

7. 習慣化（モニタリング、記録を残す能力）

トレーニングに対する反応のモニタリング

トレーニングの目的は、アスリートが最も良いコンディションで試合を迎えられるようにすることである。しかし、トレーニングやパフォーマンスといったものには、アスリートの個性やパフォーマンス課題など複雑な要素が関係している。

適切なトレーニングを処方するためには、コーチはそのトレーニングによる特異な生理学的反応、つまりトレーニングに関する用量-反応関係を理解することが重要である。また、コーチは疾病や傷害の発生を防ぎ、適切なリカバリー方法へと導く効果的なモニタリング方法を検討し、戦略的にトレーニングをデザインしていくことになる。

1) 負荷に対する生理学的影響についての理解

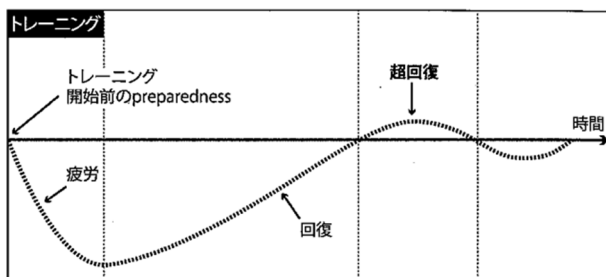
トレーニングを行うことによって、ポジティブな適応を生じさせるためには、トレーニングの量とリカバリーを慎重に調節することが求められる。

① トレーニングに関する用量-反応関係

・超回復理論

適切なトレーニングをすると、その外的な刺激に対して身体が反応して生理学的適応が起こり、体力が向上する。

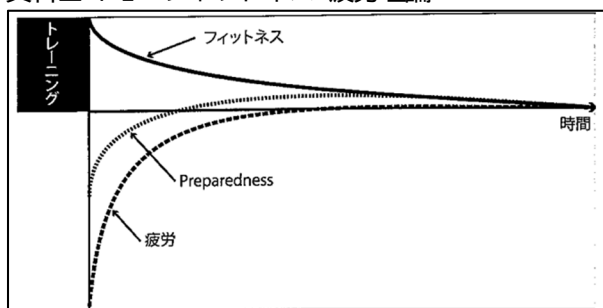
資料Ⅲ-7-1 超回復



・フィットネス-疲労理論

トレーニングをするとフィットネス（≒体力）が向上する一方で疲労が蓄積し、前者はプラス効果、後者はマイナス効果があり、そのプラスマイナスの合計により、その時点で発揮可能な体力レベル（=preparedness）が決まる、という考え方

資料Ⅲ-7-2 フィットネス-疲労理論



3) トレーニングによる負荷を定量化する方法

①トレーニングの定量化

身体トレーニングは、各トレーニングセッションの種類・頻度・期間および強度を考慮しながら定量化するのが一般的である。

・トレーニング負荷の尺度

外的負荷：継続時間、スピード、距離など

内的負荷：生理学的ストレスの指標、心拍数、血中乳酸濃度、主観的運動強度など

②心拍数によるトレーニング量のモニタリング

各トレーニング期の強度を正確に把握するためには、アスリートの内部負荷のモニタリングが必要となる。心拍数は、酸素摂取量との間に線形の相関関係が見られることが根拠となっている最大下努力における幅広い運動強度に関する情報として用いられる。

・トレーニングインパルス (TRIMP) の定量化

Eric Banister によって提唱されたトレーニング強度の指標。

心拍数とトレーニング時間を乗算してトレーニング強度を定量化する。

・心拍数を用いた方法の限界

計量技術の習熟度や結果を解釈するための専門知識

機器の不調

高強度の運動の評価には向かない。

③主観的運動強度 (RPE) によるトレーニング負荷のモニタリング

主観的努力度は末梢の筋と関節の仕事、心血管系機能と呼吸器系機能、中枢神経系に関する情報が統合されたものとされている。

・尺度

21 点、15 点スケール

：パワー出力や心拍数と線形関係、点数間における強度の差が同じで点数の後に 0 を付すことで 1 分あたりの心拍数が示される。

カテゴリー比 (CR-10, CR-100)

：値を比較可能にするため、言葉による表現がつけられている。(例：弱い、非常に弱いなど)

Borg スケール

指数	自覚的運動強度	運動強度 (%)
20	もう限界	100
19	非常につらい	95
18		
17	かなりつらい	85
16		
15	つらい	70
14		
13	ややつらい	55 (ATLに相当)
12		
11	楽である	
10		
9	かなり楽である	
8		
7	非常に楽である	
6		

セッション RPE(s-RPE)

:トレーニングインパルススコアを作成するためのもので、数分間のトレーニング期間による RPE を乗算したもの。

s-RPE は、チームスポーツや幅広い範囲の強度の運動における内部負荷を推定するうえで有益であることが確認されている。

セッション負荷 (=s-RPE×セッション期間) は、数多くのスポーツ現場で最も一般的に算出されている s-RPE の値である。

他の変数 (単調さと歪み) を計算することにより、その他の潜在する情報が提供される可能性もある。

s-RPE を使用する利点としては、高強度運動における内的なトレーニング反応を評価するうえで、心拍数を用いた方法と比べて必要な準備や労力が少ない点があげられる。

4) トレーニングに対する反応の評価

トレーニング負荷に対するアスリートの反応は個々に異なるため、それを画一的に管理しようとするのは困難である。個々の反応を個別に見極めることが重要となってくる。

①主観的感覚尺度によるトレーニングへの反応評価

s-RPE によるツールを使用することに加え、簡易なアンケートを用いることでアスリートにかかっている過度なストレスを評価することができる。

・気分評価

気分評価アンケート (POMS や BRUMS)

:個人の全体的な気分と緊張、抑うつ、怒り、活力、疲労、混乱のレベルを評価するためにデザインされた心理尺度

アスリート向け生活需要分析 (DALDA)

:アスリートのストレスレベルを評価するためにデザインされたアンケート、パート A とパート B の 2 つのパートから構成

資料Ⅲ-7-3 アスリートの筋痛や疲労、総合的な健康度に関するアンケート

氏 名: _____

体 重: _____

日 付: _____

傷害の有無と種類: _____

柔軟性 (シットアンドリーチの記録): _____

	5	4	3	2	1	得点
疲労	非常に良い	良い	普通	普通より疲れている	非常に疲れている	
睡眠の質	よく眠れている	良い	寝つきにくい	眠れない	不眠症	
筋痛の状況	非常に良い	良い	普通	痛みやこわばりが強い	非常に痛い	
ストレスレベル	非常にリラックスしている	リラックスしている	普通	ストレスを感じる	強いストレスを感じる	
気分	非常に気分が良い	気分が良い	いつもより関心がなくなっている	チームメイトや家族、同僚が口うるさい	非常にイライラする、落ち込んでいる	
					合計	

B.D. McLean, A.J. Courts, V.Kelly, M.R. McGuigan, and S.J. Cormack. 2010. "Neuromuscular endocrine and perceptual fatigue responses during different length between-match microcycles in professional rugby league players." International Journal of Sports Physiology and Performance 5(3): 367-383 より許可を得て引用。

6) 体力と疲労に関する客観的な指標

①神経筋のパフォーマンステスト

特定の種類の神経筋に関する疲労の特徴：

低頻度疲労 ※持続性があり低頻度の力発揮に悪影響がある。

高強度運動における疲労

中等度から高強度での力発揮

繰り返される遠心性筋活動や伸張－短縮サイクル活動

・カンタームーブメントジャンプ(CMJ)

スポーツ現場で一般的

連続ジャンプよりも単発ジャンプのほうが効率的

※パフォーマンスが低下してる原因を突き止めることは不可能

②生理学的な指標

・心拍変動(HRV)

正常な拍動間隔かどうかを計測する心拍変動は、個々のトレーニングの準備状態を読み解くことができると考えられている。

・心拍の回復速度

運動を休止すると交感神経が弱まり、副交感神経が再び活性化することによって速やかに心拍数が低下していく。心拍数の回復速度は体力と関連しているとされ、脱トレーニングや疲労の増加によって回復は遅くなるとされている。

7) 体力と疲労に関する生化学的指標

①筋損傷

最も一般的な指標は、クレアチンキナーゼ(CK)

②唾液による指標と血液による指標

・コルチゾール

・テストステロン

・テストステロン/コルチゾール比

・グルタミンとグルタミン酸

③免疫指標

8) 実践への応用とデータの示し方

①測定の妥当性と信頼性

信頼性：そのテストが繰り返し可能

妥当性：測定したい変数が実際に測定できているかどうか

例) フォースプレート上のCMJからは数多くのデータが得られるが、疲労・リカバリー状態を知るためには比較対象となるベースラインがわからなければ妥当性は示せない。

②ベースラインの値

変数が変化したかどうかを判断

③比較ポイント

測定内容を把握して実施計画を立てておくことが重要、そうすることでデータを戦略的かつ体系的なものにすることができる。

資料Ⅲ-7-4 トレーニング負荷をみる変数

変数	実施頻度	統計的手法	実施価値
RPE	各セッション	修正した標準差得点 選手内および選手間比較	特に重要
負荷強度	毎週	同上	特に重要
負荷の単調さ	毎週	同上	高い
負荷の強み	毎週	同上	高い
健康に関するアンケート	2~4回/週	同上	非常に重要
トレーニングと競技の強度	各セッション	信頼度数値の相対変化 各週および長期的な変動	非常に高い
心理尺度	毎週~毎月	同上 および心理学者による解釈	非常に高い
生化学的、神経筋、自律神経系の指標（心拍変動）	毎週	信頼度数値の相対変化 各週および長期的な変動	高いが、高価で専門的な器具を必要とする
その他の指標（睡眠など）	必要に応じて	信頼度数値の相対変化 各週および長期的な変動	非常に高いが、特殊な器具と専門知識を必要とする

出典：E. Borg and L. Kaijser, 2006, "A comparison between three rating scales for perceived exertion and two different work tests," Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports 16(1): 57-69; F.M. Impellizzeri, E. Rampinini, and S.M. Marcora, 2005, "Physiological assessment of aerobic training in soccer," Journal of Sports Sciences 23(6): 583-592; B.D. McLean, A.J. Coutts, V. Kelly, M.R. McGuigan, and S.J. Cormack, 2010, "Neuromuscular, endocrine, and perceptual fatigue responses during different length between-match microcycles in professional rugby league players," International Journal of Sports Physiology and Performance 5(3): 367-383; and H. Selye, 1956, The stress of life (London: Longmans Green).

引用

日本スポーツ振興センター アスリート育成パスウェイのページ

ピーキングのためのテーパリング 河森直紀

ハイパフォーマンスの科学 トップアスリートをめざすトレーニングガイド 野坂和則・沼澤秀雄監訳