©NSCA JAPAN
Volume 17, Number 1, pages 12-20

CEU Quiz 関連記事

Key Words【テニス：tennis、プレシーズン：preseason、期分け：periodization、パワー：power、コンディショニング：conditioning、競技特異的：sport-specific、筋力：strength】

# 大学テニス選手のためのプレシーズンのストレングス＆コンディショニング

## Preseason Strength and Conditioning for Collegiate Tennis Players

**Tim "Red" Wakeham,** MS[1] **and Rich Jacobs,** MS[2]
[1]Athletics Department, Michigan State University, East Lansing, Michigan
[2]Athletics Department, Xavier University, Cincinnati, Ohio

**要約**

テニスは、正確な運動コーディネーション、アジリティ、爆発的筋力、持久力、さらに卓越した戦略的スキルを要するペース（運動速度）の速いゲームである。このような能力は、様々な段階からなる年間計画を忠実に実行することによって獲得できる。本稿の目的は、オフシーズンの筋力トレーニングの簡潔なレビューを行い、プレシーズンの筋力＆パワートレーニングを綿密に検討し、さらにプレシーズンの一般的および競技特異的コンディショニングを再考することである。

### オフシーズン

大学のテニスシーズンが終了すると、テニス選手は期分けされた筋力・パワープログラムを開始する。プログラムには、シーズン直後に２週間の積極的休養期が含まれ、選手の精神的および身体的な再生と回復を助ける(13)。この間、選手は、テニスに特異的なストレングス＆コンディショニングに代わる別のコンディショニング様式を使って体力と健康を維持する。これらの低強度の活動が処方されるのは、組織の微細損傷からの治癒とシーズン中の高強度トレーニングからの精神的な回復を可能にするためである(17)。積極的休養期の活動には、自転車、水泳、エリプティカルトレーニング、一般的な柔軟体操やヨガなどがある。

### ウェイトトレーニング

初期の積極的休養期が終わると、選手はテニスに特異的なウェイトトレーニングとコンディショニングを開始する。筋力＆パワートレーニングには、非線形のピリオダイゼーションが使われる。「非線形(non-linear)」および「波動型(undulating)」という用語は、エクササイズの体系的な変化、循環、組み合わせ、セット数とレップ数の設定などを実行する際に用いられる用語である。非線形の計画により、計画的なバリエーション、最適な運動量、回復および発達が達成される(24)。さらに波動型ピリオダイゼーションの構成により、選手はインシーズンのハードな練習や試合に臨む前に、比較的低強度のトレーニングを行うことができる。

非線形の計画では、神経疲労を避けながら最大筋力の増大を図るために、強度と量を波動型に変化させる(5)。特に、トレーニング週のワークアウトごとに目標のレップ数とセット数を変化させて、トレーニングにバリエーションをもたせ、量と強度に変化をつける。時間をかけて総運動量を漸減し、一方、強度は漸増させる。

主要リフトは多関節エクササイズであるのに対し、補助リフトは単関節エクササイズである。主要リフトには、ランジ、スクワット、ステップアップ、ベンチプレス、ロウ、ショルダープレ

ス、プルダウンなどが含まれる。補助リフトには、レッグカール、殿筋／ハムストリングス・ブリッジ、カーフプレス、ショルダーレイズ、および様々な体幹のスタビリティとモビリティのエクササイズが含まれる。女性アスリートには、特に、ハムストリングスの筋力と膝の安定性の向上を目的としたハムストリングエクササイズを強調する。補助リフトおよび主要リフトのセット数とレップ数の設定は様々に変化する。しかし、通常、補助リフトのレップ目標は主要リフトほど低下させない。主要リフトでは、高負荷によるテクニックの低下が観察されるため、必然的にレップ数は少なくなる。

テニス選手はウェイトトレーニングを始める場合、各セットにおいて、適切なテクニックで指定されたレップ数を完了できる負荷を選択する。指定されたレップ数を完了できたときは、次に運動処方を実施する場合、負荷を増大させる必要がある。回復と漸進の能力には個人差があるため、選手の回復を助けるために、日によってワークアウトの量および(または)強度を低く抑えるように指示することがある。このような構成により、主に多関節、多セット、多様式(機器)のエクササイズを複数用いて、また多平面による筋力強化を図るようにアスリートを方向づけることで、漸進的な過負荷を提供することができる(3,27)。

## トレーニングサイクル

### *持久力ウェイトトレーニング段階*

大学テニス選手が筋力トレーニングを開始するときは、まず漸増的過負荷の原則に則って、６週間の持久力段階から実施する。**表１**は、年間トレーニング計画を示している。**表１**において、試合期に対応した各トレーニング段階(トレーニング目標)の推移が示されている。

持久力段階の目的は、筋力トレーニングの要求をアスリートに再導入し、後の段階におけるパフォーマンスの成功のために最適な準備を整えさせ、計画的にバラエティを提供することである。したがって強度はやや低強度で、量は比較的多量である。セット数とレップ数は、トレーニング日によって１× 20、３×８、２×12の間で変化させる。６週間の持久力段階が終了したら、１週間を積極的休養に当てる。

**表１　年間トレーニング計画**

| |
|---|
| １月５日～５月15日：インシーズン |
| 5月18日～5月23日：２週間…積極的休養 |
| 5月25日～7月10日：６週間…持久力段階 |
| 7月13日～7月17日：１週間…積極的休養 |
| 7月20日～９月４日：７週間…筋肥大段階 |
| ９月７日～９月11日：１週間…積極的休養 |
| ９月14日～ 10月30日：７週間…筋力段階 |
| 11月２日～11月13日：２週間…積極的休養 |
| 11月16日～ 12月25日：６週間…プレシーズン |
| 12月28日～１月２日：１週間…積極的休養 |
| １月３日：インシーズン |

### *筋肥大ウェイトトレーニング段階*

続いて、体系的に過負荷をかける７週間の筋肥大段階を導入する。筋肥大段階は、筋力増大の可能性をもたらす筋量の増大を通して、筋力の向上に最大の効果を上げることを目的に行う(46)。トレーニング量を比較的多く維持するのに対して、強度は筋サイズの増大をもたらすために中程度とする。少数の新しいエクササイズを導入することにより、若干の変化をつける。エクササイズの選択に変化をもたせることにより、最大限の筋力向上を促す可能性がある(39)。セット数とレップ数は、１×15、３×６、２×10の間で日ごとに変化させる。筋肥大段階の終了後、１週間の積極的休養期を設ける。

### *基礎筋力ウェイトトレーニング段階*

筋肥大段階の後、７週間の基礎筋力段階を実施する。強度を高め、エクササイズの種目数を減らし、運動単位の動員と筋力を最大限に刺激する(1)。各トレーニング日のセット数とレップ数は、1×13RM、３×４RM、３×９RMの間で変化させる。特定のウェイト負荷を割り当てて、特定のレップ目標における最大反復回数(RM)を達成できるようにする。RMとは、技術的なパラメータの範囲内で再度挙上ができなくなった時点で初めて各セットが完了することを意味する。RMは筋力セットで使われ、最大に運動単位を活性化するために最大または最大下努力で行われる(12)。

７週間の基礎筋力段階の最後の週には、パワートレーニングの日を２日間設定し、バリエーションを提供する。コアエクササイズ(パワーエクササイズ)の負荷は30 ～ 60％の間で変化させ、選手にはすべてのトレーニング負荷を(自重を使うか、軽い／重いウェイトを用いるかにかかわらず)、できる限り速い加速を意識してエクササイズを行うように指導する(35)。力の立ち上がり速度を高める重要な刺激は、できる限り素早く力を発揮しようとする自発的な最大努力(意識)である(53)。その後２週間の積極的休養期を設けて、十分な精神的および身体的回復を図る。筋力サイクルの終了後、「プレシーズン」段階に入る。

©National Strength and Conditioning Association Japan

| 表２　筋力トレーニングワークアウト |
| --- |
| プレシーズンの筋力トレーニング段階<br>目標：競技特異的なパワーの向上<br>休息：セット間、エクササイズ間に2.5～３分<br>筋力トレーニングの強度：適切なテクニックで規定のレップ数を完了できる負荷を選択<br>テンポ：火曜と木曜のパワーエクササイズはできる限り爆発的に行う。ストレングスリフトは、短縮性２秒／伸張性３秒のペースで行う。 |
| 膝にミニバンドを装着して行うダンベル・シングルレッグ・スクワット（写真１） |
| ウェイトベストまたはダンベルを使った３平面ランジ（写真２Ａ～２Ｃ） |
| ウェイトを利用したケーブル・ホリゾンタルプッシュ／プル（写真３Ａと３Ｂ） |
| 回旋を伴うロースプリット・ケーブルリフト（写真４Ａと４Ｂ） |
| ダンベル・ステップアップ |
| ダンベル・シングルレッグ・デッドリフト |
| ウェイトを利用したケーブルキャリオカ |
| スクワット＆プレス |
| オブリーク（捻りを加えた）・フリークランチ |
| ストレッチ |

写真１　膝にミニバンドを装着して行うダンベル・シングルレッグ・スクワット

## プレシーズン

### *パワー段階*

プレシーズンの主な目標は、競技特異的な筋パワーの増大である。この段階の特徴は以下のとおりである。選手はこの時期、週３回（月・水・金曜）、競技特異的パワーにプラスの影響を与えるような筋力トレーニングを行う(43)。基礎筋力段階に比べると、強度を増大させ、全体量は減少させる。量の減少は、レップ数およびエクササイズの総回数を減らすことで実現する。セット数とレップ数の設定は、各トレーニング日により１×12RM、３×３RM、３×８RMの間で変化させる。

この段階で取り入れる主要および補助リフトには、３平面ランジ、シングルレッグ・スクワットwithミニバンド、ダンベル・ステップアップ、ケーブル・バックペダルwithミニバンド、ケーブルキャリオカ、シングルレッグ・デッドリフト、ケーブルプッシュ／プル、ショルダープレス、プルダウン、その他様々な体幹スタビリティとモビリティのエクササイズが含まれる。膝のやや上、脚部に巻いたミニバンドを利用した下半身の運動では、殿筋の活動を刺激し、プラスの効果を及ぼすために利用される。競技特異的な筋力トレーニングの処方は**表２**に、またエクササイズの具体例は**写真１～４**に示す。

火曜と木曜には、パワー発揮に最適な影響を及ぼすために、競技特異的なプライオメトリックおよびバリスティックエクササイズを割り当てる(29,50)。選手には、最適な運動効率

写真２　ウェイトベストを着用して行う(A)フォワードランジ、(B)ラテラルランジ、(C)リアランジ

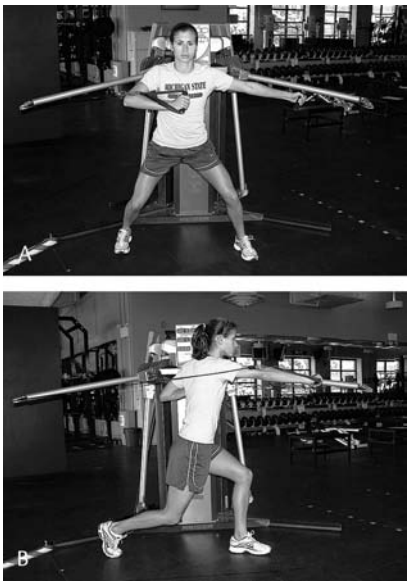

写真３　ウェイトを利用したホリゾンタルプッシュ／プルの(A)開始姿勢、(B)終了姿勢

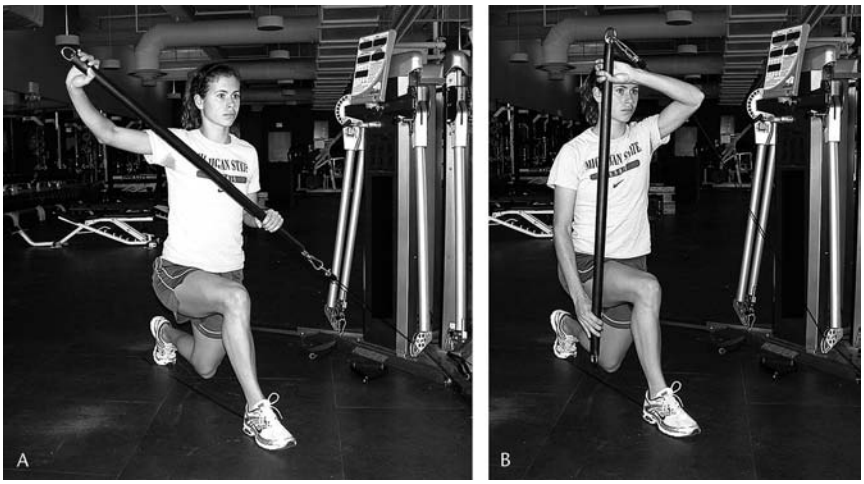

写真４　回旋を伴うロースプリット・ケーブルリフトの(A)開始姿勢、(B)終了姿勢

と精度を発揮できる競技動作を使って、できる限り素早く力を発揮するように、最大限の意識と努力(>90％最大随意努力)を発揮するように指示する(7,29,42)。正確な運動の効率と実行スピードを保証するためには、最大努力で行う各ドリル間で完全な回復を図る必要がある。競技特異的なパワーエクササイズの処方は**表３**に示す。またパワーエクササイズの例を**写真５と６**に示す。

ワークアウト後のストレッチまたはフォームロール･ルーティンは、筋力、コンディショニング、パワーの各ルーティンの後に実施するが、これは、柔軟性を高めながら、身体的および心理的なウォームダウンを行うことが主眼である(44)。重要な点として、トレーニングセッション間の回復促進にはこれらの様式を用いないことを指摘しておく。近年の研究の大多数は、これらの様式を用いないほうが、血中乳酸濃度が次のトレーニングセッションの開始前に十分基準値まで回復することを示唆している(6)。さらに、ワークアウト後のストレッチとフォームロール･エクササイズにより回復が促進されることを示す科学的証拠はきわめて少ない(6)。ワークアウトにおけるストレッチとフォームロールの時間は、心理的に快適なウォームダウンとして、またチームの仲間意識を高めるために使われる。

### *インシーズンのウェイトトレーニング段階*

インシーズンの目標は、オーバートレーニングを避けながら筋力､パワー、およびコンディショニングを維持することである(24)。インシーズン中のトレーニングサイクルは、プレシーズンのサイクルによく似ている。異なる点は、量を漸減させることである。その理由は、アスリートがテニスコート上で費やす時間が長いためであり、またトレーニングにバラエティを提供するために強度を変動させるためである。量の減少は、週ごとのトレーニング回数およびエクササイズの総回数の削減により達成される。

## コンディショニング

テニス選手のコンディショニングは多面的なプロセスである。大学テニスの厳しい試合期に備える最適なコンディショニングは、有酸素性と無酸素性の体力、筋持久力、スピード、アジリティ、クイックネス、さらに柔軟性を組み合わせて構成される(8,11,40)。

### *動的ウォームアップ*

血流、筋や腱の柔軟性、深部温をそれぞれ高め、筋組織の可動域を拡大するために、動的ウォームアップを用いる(21,32,45)。ウォームアップはおよそ７～10分行う。このウォームアップの時間とその結果である筋温および深部温の上昇により、その後の活動における傷害率が低下する(2,45)。動的

| 表３　競技特異的パワートレーニングの処方 |
|---|
| 火曜 |
| カイザー・エクスプローシブヒップローテーション+ロー・ロウイング　各２×５（写真６Aと６B） |
| カイザー・エクスプローシブローテーショナル・スナッチ　各２×６（写真７Aと７B） |
| ４方向・エクスプローシブバンドバウンド　各２×15秒 |
| カイザー・エクスプローシブレジスティッド／アシスティッド連続クロスオーバー　各３×３ |
| フリー・エクスプローシブ連続クロスオーバー　各３×３ |
| カイザー・レジスティッド／アシスティッドシャッフル　各２×３ |
| フリー・エクスプローシブシャッフル　各２×３ |
| ラピッドレスポンス・エクスプローシブベースローテーション（高速フットワークドリル）　各２×10秒 |
| ロングレスポンス・エクスプローシブバンドジャンプ（最大カウンタームーブメントジャンプ）　３×６ |
| バンド・足関節可動域運動 |
| 回内／回外　１×20 |
| サークル　各１×20 |
| アキレス　各１×20 |
| ストレッチ |
| 木曜 |
| カイザー・エクスプローシブスプリントtoフォアハンド　各３×３ |
| フリー・エクスプローシブスプリントtoフォアハンド　各３×３ |
| カイザー・エクスプローシブスプリントtoバックハンド　各３×３ |
| フリー・エクスプローシブスプリントtoバックハンド　各３×３ |
| カイザー・エクスプローシブローテーショナル・パンチ（体幹／股関節）　各３×５ |
| スパーク・エクスプローシブレジスティッドスプリント（３平面）（バックペダル／クロスオーバーステップ／スプリント）　２×３ |
| フリー・エクスプローシブスプリント（３平面）　２×３ |
| ラピッドレスポンス・シングルレッグ・サイドtoサイド（高速フットワークドリル）　２×10秒 |
| ラピッドレスポンス前方／後方（高速フットワークドリル）　２×10秒 |
| ＪＣバンド・ラテラルインクラインジャンプ　（高さを漸進させるバイラテラルインクラインジャンプ、バンドを跳び越えて前後に）　３×１ |
| メディシンボールスロー　２×10 |
| ストレッチ |

写真５　カイザー・エクスプローシブ（爆発的な）ヒップローテーション＆ロー・ロウイングの（A）開始姿勢、（B）終了姿勢

写真６　カイザー・エクスプローシブローテーショナル・スナッチの（A）開始姿勢、（B）終了姿勢

ウォームアップは地上で行われ、トレーニングセッションを通じて用いられるパターンを模倣している必要がある(23,34)。選択する運動には、前方または後方へのスキップとジョギング、180°ターンを伴うシャッフル、360°スピンを伴うスキップとジョギング、前方および後方へのステップオーバー(跳躍)、前方および後方へのラテラルバウンド、Cスキップなどが含まれる。

### プレシーズンの無酸素性全身コンディショニング

テニス選手は、プレシーズン中の月曜と金曜に、徐々に難易度の高い地上およびトレッドミル上における、競技特異的な無酸素性エネルギー機構の強化エクササイズを行う。**表４**は、このコンディショニングのワークアウトの例を示している。選手の競技特異的エネルギー機構における過負荷を漸進するには、競技パフォーマンスへの転移を最適化するために、競技の(ポジションに特異的な)運動パターンに応じた運動休息比を用いる(20,42)。コンディショニングセッションには、神経筋への刺激を高めるための動的ウォームアップを取り入れる(22,34)。静的ストレッチは、神経の活性化を低下させる可能性があるため、エクササイズ前やウォームアップ中は用いない(8,19,26)。

### プレシーズンの競技特異的コンディショニング

地上で行うスピードとアジリティのプログラムは、テニスのマッチプレー中のエネルギー機構に特異的に作成されるが(20)、この目的を達成するために、インターバルトレーニングが処方される。インターバルトレーニングは、反復試行において多量の最大努力を可能にする(20)。特に無酸素性エネルギー機構に負荷をかけるために、コンディショニングワークアウトの運動休息比を１：４とする。休息時間は、コンディショニング反応を引き出すために計画的に徐々に短くする(4)。ワークアウトの累積距離を1.5～２マイル(2.4～3.2km)に処方することにより、最適な向上が達成される(2,4,20)。

テニス選手のパフォーマンスは、横に素早く移動する能力、最短反応時間、さらにファーストステップ(第一歩)のクイックネスにより向上すると思われる(35,38)。競技特異的な開始姿勢は、競技特異的動作への転移にプラスの効果を及ぼす方法として用いられる。使用するファーストステップの例としては、スプリット、クロスオーバー、シャッフル、そしてドロップステップなどがある。

特異性の原理に基づき、大多数のドリルは、学習のプラスの転移を促すためにテニスコートで行われる(4,31)。しかし、テニスコートで多量の運動を行うことによるオーバートレーニング

**表４　屋外／屋内コンディショニングワークアウト**

| |
|---|
| 屋内(トレッドミル)ワークアウト |
| ウォームアップ：動的ウォームアップまたは60%の努力で5分間ジョギング |
| インターバル１：競技特異的スタートを使ったスプリント30秒：ジョギング30秒 |
| インターバル２：競技特異的スタートを使ったスプリント30秒：ジョギング30秒 |
| インターバル３：競技特異的スタートを使ったスプリント30秒：ジョギング30秒 |
| インターバル４：競技特異的スタートを使ったスプリント30秒：ジョギング30秒 |
| インターバル５：競技特異的スタートを使ったスプリント30秒：ジョギング30秒 |
| ・・・ |
| インターバル25：競技特異的スタートを使ったスプリント30秒：ジョギング30秒 |
| クールダウン：時速3マイル(5km)で3分ーストレッチ |
| 屋外ワークアウト |
| ウォームアップ：動的ウォームアップまたは60%の努力で７分ジョギング |
| 異なる開始姿勢(バック、フロント、両膝)、異なるファーストステップ(ドロップステップ、クロスオーバー)、異なる基本的なアジリティパターン(スプリント、キャリオカ、シャッフル、バックペダル)を使用する |
| 20ヤードのアジリティドリル―爆発的で高強度／競争インターバル16回(スプリント右５ヤード、左10ヤード、右６ヤード) |
| 40秒―爆発的で高強度／競争インターバル16回 |
| 30ヤードスクワーム―爆発的で高強度のインターバルレース16回(スプリント10ヤード、反転してスプリント10ヤード、反転してスプリント10ヤード) |
| 5―爆発的で高強度／競争インターバル20回 |
| マスカティア「M」―爆発的で高強度のインターバル16回　(コーン１の右側からスタートし、コーン2まで10ヤードスプリント、コーン3まで5ヤードバックペダル、コーン4まで5ヤードスプリント、最後にコーン5まで10ヤードバックペダル)　シャッフル、バックペダル、キャリオカ、スプリントを順序を入れ替えて行う |
| クールダウン：楽なペースで３分間…ストレッチ |

を避けるために、時にはコンディショニングセッションを人工芝や天然芝の上で実施する。競技特異的な運動パターンは、競技特異的コンディショニングを最大化し、競技特異的な運動力学の精度をさらに高めるために処方される(54)。コートのラインをガイドラインに使ってコート内で行う競技特異的運動パターンの例には、ベース－ベース、ベース－ネット、ベース－ファーサービス、ベース－ニアサービス、ネット－バックペダルスプリントなどが含まれる。スプリントは、ドリルにより5～20ヤード(4.5～18m)の距離で行う。

一般的な直線スピードドリルと一般的な多方向アジリティトレーニングも組み合わせて実施する。例えば、Mドリル、ボックスドリル、アジリティ中心のドリルなどは、コート全体を使って前方、側方、後方の動きを可能にするため、よく使われる運動パターンである。テニスボール・ドロップおよび視覚による方向転換ドリルは、視覚刺激を用いて反応時間の向上を目的に加えられる。さらにファーストステップの速さを改善するために、視覚、聴覚によるスタートまたは競技特異的スタートを組み合わせた短距離レースも使われる(18)。

多くの選手にとって、建設的なライバル意識はトレーニングにプラスに働くため、競争環境は選手の最大努力を引き出す(15)。具体的なフィードバックをその都度個々の選手に与え、即座にテクニックの修正を行う。具体的な技術的指導には、効率的な股関節、膝関節、足関節の伸展(トリプルエクステンション)、目的に応じた肘の伸展による加速、背筋を真っ直ぐ伸ばすこと、肩の力を抜くこと、頭と視線を真っ直ぐ前に向けることなどが含まれる(18)。

コンディショニング中に爆発力を鍛える方法は多数ある。例えばMyerとFordは(36)、トレッドミル上と陸上でのトレーニングを組み合わせることが、短距離のスピード筋力特性を高める効果的な方法であることを明らかにした。したがって、選手は大腿四頭筋と殿筋の活性化に重点を置き、スピード筋力特性を強化するために、インクライン・ランニングプロトコルを実施する(47)。距離と持続時間が非常に短いスプリントにとって、このような大腿四頭筋と殿筋の強化が最も重要であることが示されている(52)。

インクライントレッドミルを使って行うスプリントは、距離と持続時間の短いスプリントのスピードを挙げる上で効果的ではあるが、この種類のトレーニングには限界があることを指摘することも重要である。すなわちトレッドミルランニングでは、直線的なトレーニングだけが可能であり、競技特異的なスタートを使用する選択肢がない。

競技特異的なプログラムは、テニスで使われるエネルギー機構に基づいて計画される(20)。選手は、実施したいと望む、テニスに特異的なプログラムを自由に選択できる。選手がプログラムを選択した後、少なくとも3週間は、時速0.2マイル(0.3km)ずつスピードを上げるか、0.5%ずつ傾斜を増すことにより漸進させる。プログラムを首尾よく完了できた場合は常にこの漸進を行う。陸上のトレーニングに加えて、トレッドミルトレーニングを週に1回実施する。**表4**は、屋内(トレッドミル)と屋外(コート)を組み合わせたコンディショニングワークアウトの例である。

### ウォームダウン

ワークアウト後は、軽いジョギングと筋群ごとの30秒から1分程度の静的ストレッチで構成されるウォームダウンを行う(2)。活動後のストレッチが、筋スティフネスと筋肉痛を軽減すること、また老廃物の排出を促し、柔軟性を増すことが示されている(22,44)。一例として、シングルレッグ・ハムストリングストレッチ、仰臥位梨状筋／殿筋ストレッチ、側臥位大腿四頭筋ストレッチ、バタフライグロイン(鼠径部)ストレッチなどがある。

### 回復

強い選手になるためには、トレーニングからの回復が重要である(10)。回復は栄養や休息など多くの要因に依存している。各要因にはそれぞれ目的があるが、回復を促進する最善の方法は、これらの要因を組み合わせることである(33,37)。

### 栄養

ワークアウト後の栄養補給は回復にとって重要である。最適な回復を促すためには、ワークアウト後30分以内に糖質を1.2g/kg/時の割合で摂取すべきである(41)。トレーニングの強度に応じて、その後2～5時間は30分毎に糖質を摂取し続ける必要がある(9,49)。タンパク質と糖質を併せて摂取することにより、ワークアウト後のタンパク質合成が促進されることが明らかになっている(41,48)。Karpらは(25)、チョコレートミルクは多くの糖質補給ドリンクに似た特性を持っているので、ワークアウト後の回復に適した栄養源であると示唆している。

### 休息

身体的また精神的な回復を図るた

めには、休息をとることが重要である(4,28)。最新の研究によると、末梢および中枢神経系は、48～72時間の回復時間があれば、十分に初期のパフォーマンスレベルまで回復することが示唆されている(16,33,51)。低強度のサイクリングなどの積極的休養は、筋組織から乳酸を除去することに役立ち、回復を早める(14,30)。

## まとめ

大学テニス選手は一年を通してレベルの高い試合に出場するため、年間計画を作成することが何よりも重要である。計画は先行する部分から順次積み上げた、様々な段階で構成される必要がある。すべての段階において、テニスの持っている生理学的および技術的側面を漸進的に強調する必要がある。試合と学業の予定に基づいて、バリエーションと回復、さらに成長の機会をプログラムの中に計画的に配置しなければならない。またトレーニング計画は、各選手固有の律速因子に基づく個人差を考慮して、いかなる状況の変化にも対応できるように、容易に修正できるように作成しなければならない。具体的には、プレシーズンのサイクルでは、先行段階の選手のストレングス＆コンディショニングを足がかりにトレーニングを開始し、パワーと持久力が必要なテニスのスキルを最大限に上達させる。◆

## References


1. Allerheilegen B, Edgerton V, Hayman B, Kuc J, Lambert M, Macdougall JD, O'Bryant H, Pedemonte J, Sale D, Tesch P, Vermeil A, and Westcott W. Determining factors of strength part 1. *NSCA J*. 1: 9-22, 1993.
2. American College Of Sports Medicine. *Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (7th ed). Baltimore, Md: Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
3. Atha J. Strengthening muscle. In: Miller DI, Ed. *Exercise Sport Science Reviews*. Vol 9. Franklin Institute Press, 1981. pp. 1.
4. Baechle, TR and Earle, RW, eds. *Essentials of Strength and Conditioning* (2nd ed). Champaign, IL: Human Kinetics, 2000. pp. 142-144, 486-488, 493-506.
5. Baker D, Wilson G, and Carlyon R. Periodization: The effect on strength manipulating volume and intensity, *J Strength Cond Res*. 8: 235-242, 1994.
6. Barnett. Using recovery modalities between training sessions in elite athletes. *Sports Med* 36: 781-796, 2006.
7. Behm DG. *Velocity Specificity in Resistance Training is Determined by Intended rather than the Actual Contraction Velocity* [master's thesis]. MacMaster University, Hamilton, Ontario, Canada 1990.
8. Behm DG, Button DC, and Butt JC. Factors affecting force loss with prolonged stretching. *Can J Appl Physiol* 26: 261-272, 2001.
9. Betts JA, Duffy K, Gunner F, and Williams C. Recovery of endurance running capacity following ingestion of carbohydrate plus protein [supplement abstract 2187]. *Med Sci Sports Exerc* 37: 37, 2005.
10. Bishop PA, Jones E, and Woods KA. Recovery from training: A brief review. *J Strength Cond Res* 22: 1015-1024, 2008.
11. Bloomfield J, Polman R, O'Donoghue P, and Mcnaughton L. Effective speed and agility conditioning methodology for random intermittent dynamic type sports. *J Strength Cond Res* 21: 1093-1100, 2007.
12. Carpinelli RN. The size principle and a critical analysis of the unsubstantiated heavier-is-better recommendation for resistance training. *J Exerc Sci Fitness* 2(6): 67-86, 2008.
13. Charniga A, Stone M, Pedemonte J, O'bryant H, Kraemer WJ, Gambetta V, Newton H, Palmieri G, and Pfaff D. Roundtable: Periodization, part 1. *NSCA J* 8(5): 12-22, 1986.
14. Corder KP, Potteiger JA, Nau KL, Figoni SF, and Hershberger SL. Effects of active and passive recovery conditions on blood lactate, rating of perceived exertion, and performance during resistance exercise. *J Strength Cond Res* 14: 151-156, 2000.
15. Cox RH. *Sport Psychology: Concepts and Applications* (5th ed). New York, NY: McGraw-Hill, 2002 pp. 76-83.
16. Fabiato A and Fabiato F. Effect of pH on the myofilaments and the sarcoplasmic reticulum of skinned cells from cardiac and skeletal muscles. *J Physiol (London)* 276: 233-255, 1978.
17. Fleck SJ and Kraemer WJ. *Designing Resistance Training Programs* (2nd ed). Champaign, IL: Human Kinetics, 1997. p. 103.
18. Foran B, ed. *High-Performance Sports Conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2001. pp. 145-148, 161-162, 167-172.
19. Fowlers JR, Sale DG, and Macdougall JD. Reduced strength after passive stretch of the human plantar flexors. *J Appl Physiol* 89: 1179-1188, 2000.
20. Fox E, Bowers R, and Foss M. *The Physiological Basis for Exercise and Sport* (5th ed), Dubuque, IA: Brown & Benchmark, 1989. pp. 302-316, 344-348.
21. Hakkinen K and Komi PV. Effect of explosive types of strength training on electromyographic and force production characteristics of leg extensor muscles during concentric and various stretch-shortening cycle exercises. *Scand J Sport Sci* 7: 65-76, 1985.
22. Herbert RD and Gabriel M. Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: Systematic review. *Br Med J* 325: 122-127, 2002.
23. Herman, SL and Smith DT. Four-week dynamic stretching warm-up intervention elicits longer-term performance benefits. *J Strength Cond Res* 22: 1286-1297, 2008.
24. Kaneko M, Fuchimoto T, Toji H, and Suei K. Training effect of different loads on the force-velocity relationship and mechanical power output in human muscle. *Scand J Sport Sci* 2(5): 52-55, 1983.
25. Karp JR, Johnston JD, Tecklenburg S, Mickleborough T, Fly A, and Stager JM. The efficacy of chocolate milk as a recovery aid [supplement abstract 850]. *Med Sci Sports Exercise* 36(5): 411-415, 2004.
26. Kokkonen J, Nelson AG, and Cornwell A. Acute muscle stretching inhibits maximal strength performance. *Res Q Exerc Sport* 69: 411-415, 1998.
27. Kraemer WJ and Fleck SJ. Optimizing the size of muscles. *Strength Health Rep* 9(1): 1-3, 1998.
28. Kraemer WJ, Piorkowski PA, Bush JA, Gomez AL, Loebel CC, Volek JS, Newton RU, Mazzetti SA, Etzweiler SW, Putukian M, and Sebastianelli WJ. The effects of NCAA division 1 intercollegiate competitive tennis match play on recovery of physical performance in women. *J Strength Cond Res* 14: 265-272, 2000.
29. Lesumes G. Muscle strength and power changes during maximal isokinetic training. *Med Sci Sports Exerc* 10: 266-269, 1978.
30. Lindinger MI, Mckelvie RS, and Heigenhauser GJF. K1 and lac2 distribution in humans during and after high-intensity exercise: Role in muscle fatigue attenuation. *J Appl Physiol* 78: 765-777, 1995.
31. Loy SF, Hoffmann JJ, and Holland GJ. Benefits and practical use of cross training in sports. *Sports Med* 19: 1-8, 1995.
32. Magnusson SP, Aagard P, Simonsen E, and Bojsenmoller F. A biomechanical evaluation of cyclical and static stretch in human skeletal muscle. *Int J Sports Med* 19: 310-316, 1998.
33. Mclester JR, Bishop P, Smith J, Wyers L, Dale B, Kozusko J, Richardson M, Nevett M, and Lomax R. A series of studies-A practical protocol for testing muscular endurance


©National Strength and Conditioning Association Japan

recovery. *J Strength Cond Res* 17: 259-273, 2003.
34. McMillian DJ, Moore JH, Hatler BS, and Taylor DC. Dynamic vs. static-stretching warm up: The effect on power and agility performance. *J Strength Cond Res* 20: 492-499, 2006.
35. Muller E, Benko U, Raschner C, and Schwameder H. Specific fitness training and testing in competitive sports. *Med Sci Sports Exerc* 32: 216-220, 2000.
36. Myer G and Ford K. Predictors of sprint start speed: The effects of resistive ground-based vs. inclined treadmill training. *J Strength Cond Res* 21: 831-836, 2007.
37. Nachticall D, Nielsen P, Fischer R, Engelhardt R, and Gabbe EE. Iron deficiency in distance runners. A reinvestigation using Fe-labeling and non-invasive liver iron quantification. *Int J Sports Med* 17: 473-479, 1996.
38. Parsons LS and Jones MT. Development of speed, agility, and quickness for tennis athletes. *J Strength Cond Res* 20: 14-19, 1998.
39. Poliquin C. Five steps to increase the effectiveness of your strength training program. *NSCA J* 10(3): 34-39, 1988.
40. Polman RCJ, Walsh D, Bloomfield J, and Nesti M. Effective conditioning of female soccer players. *J Sports Sci* 22: 191-203, 2004.
41. Rasmussen RB and Phillips SM. Contractile and nutritional regulation of human muscle growth. *Exerc Sport Sci Rev* 31: 127-131, 2003.
42. Rushall BS and Pyke FS. *Training for Sports and Fitness*. South Melbourne, Australia: Macmillan, 1990.
43. Schmidtbleicher D and Haralambie G. Changes in contractile properties of muscle after strength training in man. *Eur J Appl Physiol* 46: 221-228, 1981.
44. Shrier I. When and whom to stretch. *Phys Sportsmed* 3(33): 22-26, 2005.
45. Smith CA. The warm up procedure: To stretch or not to stretch. A brief review. *J Orthop Sports Phys Ther* 19: 12-17, 1994.
46. Stone M, O'Bryant H, and Garhammer J. A hypothetical model for strength training. *J Sports Med* 21: 342-351, 1981.
47. Swanson SC and Caldwell GE. An integrated biomechanical analysis of high speed incline and level treadmill running. *Med Sci Sports Exerc* 32: 1146-1155, 2000.
48. Tipton KD and Wolfe RR. Protein and amino acids for athletes. *J Sports Sci* 22: 65-79, 2004.
49. Van Loon L, Saris W, Kruijshoop M, and Wagenmakers A. Maximizing postexercise muscle glycogen synthesis: Carbohydrate supplementation and the application of amino acid or protein hydrolysate mixtures. *Am J Clin Nutr* 72: 106-111, 2000.
50. Wilson GJ, Newton RU, Murphy AJ, and Humphries BJ. The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Med Sci Sports Exerc* 1: 1279-1286, 1993.
51. Winnick JJ, Davis JM, Welsh RS, Carmichael MD, Murphy EA, and Blackmon JA. Carbohydrate feedings during team sport exercise preserve physical and CNS function. *Med Sci Sports Exerc* 37: 306-315, 2005.
52. Young W, Benton D, Duthie G, and Pryor J. Resistance training for short sprints and maximum-speed sprints. *Strength Cond J* 23(2): 7-13, 2001.
53. Young WB and Bilby GE. The effect of voluntary effort to influence speed of contraction on strength, muscular power, and hypertrophy development. *J Strength Cond Res* 7: 172-178, 1993.
54. Young WB, Mcdowell MH, and Scarlett BJ. Specificity of sprint and agility training methods. *J Strength Cond Res* 15: 315-319, 2001.

From *Strength and Conditioning Journal*：
Volume 31, Number 4, pages 86-93.

## 著者紹介

**Tim "Red" Wakeham**：Michigan State University のオリンピック競技ストレングス＆コンディショニングディレクター。

**Rich Jacobs**：Xavier University のストレングス＆コンディショニングコーチ。

Information

# CEU対象セミナースケジュール（NSCAジャパン承認）

## ●ウイダートレーニングラボ：大阪セミナー

最新の情報はウェブサイトをご確認ください

| 日　程 | 時　間 | 講習会名 | 講　師 | CEU 数 |
|---|---|---|---|---|
| 1/10（日） | 13：00～15：00 | ● レジスタンストレーニングのプログラムデザイン（基礎） | 大東重成, CSCS, NSCA-CPT | 0.2（D） |
| 2/7（日） | 10：00～16：00 | ● スタビリティボール、メディシンボールを使った体幹のバリエーション | 上野百合, NSCA-CPT | 0.5（D） |
| 2/14（日） | 10：00～16：00 | ● ハングクリーン、スクワット、ベンチプレスの習得 | 大川健太郎, NSCA-CPT | 0.5（D） |

【開催地】 ウイダートレーニングラボ：大阪（兵庫県尼崎市上坂部1-1-1）　【受講料】 各5,250円（1/10のみ4,200円）　【定員】 各20名
【受講料振込先】 三菱東京UFJ銀行 鶴見支店（普）1428137　森永製菓㈱経理センター
【申し込み、問い合わせ先】 ウイダートレーニングラボ：大阪　Tel：06-6498-8751　http://www.weider-jp.com

## ●ウイダートレーニングラボセミナー

最新の情報はウェブサイトをご確認ください

| 日　程 | 時　間 | 講習会名 | 講　師 | CEU 数 |
|---|---|---|---|---|
| 1/31（日）<br>2/28（日） | 10：00～15：00<br>10：00～15：00 | ● プロ野球におけるコンディショニングの取り組み／投手の肩甲骨・股関節のトレーニング方法 | 弘田雄士, CSCS<br>（2003-2009千葉ロッテマリーンズコンディショニングコーディネーター） | 0.4（D）<br>0.4（D） |

【開催地】 ウイダートレーニングラボ（東京都港区芝浦1-13-16）　【受講料】 各7,350円　【定員】 各20名　※1/31と2/28は同内容です。
【受講料振込先】 三菱東京UFJ銀行 鶴見支店（普）1428137　森永製菓㈱経理センター
【申し込み、問い合わせ先】 ウイダートレーニングラボ　Tel：03-3456-1790　http://www.weider-jp.com

＊NSCAジャパンCEUプロバイダープログラムにより、継続教育の指針に沿うと認定された教育活動を「CEU対象セミナー」とし、CEUを付与します。
＊主催者の都合による会場・日程変更、中止等の結果が生じた場合、本会は一切の責任を負いません。

NSCAジャパン事務局　http://www.nsca-japan.or.jp　お申し込み、お問い合わせは各主催者へ