

## Potenziale der Individualisierung im Sport und Gesundheitscoaching stärker nutzen

### *Use Increasingly the Potentials of Individualization in Sports and Health Coaching*

Kenntnisse zum Einfluss genetischer und epigenetischer Faktoren auf die Trainierbarkeit und Leistungsfähigkeit haben das Potenzial für eine stärkere Individualisierung des Trainings in der gesamten Lebensspanne (3, 6).

#### Unzureichende Individualisierung des Trainings

In der Reaktionsfähigkeit auf regelmäßige körperliche Aktivität besteht eine beträchtliche Heterogenität; gleiche Trainingsbelastungen können zu deutlich unterschiedlichen Trainingsanpassungen führen (4). Neben Alter, Geschlecht und ethnischer Herkunft trägt vor allem die trainingsbedingte Ausprägung des Phänotyps zur Variabilität der Trainingsreaktion bei. Auch die aktuellen Ergebnisse in der Molekularbiologie und Genetik verweisen auf die Zweckmäßigkeit eines spezifischen und individualisierten Trainings (7). Die Muskelanpassung beim Ausdauer- und Krafttraining aktiviert unterschiedliche molekulare Signalwege und Anpassungsregulatoren und diese sind u. a. durch ein angepasstes Timing und verschiedene Ernährungsstrategien optimierbar (13). Um diese und weitere Erkenntnisse aus der Wissenschaft für eine gezielte Ansteuerung von Trainingsstimuli nutzen zu können, ist eine stärkere Individualisierung des Trainings notwendig. Das Potenzial der Individualisierung im Leistungs-, Gesundheits- und Rehabilitationssport wird bisher unzureichend genutzt.

Im Leistungssport, welcher das Ziel der (maximalen) Ausprägung individueller Leistungsvoraussetzungen hat, halten viele Sportverbände noch an veralteten Rahmentrainingskonzeptionen fest und die individuelle Situation sowie die individuellen Voraussetzungen des Athleten finden zu wenig Berücksichtigung. Seit Jahren werden Trainingsdaten von Leistungssportlern erhoben, jedoch steht eine systematische Auswertung und Analyse dieser Daten, insbesondere unter der Detektion individueller Profile (Trainingstypen), bisher aus (8). Aus einer reinen deskriptiven Datenauswertung lassen sich Anpassungs- und Trainingstypen des Sportlers nicht erkennen und begründete Konzepte für individuelle Trainingspläne nicht erstellen. Auch werden die modernen Möglichkeiten technologischer Innovationen, der Einsatz von Wearables, zu wenig für die Individualisierung des Leistungstrainings, d. h. zur Optimierung der Belastungs-Beanspruchungs-Regulation genutzt. Für eine Individualisierung der Trainingsbelastungen sind fachliche Kompetenzen des Trainers insbesondere hinsichtlich der Belastungs-Beanspruchungs-Steuerung notwendig. Je genauer Trainer die individuellen Reaktionsweisen ihres Athleten kennen, desto gezielter ist eine Beanspruchungssteuerung umsetzbar. Kann die vertrauensvolle und kooperative Athlet-Trainer-Beziehung beispielsweise aufgrund der Konzentration von Leistungsstützpunkten nicht weitergeführt werden, steht die Individualisierung des Trainings vor neuen Herausforderungen.

Im Gesundheitssport, welcher das Ziel der Erhaltung der Gesundheit und Stärkung von Gesundheitsressourcen hat, haben die bisherigen Empfehlungen der WHO und anderer Fachgesellschaften nur allgemeinen Charakter. Sie beschränken sich auf Umfangs- und Intensitätsangaben zur körperlichen Aktivität (z. B. 150 min/Woche in moderater Intensität) und geben lediglich globale Hinweise zum Krafttraining (Training großer Muskelgruppen, mindestens zweimal pro Woche). Die Altersstruktur wird kaum berücksichtigt. Zwischen den Altersbereichen 5-17 Jahre, 18-64 Jahre und über 64 Jahre unterscheiden sich die WHO-Empfehlungen minimal. Differenzierte Angaben zum Training der Ausdauer, Kraft, Beweglichkeit und Koordination fehlen. Keine Aussagen werden zur Proportionierung der motorischen Fähigkeiten für Kinder, Jugendliche, Erwachsene sowie für alte und sehr alte Menschen getroffen. Ein Trainingsprogramm für eine gesunde 75-jährige Frau oder eines 75-jährigen Mannes muss anteilig mehr auf Koordination (Sensomotorik, Neuroplastizität), Beweglichkeit und Kraft ausgerichtet sein im Vergleich zum Präventivprogramm für Berufstätige im mittleren Lebensalter (30-50 Jahre). Letztere werden ihre Leistungsfähigkeit und Gesundheit eher über ein aerobes Ausdauertraining stärken können, weil diese Form der Belastung einer beispielsweise sitzenden Tätigkeit oder beruflichen Stress effektiver entgegenwirkt.

Die Forschung der letzten Jahre hat enorme Fortschritte u.a. in der Herzkreislauf-, Diabetes-, Alzheimer- und Krebsprävention durch körperliches Training gemacht. Doch damit diese Erkenntnisse eine hohe Wirkung in der Praxis erzielen können, ist eine Individualisierung der Trainingsprogramme unter Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit erforderlich.

Im Rehabilitationssport, welcher das Ziel der Wiederherstellung der Gesundheit hat, werden seit vielen Jahren Therapieprogramme für verschiedene Krankheitsbilder entwickelt. Auch hier zeigt sich, dass die erfolgreiche Umsetzung des Therapie- bzw. Rehabilitationsplans in die Praxis nur dann gelingt, wenn die ärztliche Diagnose und die spezielle Krankengeschichte des Patienten Berücksichtigung finden.



**Prof. Dr. Kuno Hottenrott**  
 Direktor, Institut für Sportwissenschaft und Institut für Leistungsdiagnostik und Gesundheitsförderung, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

#### Belastungs-Beanspruchungs-Modell zur Individualisierung des Trainings

Das Training ist in seiner Komplexität nicht mit einfachen Modellen im Sinne einer linearen Reizantwort oder einem kybernetischen Regelkreismodell steuerbar. Zwischen der vorgegebenen Trainingsbelastung und der resultierenden Beanspruchung wirken zahlreiche Modulatoren bzw. Einflussfaktoren. Auf der Basis der Selbstorganisation zentralnervaler und molekularer Prozesse kommt es infolgedessen zu vielseitigen Interaktionen. Das Modell der Belastungs-Beanspruchungs-Regulation (9) berücksichtigt die wesentlichen Modulatoren, die

für eine optimale Individualisierung des Trainings notwendig sind. Der Begriff der Belastung ist als die Summe aller auf den Sportler einwirkenden Trainingsanforderungen einschließlich der biomechanischen und psychischen Belastungen aufzufassen. Die Beanspruchung äußert sich in der unterschiedlichen Inanspruchnahme der organismischen Funktionssysteme und ist abhängig von den emotionalen und volitionalen Leistungsvoraussetzungen. Die reizwirksame Trainingsbelastung löst immer zuerst eine bestimmte Beanspruchung in den beteiligten Funktionssystemen aus. Da gleiche Trainingsbelastungen individuell unterschiedliche Beanspruchungen auslösen, sollte eine Steuerung des Trainings sowohl über die vorgegebene Belastung als auch über die durch sie hervorgerufene körperliche Beanspruchung erfolgen. Für die Erfassung der Beanspruchungsreaktionen eignen sich Selbst- und Fremdbeobachtungen sowie biologische Messgrößen. Für letztere bieten sich einfach handhabbare Wearables an, mit denen eine bis zu 24-h-Überwachung des Athleten (Phasen der Aktivität bzw. Inaktivität, Schlafrhythmen, u.a.) möglich ist. Aus diesen Daten lassen sich Aussagen zur Belastbarkeit bzw. eingeschränkten Belastbarkeit treffen, welche wichtige Indikatoren zur gezielten Reizsetzung und zur Vermeidung von Überbelastungen sind.

Das autonome Nervensystem (ANS) als Hauptintegrationssystem für die Vielzahl von afferenten Signalen kann zur Individualisierung des Trainings durch die Erfassung seiner Aktivität während der Trainings- und Erholungsphasen wesentlich beitragen. Bisherige Studien belegen, dass sich ein guter Erholungszustand in hohen vagalen Parametern der Herzfrequenzvariabilität (HRV) zeigt (10, 11) und als Voraussetzung für intensives Training anzusehen ist. Anhand prospektiv randomisiert-kontrollierter Trainingsstudien konnte gezeigt werden, dass mit einem HRV-Monitoring die Leistungsentwicklung in Ausdauersportarten positiv beeinflusst werden kann (2). Retrospektive Trainings- und HRV-Analysen belegen, dass vagale HRV-Parameter geeignet sind, ein funktionales oder nicht funktionales Overreaching (NFOR) zu detektieren (2, 12).

Für eine Individualisierung der Trainingsbelastungen über die HRV empfiehlt es sich zunächst über mehrere Tage die Auslenkung vagaler HRV-Parameter (z.B. RMSSD) bei weitgehend regenerativen Trainingsbelastungen zu bestimmen. Nach dieser sogenannten individuellen Baselinebestimmung kann dann das geplante Trainingsprogramm starten. Entscheidend für den Trainingsfortschritt wird es jetzt sein, begründete Abweichungen vom erstellten Trainingsplan auf der Basis der HRV vorzunehmen. Kommt es also im Trainingsprozess zu starken Auslenkungen der vagalen HRV-Parameter, so sollte das Trainingsprogramm entsprechend angepasst werden. Den Untersuchungen von Plews et al. (12) zu Folge, sollten Korrekturen erst aus einem mehrtägigen Trend oder einem 7-Tage-Durchschnittswert erfolgen. Auslenkungen nach einem Tag über oder unter dem Baselinebereich rechtfertigen keine Trainingsplankorrektur.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Trainingsbelastungen heterochrone Reaktionen zahlreicher, wechselwirkender Organsysteme und biologischer Signale hervorrufen. Anpassungsmechanismen besitzen somit eine hohe Dynamik und Komplexität und verlaufen stets individuell. Grundvoraussetzung eines individualisierten Trainings ist es, geeignete Messgrößen für die Erfassung des Beanspruchungs- und Regenerationszustandes zu detektieren und diese in den Trainingsprozess so zu implementieren, dass optimale Trainingseffekte erzielt werden können. Die HRV ist hier ein vielversprechender Marker, dessen Anwendung sich nicht nur auf den Leistungssport begrenzen sollte.

## LITERATUR

1. **BELLENGER CR, FULLER JT, THOMSON RL, EILEEN KD, ROBERTSON Y, BUCKLEY JD.** : *Monitoring Athletic Training Status Through Autonomic HeartRate Regulation: A Systematic Review and Meta-Analysis.* *Sports Med.* 2016; 46: 1461-1486.
2. **BELLENGER CR, KARAVIRTA L, THOMSON RL, ROBERTSON EY, DAVISON K, BUCKLEY JD.** : *Contextualizing Parasympathetic Hyperactivity in Functionally Overreached Athletes With Perceptions of Training Tolerance.* *Int J Sports Physiol Perform.* 2016; 11: 685-692.
3. **BOUCHARD C, AN P, RICE T, SKINNER JS, WILMORE JH, GAGNON J, PERUSSE L, LEON AS, RAO DC.** : *Familial aggregation of VO<sub>2</sub>max response to exercise training: results from the HERITAGE Family Study.* *J Appl Physiol.* 1999; 87: 1003-1008.
4. **BURGGREN WW.** : *Dynamics of epigenetic phenomena: inter- and intragenerational phenotype 'washout'.* *J Exp Biol.* 2015; 218: 80-87.
5. **EHLERT T, SIMON P.** : *Genetik und Epigenetik der körperlichen Leistungsfähigkeit.* *Dtsch Z Sportmed.* 2011; 62: 86-91.
6. **HOPPELER H-H.** : *Epigenetics in comparative physiology.* *J Exp Biol.* 2015; 218: 6.
7. **HOTTENROTT K, BRAUMANN K-M.** : *Aktuelle Situation im deutschen Spitzensport.* *Sportwissenschaft.* 2015; 45: 111-115.
8. **HOTTENROTT K, NEUMANN G.** : *Belastungs-Beanspruchungs-Modell zur Individualisierung des Trainings.* In Hottenrott K, Seidel I (Hrsg.). *Handbuch Trainingswissenschaft – Trainingslehre.* Schorndorf: Hofmann; 2017: 55-57.
9. **HOTTENROTT K, HOOS O.** : *Heart Rate Variability Analysis in Exercise Physiology.* Jelinek HF, Cornforth DJ. and Khandoker AH. (Eds.). *ECG Time Series Variability Analysis: Engineering and Medicine.* CRC Press; 2016: 245-275.
10. **LE MEUR Y, PICHON A, SCHAAL K, SCHMITT L, LOUIS J, GUENERON J, VIDAL PP, HAUSSW C.** : *Evidence of Parasympathetic Hyperactivity in Functionally Overreached Athletes.* *Med Sci Sports Exerc.* 2013; 45: 2061-2071.
11. **PLEWS DJ, LAURSEN PB, KILDING AE, BUCHHEIT M.** : *Heart rate variability in elitetriathletes, isvariation in variability the key to effective training? A case comparison.* *Eur J Appl Physiol.* 2012; 112: 3729- 3741.
12. **WACKERHAGE H, GEHLERT S.** : *Signaltransduktionsmodell.* In Hottenrott K, Seidel I. (Hrsg.). *Handbuch Trainingswissenschaft– Trainingslehre, Schorndorf Hofmann; 2017: 49-55.*
13. **WORLD HEALTH ORGANIZATION.** : *Global recommendations on physical activity for health.* 2010. [8. August 2017].

Literatu

Citation