負荷で実施する。ただしアブドミナルクランチは20×2	
セッション1	セッション2
フロントスクワット	バックスクワット
ベンチプレス	シーティッド・ショルダープレス
シーティッドロウ	ラットプルダウン
デッドリフト	アブドミナルクランチ

表6 パワー/持久力サイクル

サイクル:パワー	
期間:4週間	
休息时间:パワー向上(P)エクササイズはセット間に3分、筋力向上(S)エクササイズはセット間に2分	
レップ数/セット数:(P)は3×3、(S)は5×3、(C)は各セット間に8×1	
強度:(P)は75% 1RM、(S)は5RM、ただしシングルレッグ・ベンチジャンプとジャンプスクワット(自重)、45°ランジ(体重の60%の負荷)、およびMBスラム(6kg)は除く	
セッション1(低負荷)	セッション2(高負荷)
ミッドサイ・クリーンプル(P)	ミッドサイ・パワークリーン(P)
フロントスクワット(S)	ジャンプスクワット(P)
MBダイアゴナルスラム	ベンチプレス(BB)(S)
シングルレッグ・ベンチジャンプ(P)	MBチェストパス(C)
	45°ランジ(DB)(S)
	ロシアンホップ(C)
	シーティッドロウ(S)
	サイクルスプリットスクワット(C)

BB=バーベル、C=コンプレックスエクササイズ、DB=ダンベル、MB=メディシンボール、P=パワー、S=筋力

らリフティングのより単純なバリエーションを選択するのが望ましい。具体的には、より単純で、なおかつ発揮される力が大きいミッドサイ・クリーンプルとミッドサイ・パワークリーンが推奨される(9)。パワー向上エクササイズの強度については、先行研究で詳しく議論されている。Kawamoriら(22)およびComfortら(10)は、ハングパワー

クリーンを70% 1RMの強度で実施した場合にピークパワーが発揮されたと報告しており、またKilduffら(24)およびCormieら(11)は、パワークリーンを80% 1RMで実施した場合にピークパワーが得られたと報告している。そのため、本稿のプログラムでは、パワー向上エクササイズの強度を75% 1RMに設定した。なお、最大筋力はトレー

ニングを中止すると2~4週しか維持できないため、このマイクロサイクル(表6)には筋力向上エクササイズも組み込んでいる(14)。

またプライオメトリックエクササイズを、高強度トレーニングの日に、レジスタンスエクササイズの間組み込んだ。このような形で処方されるプライオメトリックエクササイズは、「コンプレックス」エクササイズと呼ばれ、導入の根拠として2つの理由が挙げられる。まず、コンプレクストレーニングは多量の乳酸を生成する点において、アイスホッケーの無酸素性能力への高い要求を再現している。また、特定のプレーの時間と強度を、このような形で再現することは、代謝トレーニングの効果をもたらすと考えられ、それによって選手は乳酸をピルビン酸に代謝し、エネルギー源となる基質を得る能力を高めることができる(4)。Gamble(16)が指摘するように、コンプレクストレーニングは末梢系の適応を引き起こし、乳酸代謝、酸-塩基緩衝、および高エネルギー再生産の能力を向上させる。またコンプレクストレーニングは、発揮パワーを増大させることが明らかになっており(27)、時間の制約があるプログラムに広く採用されている(16)。

パワー期の終わりには、再び1週間の無負荷のマイクロサイクルを組み込む(無負荷のサイクル2、表7)。

試合期

この段階を迎えた選手は、プレシーズンのトレーニングを終えて、筋力とパワーのレベルがピークに達しているはずである。競技シーズン中は、プレシーズンに強化した筋力とパワーの維持に重点を置く必要があるため、Wathenら(36)が支持する、波状型の非

表7 無負荷のサイクル2

サイクル:無負荷2	
期間:1週間	
休息时间:セット間に3分	
レップ数/セット数:(P)は4×2、(S)は4×3	
強度:(P)は70% 1RM、(S)は4RM、ただしジャンプスクワットは自重	
セッション1	セッション2
ミッドサイ・クリーンプル(P)	ミッドサイ・パワークリーン(P)
ベンチプレス(BB)(S)	ジャンプスクワット(P)
シーティッドロウ(S)	ラットプルダウン(S)
スプリットスクワット(S)	シーティッド・ショルダープレス(DB)(S)

BB=バーベル、DB=ダンベル、P=パワー、S=筋力

表8 波状型の維持サイクル

サイクル:維持	期間:2週間
休息时间:パワー向上(P)エクササイズはセット間に3分、筋力向上(S)エクササイズはセット間に2分	
レップ数/セット数および強度:主要エクササイズ(*)は波状型モデルに従い変動。 (S*)エクササイズは一律に8RM×3、6RM×4、および3RM×5で変動、(P*)エクササイズは80% 1RM負荷の3×3、および75% 1RM負荷の4×4で変動	
セッション1	セッション2
ミッドサイ・クリーンプル(P*)	ミッドサイ・ハングクリーン(P*)
フロントまたはバックスクワット(S*)	ジャンプスクワット(自重で8×3)
シングルレッグ・ベンチジャンプまたはシングルレッグ・ラテラルコーンホップ(自重で8×3)	ベンチプレス(DB)(S*)またはショルダープレス(DB)(S*)
MBダイアゴナルスラム(6kgで4×3)	MBチェストパス(6kgで8×3)
アブドミナルクランチ(20×3)	45°ランジ(DB)または45°ステップアップ(DB)(体重の60%の負荷で8×3)
	ロシアンホップ(自重で8×3)
	シーティッドロウ(S*)またはワイドグリップ・チンアップ(45秒×3)
	サイクルスプリットスクワット(自重で8×3)

DB=ダンベル、MB=メディシンボール

線形ピリオダイゼーションモデルが推奨される。シーズンを通して筋力を維持することは、筋力、パワー、および体重の大幅な低下を防ぐ上できわめて重要であり(16)、特に体重は、コンタク

トスポーツにおいて大きな役割を果たす。コンタクトスポーツの試合期における筋力の維持には、週2回のトレーニング頻度と、約80% 1RMのトレーニング強度が推奨される(20)。具体的

には、2週間のプログラム2種(表8)を交互に実施し、いずれもプレシーズンのパワーサイクルと同様に、最大筋力の向上エクササイズ、上下半身のパワー向上エクササイズ、およびコンプレックスエクササイズとしてのプライオメトリックスで構成する。また、「インシーズン」のトレーニングでは、先述した無負荷のサイクル2(表7)と、シンプルな筋肥大サイクル(表9)をときおり組み込み、長い競技シーズンの間に生じがちな単調さを軽減する(16)。このように無負荷の週を挟むと、総合的な筋力とパワーが向上することが明らかになっており(33)、またGamble(16)は、コンタクトスポーツにとって重要な体重を維持するため、試合期に筋肥大のセッションを組み込むことを推奨している。またこのアプローチは、強い相手との対戦、または試合の多い時期を控えたチームに、テーパリングを施す際にも利用できる。S&Cコーチは、チームのその時々ニーズに合わせて、負荷をかける週とかけない週の比率を、1:1、2:1、3:1のいずれかに設定する(16)。

結論

アイスホッケーは、高度な筋力、パワー、および持久力が要求される、高強度のフルコンタクトスポーツである。イギリスのようにアイスホッケーの歴史が浅い国では、多くのチームがリソースの不足という制限を抱えている。そこで本稿では、チームと選手にとって実用性が高いと思われる、シーズン全体のS&Cプログラムを提示した。このプログラムで取り上げた要素やエクササイズのすべてが、あらゆるチームに適合するわけではないが、今後S&Cコーチが選手を強化する上で、このプログラムが部分的にでも役に立

表9 筋肥大サイクル

サイクル:筋肥大	
期間:1週間	
休息时间:セット間に30秒	
レップ数/セット数:12~15×3	
強度:65% 1RM	
セッション1	セッション2
レッグプレス	レッグプレス
チェストプレス	シーティッドロウ
ショルダープレス	ラットプルダウン
デッドリフト	ランジ
トライセップスエクステンション	バイセップスカール
ベックフライ	リバースフライ

つことが期待される。◆

References

- Agel J, Dompier T, Dick R, and Marshall S. Descriptive epidemiology of collegiate men's ice hockey injuries: National Collegiate Athletic Association injury surveillance system, 1988-89 through 2003-04. *J Athl Train* 42: 241-248, 2007.
- Baechle T, Earle R, and Wathen D. Resistance training. In: *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Baechle T and Earle R, eds. Champaign, IL: Human Kinetics, 2008. pp. 382-383, 386, 401.
- Behm D, Wahl M, Button D, Power K, and Anderson K. Relationship between hockey skating speed and selected performance measures. *J Strength Cond Res* 19: 326-331, 2005.
- Bompa TO and Carrera MC. *Periodization Training for Sports* (2nd ed). Champaign, IL: Human Kinetics, 2005. pp. 24, 205-206.
- Bracko MR. On-ice performance characteristics of elite and non-elite women's ice hockey players. *J Strength Cond Res* 15: 42-47, 2001.
- Bracko MR and George JD. Prediction of ice skating performance with off-ice testing in women's ice hockey players. *J Strength Cond Res* 15: 116-122, 2001.
- Buchheit M, Lefebvre B, Laursen P, and Ahmaidi S. Reliability, usefulness, and validity of the 30-15 intermittent ice test in young elite ice hockey players. *J Strength Cond Res* 25: 1457-1464, 2011.
- Burr JF, Jamnik RK, Baker J, Macpherson A, Gledhill N, and McGuire EJ. Relationship of physical fitness test results and hockey playing potential in elite-level ice hockey players. *J Strength Cond Res* 22: 1535-1543, 2008.
- Comfort P, Allen M, and Graham-Smith P. Kinetic comparisons during variations of the power clean. *J Strength Cond Res* 25: 3269-3273, 2011.
- Comfort P, Fletcher C, and McMahon JJ. Determination of optimal loading during the power clean, in collegiate athletes. *J Strength Cond Res* 26: 2970-2974, 2012.
- Cormie P, McCauley G, Triplett NT, and McBride J. Optimal loading for maximal power output during lower-body resistance exercises. *Med Sci Sports Exerc* 39: 340-349, 2007.
- Durocher JJ, Jensen DD, Arredondo AG, Leetun DT, and Carter JR. Gender differences in hockey players during on-ice graded exercise. *J Strength Cond Res* 22: 1327-1331, 2008.
- Farlinger CM, Kruisselbrink LD, and Fowles JR. Relationships to skating performance in competitive hockey players. *J Strength Cond Res* 21: 915-922, 2007.
- Fleck SJ and Kraemer WJ. *Designing Resistance Training Programs* (3rd ed). Champaign, IL: Human Kinetics, 2004. pp. 166.
- Flik K, Lyman S, and Marx R. American collegiate men's ice hockey. An analysis of injuries. *Am J Sports Med* 33: 183-187, 2003.
- Gamble P. Periodization of training for team sports athletes. *Strength Cond J* 28: 56-66, 2006.
- Geithner CA, Lee AM, and Bracko MR. Physical and performance differences among forwards, defencemen, and goalies in elite women's ice hockey. *J Strength Cond Res* 20: 500-505, 2006.
- Gilensam KM, Thorsen K, and Henriksson-Larsen KB. Physiological correlates of skating performance in women's and men's ice hockey. *J Strength Cond Res* 25: 2133-2142, 2011.
- Greer N, Serfass R, Picconatto W, and Blatherwick J. The effects of a hockey-specific training program on performance of Bantam players. *Can J Sport Sci* 17: 65-69, 1992.

20. Hoffman JR and Kang J. Strength changes during an in-season resistance training program for football. *J Strength Cond Res* 17: 109-114, 2003.
21. International Ice Hockey Federation. IIHF member national associations. Available at: <http://www.iihf.com/en/iihf-home/theiihf/members.html>. Accessed: January 2, 2014.
22. Kawamori N, Crum AJ, Blumert PA, Kulik JR, Childers JT, Wood JA, and Haff GG. Influence of different relative intensities on power output during the hang power clean: Identification of the optimal load. *J Strength Cond Res* 19: 698-708, 2005.
23. Kawamori N and Haff GG. The optimal training load for the development of muscular power. *J Strength Cond Res* 18: 675-684, 2004.
24. Kilduff L, Bevan H, Owen N, Kingsley M, Bunce P, Bennett M, and Cunningham D. Optimal loading for peak power output during the hang power clean in professional Rugby players. *Int J Sports Physiol Perform* 2: 260-269, 2007.
25. Lloyd R and Oliver J. The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. *Strength Cond J* 34: 61-72, 2012.
26. Manners TW. Sport-specific training for ice hockey. *Strength Cond J* 26: 16-21, 2004.
27. Milihak J, Libby J, Battaglini C, and McMurray R. Comparing short term complex and compound programs on vertical jump height and power output. *J Strength Cond Res* 22: 47-53, 2008.
28. Naclerio F, Moody J, and Chapman M. Applied periodization: A methodological approach. *J Hum Sport Ex* 8: 350-366, 2013.
29. Nightingale SC, Miller S, and Turner A. The usefulness and reliability of fitness testing protocols for ice hockey players: A literature review. *J Strength Cond Res* 27: 1742-1748, 2013.
30. Noonan B. Intragame blood-lactate values during ice hockey and their relationships to commonly used hockey testing protocols. *J Strength Cond Res* 24: 2290-2295, 2010.
31. Ransdell LB and Murray T. A physical profile of elite female ice hockey players from the USA. *J Strength Cond Res* 25: 2358-2363, 2011.
32. Spiering BA, Wilson MH, Judelson DA, and Rundell KW. Evaluation of cardiovascular demands of game play and practice in women's ice hockey. *J Strength Cond Res* 17: 329-333, 2003.
33. Stone MH, Stone ME, and Sands W. *Principles and Practice of Resistance Training*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2007. pp. 99, 201, 260-264, 275.
34. Taeymans J, Clarys P, Abidi H, Hebbelink M, and Duquet W. Developmental changes and predictability of static strength in individuals of different maturity: A 30-year longitudinal study. *J Sports Sci* 27: 833-841, 2009.
35. Tyler T, Nicholas S, Campbell R, and McHugh M. The association of hip strength and flexibility with the incidence of adductor muscle strains in professional ice hockey players. *Am J Sports Med* 29: 124-128, 2001.
36. Wathen D, Baechele T, and Earle R. Periodization. In: *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Baechele T and Earle R, eds. Champaign, IL: Human Kinetics, 2008. pp. 510, 515.

From *Strength and Conditioning Journal*
Volume 36, Number 6, pages 28-36.

著者紹介



Steven C. Nightingale:
South Essex Collegeの学
士課程スポーツ科学プログ
ラムリーダー。イギリスア
イスホッケー連盟のスト
レングス&コンディショニ
ング主任も務める。

パーソナルトレーナーサポートツールを活用しましょう！



パーソナルトレーニングに必要な、クライアントのスクリーニング、測定項目、トレーニングメニューなどを作成、一括してデータ管理。NSCAジャパン会員であれば、どなたでも活用いただけます。



- ① 「マイページ」にログイン
- ② 「WEBコンテンツ」メニューをクリック
- ③ パーソナルサポートツール[GO]