

Key Words【スケーティング:skating、バランストレーニング:balance training、殿筋群の筋力:gluteal strengthening、
傷害予防:injury prevention】

フィギュアスケート選手のストレングス プログラム:傷害予防とパフォーマンス

Strengthening the Figure Skater: Considerations for Injury Prevention and Performance

Gretchen Mohny,¹ M.A., ATC, CSCS Michael G. Miller,² Ph.D., ATC, CSCS,*D, TSAC-F

Nicholas Hanson,³ Ph.D., CSCS

¹ Undergraduate Athletic Training Professional Program, Department of Human Performance and Health Education, Western Michigan University

² Post Professional Graduate Athletic Training Program, Department of Human Performance and Health Education, Western Michigan University

³ Exercise Physiology, Department of Human Performance and Health Education, Western Michigan University, Kalamazoo, Michigan

要約

フィギュアスケートには様々な種目があるが、どの種目についても、体幹、股関節、および下肢に照準を合わせた特異的なストレングスエクササイズを実施することによって、傷害を予防できるだけでなく、パフォーマンスを向上させることが可能である。特に、腹横筋、多裂筋、および殿筋群の筋力、続いてバランスとパワートレーニングに注意を払うべきである。本稿で提示するエクササイズプログラムは、姿勢の制御も向上させて、スケート選手にみられる股関節関連傷害の発生率の低下にも役立つはずである。加えてこのプログラムは、年間を通して実施可能であり、特定の競技会シーズン中には運動強度と運動量を減らすことができる。

序論

フィギュアスケートには、シングル、ペア、アイスダンス、あるいはシンクロナイズドスケーティングの種目がある。いずれも広く人気のあるスポーツであり、地方、地域、そして国際レベルでも、参加者が劇的に増加している(5)。選手は5歳から系統的なトレーニングを開始し、8歳までには複数回転ジャンプを行なっているという(11)。また、トレーニングのバリエーションとしては、氷上練習が週に15～30時間以上、筋力、バレエ、有酸素性コンディショニングを中心とする氷上以外のトレーニングが週に5～15時間といわれている(11)。

トレーニングにこれほど多くの時間を費やすフィギュアスケートの選手は、傷害を抱えていることが多い。ある研究は、世界レベルのシンクロナイズドスケーティング選手の傷害発生

率を調査した結果、約15%の選手が腰部の病変を報告し、女子選手の66%が競技生活を通じて傷害に苦しんでいると報告した(3,15)。また、女子選手を対象とした分析によると、受傷経験のある選手が50%、慢性障害を有する選手が50%であった(11)。さらに、2012年のインスブルック冬季ユースオリンピックでは、骨盤-股関節領域の打撲、捻挫、挫傷による傷害の12%をフィギュアスケート選手が占めていた(17)。また近年の調査によると、エリートクラスのジュニアのフィギュアスケート選手の79.5%が、競技活動中に急性外傷、オーバユースシンドローム、および腰部の故障を経験していた(4)。最後に臨床医の逸話的報告によると、フィギュアスケート人口において、股関節、腰部、および体幹部の損傷が増加している(11,15)。

フィギュアスケートは、負荷の大部分が下肢、特に股関節と脊柱にかかる。特に懸念されるのは股関節である(8)。股関節は大腿骨頭と寛骨臼からなり、下肢帯や骨盤の関節面上に位置する。関節内には寛骨臼唇がある。寛骨臼唇は線維軟骨の環であり、密性結合組織である。寛骨臼縁の前方でより薄く幅広くなっているため、解剖学的にみて、股関節唇の損傷やインピンジメントなど、諸々の傷害に対して脆弱である(8)。股関節唇損傷は、フィギュアスケートの動作に共通して要求される大腿骨の過外転、過伸展、および外旋に起因する可能性がある(8)。また、股関節の後傾／前傾や形成異常などの先天性の異常も、関節に異常な負荷をかけて、股関節の損傷を招く可能性がある(8)。

フィギュアスケート用の靴は柔軟性を欠く。そのため、足関節の至適背屈を行なってバイオメカニク的に負荷を調節することができず、キネティックチェーンに一層の負担がかかっていることが複数の研究によって示さ

れている(2,17)。フィギュアスケートで要求される非対称的な着氷と負荷の影響を受ける部位として、腰椎、仙腸関節、および股関節が挙げられる(2,11,14)。また捻転／回転パターンも、衝撃による負荷に加えて、着氷と反復的な片脚への負荷のために椎間板の損傷や仙腸関節の傷害を招く可能性がある(5)。

傷害を予防し、適切な競技動作を実施するには、氷上以外のコンディショニングトレーニングで、体幹の筋力と安定性、下肢の筋力、バランス、そしてパワーを統合したストレングスプログラムを実施するとよい。ストローク評価を行なった研究によると、大内転筋は前方へのスケーティング、特にプッシュオフにおいて高い筋活動を示した(1)。また、梨状筋や他の外旋筋群はターンアウト動作で利用され、殿筋群はほとんどすべてのスケーティング動作で利用されていた(2)。さらに、大殿筋の関与が小さいと股関節の内旋と膝関節の変位がしばしば発生し、股関節外転筋群の脆弱性は将来の股関節痛

や下腿の機能障害の発生を示唆していた(2,10,12)。これらの過去の研究結果から判断すると、ストレングス&コンディショニング(以下S&C)専門職は、脚部と腰部の筋力を特に重視するべきである。

ストレングストレーニングの留意点

フィギュアスケート選手に、ストレングストレーニングが必要であることは明らかである。S&C専門職は体幹の筋バランス、筋力、パワー、そして下肢の筋の対称性の向上に力を注いで、腰椎-股関節-骨盤領域の傷害を予防するべきである(2)。スピンにおいて回転軸を維持し、遠心力の蓄積と変化に対抗するには、体幹の筋力が不可欠である(11)。また、体幹と下肢の適切な動作パターンを生み出し、筋骨格系の機能障害を防ぐには、多裂筋と腹横筋の活性を協調させることが重要である。これらの構造に照準を合わせたエクササイズを表1に挙げる。さらに、機械的な背部痛を防ぐには、脊柱起立筋と腸腰筋はあまり強調せず、腹筋群と殿

表1 体幹エクササイズ

エクササイズ	重点筋	スケーティング技術	説明	漸進
デッドバグ	腹横筋／多裂筋	ストローク全般とエッジテクニック(フットワーク／振り付け)	仰臥位になる。「ドローイン」から始める。適切な動員テクニックを教える。対側の腕と脚の伸展を行なう。体幹はニュートラルな姿勢で安定を保つ。	モーメントアームのバリエーション(腕と脚)
ブランク (a) ブローン (b) ラテラル	腹横筋／多裂筋、中殿筋。ニュートラルな脊柱のアライメント。	リフトの姿勢、フットワーク、振り付け、ジャンプの姿勢	(a) プローンニュートラルスパインブランク: 肘を曲げた状態から、伸展へと漸進させる。(b) ラテラルポジション(脊柱をニュートラルに保つ): 肘を曲げた状態から、伸展へと漸進させる。	サーフェスの変更: 肘／手の下にバランスディスクを置く。足の下にスタビリティボールを置くか、足をサスペンショントレーナーに通す。 漸進: 腰部を床近くまで落としたのち、ブランクの姿勢に戻る。戻る際に脚を外転させ、これを繰り返す。
ブローン オルタネイト エクステンション	腹横筋／多裂筋。ニュートラルな脊柱のアライメント、大殿筋。股関節伸展では、股関節と脊柱がニュートラルな姿勢を保つようにドローインに特に重点を置く。	リフトの姿勢、フットワーク、振り付け、スピン	四つんばいの姿勢から始める。脊柱をニュートラルに保ち、体幹を安定させる。対側の腕と脚をニュートラルな状態まで伸展させる。脊柱を伸展させる際に代償的動作が行なわれていないか注意する。股関節がニュートラルな姿勢であるかにも注意する。	サーフェスの変更: 支持腕や膝の下にダイナミックディスクを置く。 漸進: 腕や脚の伸展に弾性抵抗を加える。

筋群を強化すべきである(2)。競技パフォーマンスを向上させ、背部、股関節、体幹部への傷害を予防するには、下肢のアライメントを至適化する必要があるため、殿筋群の筋力に重点を置く(12)。これらの構造に照準を合わせたエクササイズを表2に挙げる(写真1

～4)。

体幹の筋力が適切に発達したら、下腿の筋力、バランス、およびパワーを発達させる運動を行なう。傷害リスクを低減して、膝関節、股関節、腰部のキネティックチェーンのパフォーマンスを向上させるには、バランス／固有感

覚トレーニングを組み込むことが不可欠である(14)。スケート靴の底面にはブレードがあり、支持基底面が狭いため、絶えず、股関節、膝関節、足関節の中外側の筋動員の同期化とバランスが要求される(1,13)。推奨するバランスエクササイズの例を表3に挙げる(写

表2 殿筋のストレングスエクササイズ

エクササイズ	重点筋	スケートティング技術	説明	漸進／オプション
フライングスクィール(写真1)	腰椎伸展筋群に先行する大殿筋の動員	シングルレッグスキル	伏臥位になる。膝関節を45°に屈曲した姿勢から始める。殿筋群を動員して両足のかかとを合わせ、大腿四頭筋を伸展した状態で床から浮かせ続ける。適切な筋動員のパターンが可能になれば、上肢と下肢を同時に伸展させる。脊柱起立筋に先行して殿筋群を動員させることを意識する。	動員の順序:殿筋群から背部伸展筋へ。下肢と上肢の伸展を加える。
シングルレッグブリッジ	大殿筋とハムストリングスの筋力、中殿筋の共同	シットスピン、デススパイラル	仰臥位になる。膝関節を屈曲させて、片足を床に固定する。対側の脚を伸展させる。股関節を伸展させる。ニュートラルな脊柱のアライメントを保ち、股関節の高さを均等にする。筋収縮を弱めることなく床へ戻り、これを繰り返す。	漸進:足の固定を、床からバランスディスクやサスペンショントレーナーへと進める。脊柱のニュートラルな姿勢と股関節の均等なアライメントを意識する。
ブローンプランクwithパルス (a)ブローン (b)ラテラル(写真2)	大殿筋と中殿筋の筋力と、共同的な体幹の安定	振り付け、スピン、リフト、ジャンプ	(a)ブローンプランクポジション:片脚による股関節の伸展に抵抗するバンドをつける。対側の脚でニュートラルな姿勢を保つ。 (b)ラテラルプランクポジション:股関節の外転に抵抗するバンドをつける。下側の脚はニュートラルな姿勢を保つ。	バンドの位置を大腿部から足関節へと移動させる。ニュートラルな脊柱の姿勢を維持できれば、上肢を不安定なサーフェスに乗せる。
アンテリアラテラル&ポステリアラテラルレジスティッドモンスタウォーク(写真3)	大殿筋と股関節外転筋の筋力	前進と後退のストロークパワー	自重を完全に支える、バイラテラルスタンス、膝を軽く曲げる。足関節をニュートラルに維持したまま、斜め前方へすり足で歩く。中殿筋の動員とニュートラルな体幹の姿勢を意識する。斜め後方に同じように歩いて戻る。筋力が向上すれば、バンドの位置を遠位にする。	バンドの位置は大腿部。体幹の筋を動員して、下肢のアライメントを意識する。腰を落としていないかに注意する。漸進は、バンドの位置を足関節にする。
ストレートレッグデッドリフト	大殿筋とハムストリングスの筋力、ニュートラルな脊柱の姿勢	シングルレッグバランスと美しいエクステンション姿勢	両手でダンベルを保持して、股関節を曲げる。脚は床に対して垂直にし、真っ直ぐに立つ。支持脚の膝は軽く曲げ、対側の脚は膝を曲げたままにして、ハムストリングスにかかる伸張性負荷を至適化する。ハムストリングスの伸張を至適化する一方で、脊柱と股関節のアライメントをニュートラルに保つ。	ダンベル以外にストレートバーや、両者を組み合わせて使う。ストロングフォームを強調する。
シングルレッグデッドリフトintoスパイラルホールド(写真4)	腹横筋／多裂筋と大殿筋、中殿筋、ハムストリングスの共同	スパイラルエッジシークエンス、キャメルスピンコンビネーション	シングルレッグスタンス、対側の脚を後方へ伸展し、体幹を逆方向へ伸ばす。最初は、制御しつつ殿筋群とハムストリングスの伸張性筋活動を行ない、共同的に体幹の安定を図る。続いて、技を実施する姿勢にならって下肢と上肢のモーメントアームを伸ばす。体幹の安定を維持する。支持脚を外旋させる。ニュートラルな姿勢に戻り、これを繰り返す。	股関節を閉じた状態(ニュートラル)から開いた状態(回旋)へと漸進させ、美しい姿勢となるように、抵抗となるモーメントアームを完全伸展させる。サーフェスは、床、バランスディスク、スタビリティボールへの漸進が考えられる。さらに、フォームとバランスを維持できるならば、上肢でダンベルを保持させる。

真5、6)。さらに、フィギュアスケートの選手は特にジャンプ時に大きなパワーを必要とし、また、技を完了するにはスピードも必要とする(6,9,10)。複数回転のジャンプを行なうには、爆発的に踏み切り、高さは必ずしも伴わなくとも、回転スピードが上がった状態で着氷しなければならないからである(11,13,14)。推奨するプライオメトリックエクササイズを表4で解説する。

エクササイズ

表1～4で推奨したプログラムは、体幹の筋力、安定性、バランス、およびパワーに焦点を置いている。これらはすべて、参加種目にかかわらず、フィギュアスケートの選手に欠かせない要素である(4)。フィギュアスケートの選手はシニアレベルに至るまで種目を超えてトレーニングを行ない、スケジュール的には、競技会だけでなく、種目を超えて行なわれるスキルテストにも参加する。審判員の前で演技する競技会において、技とパフォーマンスが頂点に達していなければならないことは言うまでもない。しかし、スキル



写真1 フライングスキール



写真2 プローンプランクwithパルス



写真3 アンテリアラテラル&ポステリアラテラルレジスティッドモンスターウォーク



写真4 シングルレッグデッドリフトintoスパイラルホールド

表3 バランスとキネティックチェーンエクササイズ

エクササイズ	重点筋	スケーティング技術	説明	漸進／オプション
サスペンショントレナーアンテリランジ	下肢筋力、殿筋群、ハムストリングス、大腿四頭筋の共同、股関節と膝関節の幅広い動作要求を伴うバランス。腸腰筋の能動的な伸長。	アクセルジャンプの踏み切りと着氷、ディープエッジフットワーク時の深い膝の姿勢、アイスダンス	身体の後方で、左脚をサスペンショントレナーに通す。右脚はランジの姿勢で前方に出す。適切なアライメントと体幹の安定を維持しつつ、ワンレッグランジを行なう。	ランジの深さ、対側の股関節の可動域、支持脚を床からバランスディスクへと漸進させる。可能ならば、上肢にダンベルを加える。
シングルレッグスケーターランジ(ポステリアラテラルベクトルリーチ) (写真5)	下肢の共同と固有感覚、体幹の安定を伴う伸張性筋活動に焦点	ジャンプの着氷とストローク	シングルレッグスタンスからクォータースクワットを行なう。対側の脚は斜め後方へ伸展させる。下肢のアライメント(膝関節の外反、股関節の非対称性)と脊柱のニュートラルな姿勢に注意を払う。	不安定なサーフェスへの漸進: バランスディスク、スタビリティボール。可能ならば、上肢にダンベルを加えてもよい。
スラッシュチューブ8の字スタビライゼーション (写真6)	体幹と股関節の共同、バランス	ロッカーとツイズル、パートナーのポジション交換	PVCパイプの1/4まで水を入れてキャップをする。パイプの長さは約4フィート(約1.2m)。両手でパイプを水平に持ち、片脚で立つ。対側の足で8の字を描く。体幹の安定と下肢のアライメントを保つ。	股関節の高さを均等にし、脊柱はニュートラルな姿勢を保って8の字を描く。次に、パイプを保持してアライメントを保つ。パイプを保持する高さを漸進させてもよい。また、かかとからつま先へと着地して、前後に歩いたり、側方に歩いたりしてもよい。可能ならば、階段歩行を行ってもよい。



写真5 シングルレッグスケーターランジ



写真6 スラッシュチューブ8の字スタビライゼーション

表4 プライオメトリックエクササイズ

エクササイズ	重点筋	スケーティング技術	説明	漸進／オプション
ラテラルブライ オプッシュオフ	側方パワーの漸進、 中殿筋、股関節外転 筋&内転筋、下肢の 機能的チェーン	ストロークのパ ワー	片脚で側方へ飛び、対脚で着地し、再び飛んで 戻る。これを繰り返す。上肢はパワーストロ ーク時にならう。	距離、サーフェス、体幹への負荷
シザージャンプ (ポステリアラテ ラルベクトルシ ングルレッグブ ライオスイッチ)	下肢の機能的な伸 張性筋力と体幹の 安定	すべてのジャン プの踏み切りと 着氷	典型的なニュートラルなランジの姿勢で立つ。 反動をつけて腕を屈曲させると同時に飛び上 がり、空中で脚を入れ替えて飛び降りる。	つま先からかかとへの着地。体幹、股 関節、下肢のアライメントに注意を払 う。高さを漸進させ、ジャンプの回転 姿勢にならって、上肢にメディスン ボールの負荷を加えてもよい。
180°ジャンプ	回転パワー	ジャンプの回転	バイラテラルスタンスでクォータースクワッ トから始める。腕を屈曲させて回転時の姿勢を とり、下肢で反動をつけて理想的な高さまで垂 直に跳び上がる。「連続ジャンプ」になることを 避けるために着地時は償却を利用し、これを繰 り返す。着地時に伸張性筋活動を制御するには 適切なフォームが不可欠である。	バイラテラルスタンスからユニラテ ラルスタンスへ。90°から180°の回 転へ。無負荷から、両手によるメディ スンボールの保持へ。ボールの位置を 腰から胸へ上げて、ジャンプテクニッ クにならってジャンプの回転パワー を向上させる。

テストでもそれに並ぶパフォーマンスが要求される。スケジュールには競技会もスキルテストも含まれ、また、トレーニングには、選手の氷上でのスキルトレーニングとタイプ、振り付け関連、プログラム関連、および芸術性などの多くの構成要素が含まれることを考慮しなければならない(13)。1年間のトレーニングサイクルに突出したピークが存在しないため、S&C専門職にとってはピリオダイゼーションのデザインが難しい。一般に選手は1年を通してトレーニングスケジュールに参加することが多いため、オーバーユースによる傷害リスクを増やさずに、最大のトレーニング成果を獲得するには、従来の線形ピリオダイゼーションモデルよりも、非線形モデルのほうが適切で利用しやすいと考えられる。非線形モデルでは、競技会の要求が増大すると、それに合わせて週ごとあるいは日ごとにトレーニング量を変化させるからである(7,16)。加えて、フィギュアスケートの競技会は慣例的に週末に開かれる。そこで、ストレングストレー

ニングは週の前半に実施し、競技会のタイミングに応じてセット数、レップ数、および休息時間を変化させるとよい。初期段階は、テクニックの習得と、体幹、股関節、下肢の筋力の発達を目的として、10～12レップ×1～2セットを実施する。筋力が発達すれば、トレーニングへの反応を参考にし、セット数を増加させ、レップ数を減少させる。競技会シーズン中は体幹の筋力とバランスエクササイズに重点を置いて実施し、競技会が開催されない週や、スケートパフォーマンスの要求が低い週は、プライオメトリックスと殿筋群のエクササイズに重点を置いて実施する。

現場への応用

S&C専門職は個々の選手と向き合い、選手のレベルと種目に不可欠のスキルに対して、動作パターンの不均等や筋力の不足を見つけ出さなければならない。また、適切なテクニックを重視しつつ、体幹の筋力、バランス、そしてパワーを統合的にトレーニングし

なければならない。フィギュアスケートの選手には複雑なテクニックスキルが求められるため、どの構成要素も省くわけにはいかない。代償動作を行わずに負荷に適應できるようになれば、プログラムを漸進させて、傷害を予防する一方で、実現しうる最大のパフォーマンスを達成すべきである。そのためには、参加種目にかかわらず、フィギュアスケートの選手に共通して利用される競技会カレンダーを参考にし、非線形ピリオダイゼーションモデルに基づいてトレーニングの量と強度を変化させて調整するとよい(13)。

結論

フィギュアスケートでは、シングル、ペア、アイスダンス、あるいはシンクロナイズドスケATINGのどの種目であっても、トレーニングの焦点は筋力に置き、股関節／体幹の安定性と神経筋系の動員パターンの向上を図るべきである。選手は成熟し、スケートのレベルも上がる。同様に、氷上以外のコンディショニングプログラムも進

歩させ、バリエーションを設けて、パフォーマンスを向上させるとともに、傷害リスクの低減を図る必要がある。本稿で提示したスケート選手用のコンディショニングプログラムは、筋のアンバランスを予防し、体幹の安定性を向上させることによって、腰部や股関節の傷害を減少させる可能性がある。しかし、このプログラムによる傷害発生率の低下を見極めるには今後の調査が必要である。また、氷上および氷上以外のコンディショニングにおける至適変数の確立にも取り組まなければならない。◆

References

1. Chang R, Turcotte R, Pearsall D. Hip adductor muscle function in forward skating. *Sports Biomech* 8: 212-222, 2009.
2. d'Hemecourt P, Luke A. Sport-specific biomechanics of spinal injuries in aesthetic athletes (dancers, gymnasts, and figure skaters). *Clin Sports Med* 31: 397-408, 2012.
3. Dubravac-Simunjak S, Kuipers H, Moran J, Simunjak B, Pecina M. Injuries in synchronized skating. *Int J Sports Med* 27: 493-499, 2006.
4. Dubravac-Simunjak S, Pecina M, Kuipers H, Moran J, Hapsl M. The incidence of injuries in elite junior figure skaters. *Am J Sports Med* 31: 511-517, 2003.
5. Ferrara CM, Hollingsworth E. Physical characteristics and incidence of injuries in adult figure skaters. *Int J Sports Physiol Perform* 2: 282-291, 2007.
6. Fortin JD, Harrington LS, Langenbeck DF. The biomechanics of figure skating. *Phys Med Rehabil Clin North America* 11: 627-648, 1997.
7. Harries S, Lubans D, Callister R. Systematic review and meta-analysis of linear and undulating periodized resistance training programs on muscular strength. *J Strength Cond Res* 29: 1113-1125, 2015.
8. Hunt D, Clohisy J, Prather H. Acetabular labral tears of the hip in women. *Phys Med Rehabil Clin North America* 18: 497-520, 2007.
9. Kijowski K, Capps C, Goodman C, Erickson T, Knorr D, Triplett N, Awelewa O, McBride J. Short-term resistance and plyometric training improves eccentric phase kinetics in jumping. *J Strength Cond Res* 29: 2187-2196, 2015.
10. Kovacs E, Birmingham T, Forwell L, Litfield R. Effect of training on postural control in figure skaters: a randomized controlled trial of neuromuscular versus basic off-ice training programs. *Clin J Sports Med* 14: 215-224, 2004.
11. Lipetz J, Kruse RJ. Injuries and special concerns of female figure skaters. *Clin Sports Med* 19: 369-380, 2000.
12. Nguyen A, Shultz S, Schmitz R, Luecht R, Perrin D. A preliminary multifactorial approach describing the relationships among lower extremity alignment, hip muscle activation, and lower extremity joint excursion. *J Athl Train* 46: 246-256, 2011.
13. Poe C. *Conditioning for Figure Skating: Off-Ice Techniques for On-Ice Performance*. New York, NY: McGraw-Hill, 2002, 57-59.
14. Porter E. Common injuries and medical problems in singles figure skaters. *Curr Sports Med Rep* 12: 318-320, 2013.
15. Porter E, Young C, Niedfeldt M, Gottschlich L. Sport specific injuries and medical problems of figure skaters. *WMJ* 106: 330-334, 2007.
16. Prestes J, Frollini A, Lima C, Donatto F, Foschini D, Marquet R, Figueria A, Fleck S. Comparison between linear and daily undulating periodized resistance training to increase strength. *J Strength Cond Res* 23: 2437-2442, 2009.
17. Ruedl G, Schobersberger W, Pocecco E, Blank C, Engebretsen L, Soligard T, Steffen K, Kopp M, Burtcher M. Sport injuries and illnesses during the first Winter Youth Olympic Games 2012 in Innsbruck, Austria. *Br J Sports Med* 46: 1030-1037, 2012.

From *Strength and Conditioning Journal*
Volume 39, Number 3, pages 58-65.

著者紹介



Gretchen Mohney:
Western Michigan University
のヒューマンパフォーマンス
& 健康教育学部のアスレ
ティックトレーニング専門職
プログラムの臨時責任者。



Michael G. Miller:
Western Michigan University
のヒューマンパフォーマンス
& 健康教育学大学院のアスレ
ティックトレーニング専門職
プログラムの教授であり責任
者。



Nicholas Hanson:
Western Michigan University
のヒューマンパフォーマンス
& 健康教育学部の運動生理学
の助教。