

F&G-Serie Cardio-Fitness **Teil 4:**

Wie wirkt HIIT?

Mehr Leistung in kürzerer
Zeit durch hochintensives
Intervalltraining?



© gosphotodesign - Fotolia.com

Als wesentlichster Vorteil des hochintensiven Intervalltrainings (HIIT) wird allgemein die Leistungssteigerung in kurzer Zeit angesehen. Prof. Dr. Theodor Stemper macht für F&G den Check: Sind diese Trainingseffekte von HIIT wissenschaftlich nachweisbar und wenn ja, wie sind Sie zu erklären? Wie kann HIIT konkret in den Trainingsalltag integriert werden?

Der letzte Artikel unserer Cardio-Fitness-Serie in der F&G 6/2014 hatte grundsätzliche Aspekte zum Thema HIIT (High Intensity Interval Training) beleuchtet. Dabei wurde deutlich, dass als wesentlichster Vorteil von HIIT die Leistungssteigerung in kurzer Zeit propagiert wird.

Im Folgenden soll nun geklärt werden, ob die Euphorie für HIIT berechtigt war, die nach den ersten Studien ausgelöst wurde, wie mögliche Effekte zu erklären sind und wie HIIT konkret in den Trainingsalltag integriert werden kann.

Was versteht man unter HIIT?

HIIT ist hochintensives Intervalltraining. Charakteristisch für HIIT ist eine Belastungsdauer von 30 bis 300 Sekunden (bzw. 0,5 bis 5 Minuten), eine Belastungsintensität von 90 bis 100 % der VO₂max und eine Belastungsdichte von 1 : 1 bis 1 : 4. Die Dauer einer HIIT-Trainingsperiode beträgt meistens zwischen 4 und 12 Wochen. Es gibt aber eine große Variationsbreite bei den HIIT-Programmen, d. h. HIIT ist nicht gleich HIIT.

Studien zur Leistungssteigerung durch HIIT

Will man sich einen Überblick über Studien zu HIIT verschaffen, so stößt man vor allem auf zwei Probleme:

Zum einen sind die Studiendesigns sehr unterschiedlich hinsichtlich Belastungsdauer, -intensität, -dichte und Studiendauer.

Zum anderen sind die Inhalte der durchgeführten Workouts vielfältig und reichen vom klassischen Cardiotraining (Laufen, Radfahren, Schwimmen – auch indoor auf Fahrradergometer, Laufband oder Ellipsentrainer) über „Functional Trainings“ oder „Circuit-Trainings“ bis hin zu moderneren Gruppenfitnessprogrammen, wie Crossfit, Power Drills, Boot Camps.

Daher ist es nur bedingt möglich, verallgemeinernde Schlussfolgerungen zu ziehen. Da jedoch die Mehrzahl der Experimente zu HIIT im klassischen Cardio-Bereich (Laufen, Radfahren) durchgeführt wurde, ist zumindest auf dieser Basis eine Bewertung des HIIT zulässig und möglich.

HIIT vs Dauerperiode (HVT)?

Zahlreiche Studien zum HIIT wurden im Vergleich zu einer Kontrollgruppe oder auch einer Kontroll-Trainingsphase mit klassischen, moderateren aber umfangsbetonten (Grundlagen-)Ausdauerprogrammen durchgeführt, d.h. gleichförmigen und dabei zumeist eher mäßig intensiven, längeren Dauerbelastungen in Höhe von 50–70% der VO₂max. Das hat einen Grund: Nur so konnte der besondere Nutzen von HIIT nachvollziehbar herausgearbeitet werden.

Bereits die in der letzten Folge dieser Cardio-Fitness-Serie zitierte Untersuchung von Gibala et al. (2006) war so angelegt. Darin konnte nach zwei Wochen mit sechs höchst intensiven HIIT-Einheiten (4 mal 30 Sekunden maximaler Ausbelastung mit ca. 250% (!) VO₂max und dazwischen je 4 Minuten Pause) bei der HIIT-Gruppe im Vergleich zur „Dauergruppe“, eine höhere „aerobe“ Leistungsverbesserung nachgewiesen werden. Die „Dauergruppe“ hatte dabei traditionell mit 65% VO₂max trainiert – mit einem um ein Vielfaches höheren Zeitaufwand.

Diese Untersuchung stellt in markanter Weise den Hauptunterschied der beiden wesentlichen Trainingsformen im Ausdauertraining bzw. Cardio-Training heraus: Hohe Intensität gegen hohen Umfang oder Hoch-Intensiv-Training gegen Hoch-Volumen-Training (in diesem Sinne dann auch HIT (ein I) vs. HVT).

Das ist auch das typische Merkmal der zahlreichen weiteren Trainings-Beobachtungen und -studien, die Trainingspraktiker schon seit den 80er Jahren vorgenommen haben, quasi als Wiederentdeckung des Intervalltrainings der frühen Jahre des 20. Jahrhunderts.

(Sport-)Wissenschaftler wollten auf der anderen Seite in zunehmenden Maße aber neben Aspekten der ‚Leistungssteigerung‘ noch spezifischere Forschungsfragen

beantworten. Die zugrundeliegenden Trainingsanpassungen im Skelettmuskel interessierten sie dabei besonders. Denn: Die Leistungssteigerung, die sich bei den vielen HIIT-Studien in der Regel einstellten, war in fast allen bekannten Studien ähnlich – im Sinne der oben angesprochenen Belastungsnormative übrigens relativ unabhängig von und wenig spezifisch bezüglich der Ausgestaltung des Trainings (im Mittel über 6–8 Wochen mit 3–4 TE pro Woche).

Alle Untersuchungen zeigten bei der Ausdauer-Leistungsfähigkeit entweder keine Unterschiede oder, und zwar in der Mehrzahl der Studien, sogar Vorteile für HIIT – trotz deutlich kürzerer Belastungszeiten beim HIIT im Vergleich zum HVT. Die Untersuchungen wurden

mit gesunden, in der Regel mittel bis gut trainierten jungen Probanden durchgeführt und die Ausdauerleistung als Höhe der VO₂max ausgedrückt oder als sportartspezifische (Wettkampf-)Leistung, aber auch als Veränderung des Energiestoffwechsels auf zellulärer Ebene.

Allerdings ist es nicht ganz leicht, eindeutige Vergleichbarkeit der Gruppen HIIT und HVT herzustellen. Daher wurden sowohl Studien mit gleichem Trainingsvolumen durchgeführt (z.B. Gormley et al., 2008) als auch mit gleichem Energieverbrauch (z.B. Eddy et al., 1977 (tatsächlich schon so früh!) oder Edge et al., 2006). Im Ergebnis zeigten erstere eher gleichrangige Effekte, letztere, wie auch Studien ohne klare Aussagen zu Umfang und/oder Energieverbrauch, eher überlegene Effekte des HIIT.

Tabata-Studie: HIIT kurz und heftig

Ohne an dieser Stelle auf alle Studien im Detail eingehen zu können, soll eine beispielhaft näher erläutert werden, die in der Trainingspraxis besonders oft genannt wird und die mit besonders kurzen aber hochintensiven Belastungen durchgeführt wurde. Diese Studie fand schon in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts am National Institute of Fitness and Sports in Tokio statt. Dort hatte sich eine Forschergruppe um Tabata (1996) der Problematik HIIT angenommen.

Nach seinem ‚Tabata-Protokoll‘ trainierten männliche Probanden vier Mal pro Woche, nach erfolgter Aufwärmung, über jeweils lediglich ca. vier Minuten auf dem Fahrradergometer, und zwar 7–8 Mal jeweils wechselweise 20 Sekunden mit supramaximaler Intensität (170% VO₂max) und 10 Sekunden mit lockeren Pausen. Eine Kontrollgruppe absolvierte dagegen ein 60-minütiges Grundlagen-Ausdauertraining mit 70% VO₂max.

Nach sechs Wochen zeigte die Grundlagengruppe eine durchschnittlich um neun Prozent verbesserte maximale Sauerstoff-Aufnahmekapazität (VO₂max), die anaerobe Kapazität veränderte sich nicht. Die HIIT-Gruppe dagegen verbesserte ihre VO₂max-Werte um 15%, die anaerobe Kapazität sogar um 28%.



Verträglichkeit von HIIT

Die aktuelle Akzeptanz von HIIT lässt sich aus den Angaben der Autoren erschließen. Danach haben sowohl in leistungssportlichen als auch in den eher gesundheitsorientierten Programmen zahlreiche Probanden die Studien beendet. Über sog. „drop-outs“, also Studienabbrecher, ist dagegen ebenso wenig bekannt wie über Unwohlsein oder sogar eventuelle Überbelastungen bei ausschließlichem oder längerfristigem HIIT.

Nach derzeitigem Kenntnisstand scheint sich **HIIT eher als Ergänzung, nicht** aber als Ersatz, für HVT zu empfehlen. Eine Erkenntnis, die im Übrigen nicht neu ist. Man findet sie z.B. schon in den traditionellen ‚Trainingsprinzipien‘ aus der Trainingspraxis und -lehre, wie etwa dem Prinzip der (notwendigen!) Variation oder dem Prinzip der progressiven Belastungssteigerung des Trainings. Wie schon im letzten Artikel betont: So neu ist HIIT gar nicht!

Wie ist der Erfolg von HIIT zu erklären?

Unstrittig ist aufgrund der bisherigen Studien, dass HIIT wirkt! Molekulare und zelluläre Anpassungen und physiologische Wirkungsmechanismen liegen dem Erfolg von HIIT zugrunde.

Bekannt sind Effekte von HIIT auf die Ionenregulation in der Zelle, die die Ermüdung hinauszögern (besonders bzgl. Kalium), auf den oxidativen Energiestoffwechsel, was man früher nur beim HVT annahm (Stimulus für Mitochondrien-Wachstum und Aktivität sowie Dichte zentraler oxidativer Enzyme; sogar Stimulus für Fettstoffwechsel) und auf die Optimierung des Laktattransports und der Pufferfunktion in der Muskelzelle.

Auch wenn die physiologischen Wirkmechanismen noch nicht vollständig geklärt sind, **scheint der hohe metabolische und mechanische Stress, der durch HIIT ausgelöst wird, leistungsfördernde Reaktionen hervorzurufen**, die sich in der Aktivierung zahlreicher zellulärer Signalwege äußern und damit letztlich auch den „aeroben“ Energiestoffwechsel befördern. Ganz wesentlich ist z.B. auch die hohe Energieflussrate pro Zeiteinheit beim HIIT, die eine starke Glykogen-Verarmung und nachfolgende Superkompensation hervorruft. HIIT ist hier von der Zeitdauer dem Krafttraining ähnlicher als dem HVT. Im Unterschied zu Krafttraining (HIT) wird die hohe Intensität bei HIIT (mit zwei I) aber durch eine hohe Bewegungsgeschwindigkeit (Tempo) und nicht hohe Muskelspannung (Kraft) erzeugt, so dass zwar zum Teil ähnliche, zum Teil aber auch spezifische Anpassungen erfolgen.

FAZIT zu ‚Leistungssteigerung durch HIIT‘

HIIT ist in der Lage, ähnliche oder sogar stärkere Anpassungen in der Skelettmuskulatur und somit in der Ausdauerleistung hervorzurufen wie das klassische Ausdauertraining nach der Dauermethode.



Dennoch bleiben Fragen. Sie betreffen u.a. den minimalen und auch den optimalen Trainingsumfang von HIIT, um physiologische Effekte bei gleichzeitiger psychischer Akzeptanz auszulösen. Zu klären ist zukünftig auch die Effektivität alternativer, weniger extremer bzw. intensiver Intervalltrainings-Strategien, wie sie z.B. die kanadische Arbeitsgruppe um Gibala und Little schon vorgestellt hat (Little et al., 2010). Und auch die langfristige, nachhaltige Höhe, Stärke, Qualität und Dauer der durch zeitlich befristete HIIT-Programme möglichen Anpassungen ist noch wenig erforscht.

Ebenso wünschenswert sind weitere Studien zur Eignung von HIIT für andere Zielgruppen als junge Leistungssportler. Erst auf Basis weiterer Studien wäre es abschließend möglich, eine in sich schlüssige, alternative Trainingsempfehlung vor allem für zeitlich gestresste Personen zu geben.

Bisher kann das Fazit nur lauten, HIIT für jeweils wenige Wochen als Alternative und (notwendige) Ergänzung zum sog. Grundlagen-Ausdauertraining im Rahmen der Jahres-Periodisierung des Trainings zu verstehen, nicht aber als dessen Ersatz. Oder auch, wie vielfach ohnehin schon lange üblich, als eine von mehreren Trainingseinheiten innerhalb einer Trainingswoche.

Dass HIIT aber nicht nur, wie es aufgrund der hohen Intensitäten zu vermuten scheint, für die Leistungssteigerung sondern auch für Prävention und sogar Rehabilitation interessant sein könnte, ist in Studien mit gesundheitssportlicher Akzentuierung erkannt worden. Davon wird die abschließende Folge unserer Serie in der nächsten F&G handeln. << Prof. Dr. Theodor Stemper

Literatur

Gibala, M.J., Little, J.P. & van Essen M. et al. (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *J Physiol*, 575:901-911.

Little, J. P., Safdar, A., Wilkin, G. P., Tarnopolsky, M. A., & Gibala, M. J. (2010). A practical model of low-volume high-intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle: potential mechanisms. *The Journal of Physiology*, 588(6), 1011-1022.

Wahl, P., Hägele, M., Zimmer, C., Bloch, W. & Mester, J. (2010). High Intensity Training (HIT) für die Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit von Normalpersonen und im Präventions- und Rehabilitationsbereich. *WMW*, 160(23-24), 627-636. doi: 10.1007/s10354-010-0857-3.



Prof. Dr. Theodor Stemper
Sportwissenschaftler
an der Bergischen
Universität Wuppertal,
1. Stellvertretender
Vorsitzender des
Bundesverbandes
Gesundheitsstudios
Deutschland e.V.
(BVGSD) und
Ausbildungsdirektor
des DFAV e.V.