

6. オーバートレーニング (リチャードほか、2001)

(1) 定義

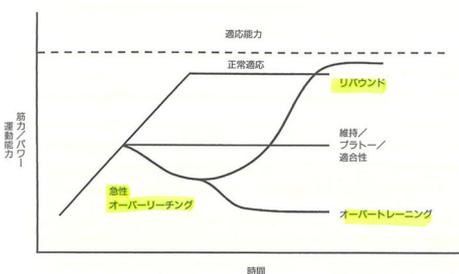
オーバーリーチング：トレーニングによるストレスとトレーニング以外のストレスが蓄積した状態で、オーバートレーニングの生理的・心理的な兆候や症状のあるなしにかかわらず、短期間パフォーマンスの低下を引き起こすもの。パフォーマンスの回復には数日間～数週間を要する。

オーバートレーニング：トレーニングによるストレスとトレーニング以外のストレスが蓄積した状態で、オーバートレーニングの生理的・心理的な兆候や症状のあるなしにかかわらず、長期間にわたってパフォーマンスの低下を引き起こすもの。パフォーマンスの回復には数週間～数か月を要する。

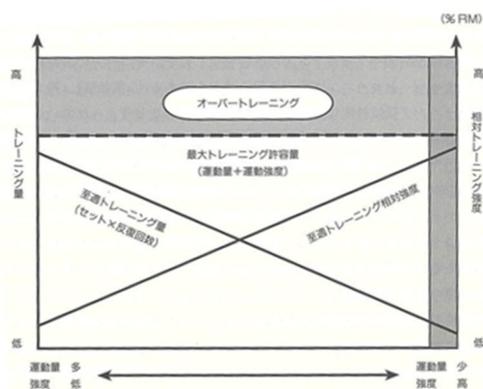
(2) オーバートレーニングの主要な症状 (リチャードほか、2001)

1) パフォーマンス

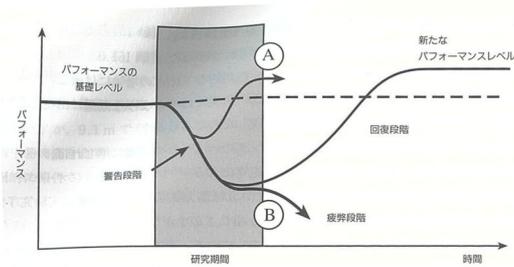
資料Ⅲ-6-1 オーバーリーチングおよびオーバートレーニング



資料Ⅲ-6-2 レジスタンス運動のオーバートレーニングに関する、相対強度 (%RM) とトレーニング量 (セット×反復回数) との関係。最大レジスタンス運動トレーニング許容量は、トレーニング量と相対強度の組み合わせである。トレーニング負荷が個人の許容量を超えるとオーバートレーニングを起こしうる。図中の右側、斜線部分がトレーニングストレスを示す。



資料Ⅲ-6-3 高相対強度レジスタンス運動によるオーバートレーニングプロトコールと Selye の汎適応症候群との関連。
 A=通常のトレーニングセッションに対する反応、B=オーバートレーニング刺激に対する反応



2) 生理学的パフォーマンス

パフォーマンスの低下、過去に獲得した標準または基準のパフォーマンスに達することができない、回復の遷延、負荷に対する耐容量の減少、筋力低下、最大運動能力の低下、協調の欠如、動作の効率低下または範囲の低下、すでに修正された誤りの再出現、技術的な欠点の識別・修正能力の低下、心電図での異常 T 波パターン、軽い身体活動での心臓不快感、血圧の変化、安静時・運動時・回復時の心拍数の変化、呼吸回数の増加、深い呼吸、体脂肪減少、亜最大運動負荷での酸素消費量増大、亜最大運動負荷での換気量と心拍数の増大、乳酸曲線の X 軸方向へのシフト、夕方練習後体重の減少、基礎代謝率の上昇、慢性疲労、寝汗を伴うあるいは伴わない不眠症、口渇感、神経性食思不振症、食欲の喪失、過食症、無月経もしくは稀発月経、頭痛、悪心、疼痛・苦痛を強く感じる、胃腸障害、筋肉痛または圧痛、膝の愁訴、骨膜の愁訴、筋肉損傷、C-反応性たんぱくの上昇、横紋筋融解

3) 心理学的/情報処理

抑うつ感、全般的な無気力、自尊心の減少または自我感覚の悪化、感情の不安定、作業やトレーニングへの集中の困難、環境または感情ストレスへの敏感さ、競技に対する怖気、人格の変容、精密な集中力の減少、内的小および外的な混乱しやすさの増加、大量の情報処理をする能力の低下、していることが大変になると諦める、無気力、傾眠、精神的疲労、睡眠障害、体重減少、筋肉痛、胃腸障害、食欲減退、自信喪失、感情変化、薬物乱用、価値観/信念の変化、孤立感、心配性

4) 免疫学的

病気、風邪、アレルギーにかかり易く重症化しやすい、インフルエンザ様疾患、リンパ腺性不明熱、小さな傷の回復が遅い、リンパ節の腫脹、1 日風邪、好中球機能活性の減少、総リンパ球数の減少、細胞分裂因子への反応の低下、血液好酸球数の増加、ヌル (ノン-T、ノン-B) リンパ球割合の減少、細菌感染、ヘルペスウイルス感染の再燃、リンパ球の CD4 : CD8 比の有意の変化

資料Ⅲ-6-4 オーバートレーニングあるいはトレーニング強度の増強時に変化する免疫細胞

細胞	競技者	コンディション	知見	文献番号
白血球	M 長距離ランナー	4週間トレーニング↑	細胞数の漸増的↑	27
	エリート M, F スイマー	6か月トレーニング期	OTで細胞数↑	22
	M 自転車競技者	12日間レース	細胞数変化なし	25
好中球	エリート M, F 水泳競技者	12週間トレーニング↑	酸化活性↓	50
	エリート M, F 水泳競技者	6か月トレーニング期	テーパ期前のWTのみに対してOTで細胞数↑	22
	M 長距離ランナー	適度のトレーニング: 過度のトレーニング	激しいトレーニング期で安静と運動後の食生活活性↓	18
リンパ球	持久系トレーニングしている M 兵士	10日間トレーニング↑ + 5日間の回復期	活性化細胞 (CD 25 陽性, HLA-DR 陽性) 数↑	11, 12
	M 長距離ランナー	3週間トレーニング↑	安静時の細胞増殖↑だが、最大下運動後では↓, CD 4 陽性細胞数↓, CD 8 陽性細胞数↑, CD 4/CD 8 比↓	64, 65
	エリート M, F 水泳競技者	7か月トレーニング期	NK 細胞以外 (下記) 細胞数, 割合に変化なし	15
	M, F 多くの種目	3か月激しいトレーニング	CD 4 & CD 8 細胞数↑だが比は変化なし	14
	M 長距離ランナー	10日間トレーニング量・強度↑	安静時の CD 3, CD 4, CD 8 数比, 活性化(HLA-DR 陽性) 細胞数変化なし	23
NK 細胞	エリート M, F 水泳競技者	7か月トレーニング期	CD 56 陽性細胞数↓	15
	持久系トレーニングしている M 兵士	10日間トレーニング↑ + 5日間の回復期	CD 56 陽性細胞数↓	11, 12
	M, F 多くの種目	3か月激しいトレーニング	CD 56 陽性細胞数↓	14

略語 ↑=増加; ↓=低下; M=男性; F=女性; OT=オーバートレーニング; WT=よく記録された; submax ex=最大下運動; post-ex=運動後

資料Ⅲ-6-5 オーバートレーニングあるいはトレーニング強度の増強時に変化する可溶性因子

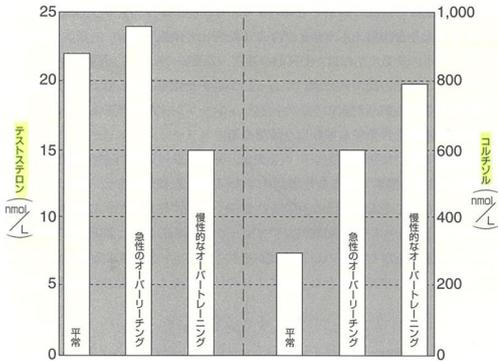
パラメータ	競技者	コンディション	知見	文献番号
血清免疫グロブリン	エリート M, F 水泳競技者	7か月トレーニング期	血清 IgA, IgG, IgM にはシーズンを通じて変化なし	15
	M, F 多くの種目	3か月激しいトレーニング	IgM, IgG, IgG ₁ , IgG ₂ ↓	14
	M 長距離ランナー	10日間トレーニング強度や量↑	IgA, IgG, IgM は変化なし	23
分泌型 IgA	M 大学水泳競技者	4か月トレーニング期とテーパ期	安静と運動後 IgA は↓; テーパ期では一部回復	59
	エリート M カヤック競技者	1週間トレーニング↑	安静と運動後 IgA は↓	34
	エリート M, F ホッケー競技者	10日間合宿	2日以内に URTI を発症した者は運動後↓	35
	エリート M, F 水泳競技者	6か月トレーニング期	OT では WT よりも安静値が低い	36
	エリート M, F 水泳競技者	7か月トレーニング期	安静と運動後 IgA は↓	15
	M 長距離ランナー	3日間の激しい持久系運動	運動後の IgA が 1 日目に対して 2 日目 & 3 日目↑	36
サイトカイン	エリート F ホッケー競技者	5日間の主要競技会	試合前と試合後の IgA 濃度が 5 日間↓	32
	持久系トレーニングをしている M 兵士	10日間のトレーニング↑ + 5日間の回復期	血清 IL-2 と <i>in vitro</i> の IL-2 産生↑	12
血漿グルタミン	多くの種目 (エリート競技者)	6か月トレーニング期	WT に比べ OT で低値	47
	持久系トレーニングしている M 兵士	10日間のトレーニング↑ + 5日間の回復期	トレーニング強度を上げた期間↓, 回復期にはベースラインに戻る	24
	エリート M, F 水泳競技者	4週間トレーニング↑	WT では↑だが OT では変化なし; WT に比べ OT で低値; グルタミンレベルは URTI とは関連しない	38

略語 ↑=増加; ↓=低下; M=男性; F=女性; OT=オーバートレーニング; WT=よく記録された; post-ex=運動後

5) 生化学的

窒素平衡のマイナス、視床下部の機能不全、耐糖能曲線の平坦化、筋肉グリコーゲン濃度の抑制、骨ミネラル内容の減少、月経の遅れ、ヘモグロビンの減少、血清鉄の減少、血清フェリチンの減少、TIBC（総鉄結合能）の低下、ミネラルの欠乏（亜鉛、コバルト、アルミニウム、マンガン、セレン、銅、その他）、尿素濃度の増加、コルチゾル水準の上昇、尿中ケトステロイド類の上昇、遊離テストステロンの低値、血清ホルモン結合グロブリンの増加、コルチゾルに対する遊離テストステロンの比率の30%以上の減少、尿酸産生の増加

資料Ⅲ-6-6 強度オーバートレーニングモデルに対するテストステロンとコルチゾルの理論上のホルモン反応



6) 交感神経型および副交感神経型オーバートレーニング症候群の症状

資料Ⅲ-6-7 オーバートレーニング症候群

オーバートレーニング症候群	
交感神経型	副交感神経型
パフォーマンスの低下	パフォーマンスの低下
超回復の欠如	超回復の欠如
落ちつきのなさ、過敏	疲労、憂鬱、無感情
睡眠障害	睡眠障害なし
体重減少	体重維持
安静時心拍数の増加	安静時心拍数の低下
安静時血圧の上昇	安静時血圧の低下
運動後の回復の遅延	運動時心拍数反応の抑制
	運動時グルコース反応の抑制
	運動時乳酸反応の抑制
	神経筋興奮性の抑制
	交感神経活性の抑制
	カテコールアミン感受性の抑制
	視床下部/脳下垂体、副腎/性腺機能の変化

7) 食事に関するオーバートレーニング症候群の症状

資料Ⅲ-6-8 空腹に影響する要素

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・お腹の腸胃長感 ・ブドウ糖の値 ・インスリン ・グルカゴン ・脂肪酸の水準 ・神経性伝達物質（セロトニン） | <ul style="list-style-type: none"> ・環境的要素（温度、湿度） ・精神的状態（疲労、気分） |
|---|--|

資料Ⅲ-6-9 食への姿勢に影響するホルモンとその他の要素

食べる量を増加させる	食べる量を減少させる
<ul style="list-style-type: none"> ・インスリン ・エンドルフィン (CPK) ・ノルエピネフリン ・コルチゾル ・成長ホルモン ・プロゲステロン ・麻酔薬 	<ul style="list-style-type: none"> ・インスリン ・クレアチン ・ホスホキナーゼ ・ドーパミン ・ソマトスタチン ・ヒスタミン ・パソプレッシン ・アンフェタミン ・レピン ・ニコチン

資料Ⅲ-6-10 オーバートレーニングに陥った競技者の栄養と運動の相互関係を表した図

オーバートレーニングにおける栄養の役割

