

## Die individuelle Variabilität der Trainierbarkeit – Eine Herausforderung für die Sportmedizin

Die Rolle körperlichen Trainings in der Primär- und Sekundärprävention erfreut sich wachsender Bedeutung und findet auch zunehmende Beachtung in den einzelnen klinischen Fachdisziplinen. Dabei bietet die wachsende wissenschaftliche Datenlage zum Potenzial körperlichen Trainings die Grundlage für evidenzbasierte Empfehlungen, die sich in zunehmendem Maße auch in den Leitlinien verschiedener Fachgesellschaften wiederfinden. Diese erfreuliche Entwicklung darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass sich Empfehlungen zum körperlichen Training derzeit noch an den in den Studien erhobenen Gruppeneffekten orientieren müssen. Eine Berücksichtigung der individuellen Variabilität der Trainingseffekte ist derzeit erst im Ansatz möglich. Entsprechend ist die Verfügbarkeit zusätzlicher Kriterien wünschenswert, die uns helfen, eine Trainingsempfehlung in individueller Hinsicht auf eine stabilere Basis zu stellen. Dies würde auch der Entwicklung wirksamer Konzepte für den vermeintlichen Non-Responder dienen und die Akzeptanz des Einzelnen für ein körperliches Training erhöhen.

Dabei ist der Einfluß individueller Faktoren bei der Frage der Wirksamkeit eines Trainingsprogrammes durchaus beachtlich, wenn man die richtungweisenden Ergebnisse aus der HERITAGE-Studie betrachtet. So schwankt die Zunahme der maximalen Sauerstoffaufnahme unter einem standardisierten Ausdauertraining zwischen 0 und 1000 ml/min (1). Eine ähnliche Variabilität lässt sich dabei beispielsweise auch an der Verbesserung der Insulinsensitivität durch ein Ausdauertraining aufzeigen (2). Die familiäre Aggregation dieser Variabilität offenbart sehr deutlich, dass das Ausmaß der individuellen Trainierbarkeit eine breite genetische Basis besitzt. Das Auffinden von Assoziationen zwischen einzelnen Genpolymorphismen und der Trainierbarkeit phänotypischer Merkmale, insbesondere der aeroben Kapazität, bestätigt dies (6). So hilfreich diese ersten Ergebnisse auch für das Verständnis der Trainingsanpassung sind, so verfrüht scheint es andererseits, die Nutzbarkeit solcher Assoziationsergebnisse in der Entwicklung individueller Trainingskonzepte kurzfristig erwarten zu können. Man muß vielmehr davon ausgehen, dass die Trainierbarkeit einem heterogenen, polygenetisch determinierten Geschehen mit Beeinflussung durch zahlreiche Genpolymorphismen unterliegt. Allein die Komplexität sowohl der individuellen Belastungsreaktion als auch der an der Trainingsanpassung beteiligten Signalmechanismen unterstreicht dies in eindrucksvoller Weise (4).

Dass eine verringerte oder ausbleibende Antwort auf ein bestimmtes Trainingsprogramm jedoch nicht automatisch Nichttrainierbarkeit bedeutet, thematisieren Hautala et al. (3). So sprachen Normalpersonen, die ihre maximale Sauerstoffaufnahme unter Ausdauertraining nicht steigern konn-

ten, auf ein Krafteraining an. Die Studie von Wisloff et al. (5) weist in einem innovativen Tiermodell auf eine Verknüpfung von geringer intrinsischer Fitness, niedriger mitochondrialer Kapazität, erhöhtem vaskulären Risikoprofil und Trainierbarkeit hin. Es bleibt abzuwarten, wie solche hoffnungsvollen Ansätze auch Prädiktoren zu Tage fördern, die bei der Entwicklung individueller Strategien der Lebensstilintervention und Trainingstherapie nutzbar sind. Für die Sportmedizin stellt sich die Aufgabe, sich dieser Thematik auch in Kooperation mit Arbeitsgruppen anderer Fachgebiete zu stellen und dabei sowohl die Möglichkeiten grundlagenorientierter als auch klinischer Forschung zu nutzen.



Prof. Dr. med. A.M. Nieß  
 Ärztlicher Direktor, Universitätsklinikum  
 Tübingen

1. Bouchard C, An P, Rice T, Skinner JS, Wilmore, Gagnon J, Perusse L, Leon AS, Rao DC: Familiar aggregation of  $VO_{2max}$  response to exercise training: results from the HERITAGE Family Study. *J Appl Physiol* 87 (1999) 1003-1008.
2. Boule NG, Weisnagel SJ, Lakka TA, Tremblay A, Bergman RN, Rankinen T, Leon AS, Skinner JS, Wilmore JH, Rao DC, Bouchard C: Effects of exercise training on glucose homeostasis. *Diabetes Care* 28 (2005) 120-126.
3. Hautala AJ, Kiviniemi AM, Mäkilä TH, Kinnunen H, Nissilä S, Huikuri HV, Tulppo MP: Individual differences in the response to endurance and resistance training. *Eur J Appl Physiol* 96 (2005) 535-542.
4. Simon P, Fehrenbach E, Niess AM: Regulation of immediate early gene expression by exercise: Short cuts for the adaptation of immune function. *Exerc Immunol Rev* (in press).
5. Wisloff U, Najjar SM, Ellingsen O, Haram PM, Swoap S, Al-Share Q, Fernström M, Rezaei K, Lee SJ, Koch LG, Britton SL: Cardiovascular risk factors emerge after artificial selection for low aerobic capacity. *Science* 307 (2005) 418-420.
6. Wolfarth B, Bray MS, Hagberg JM, Perusse L, Rauramaa, Rivera MA, Roth SM, Rankinen T, Bouchard C: The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes: The 2004 update. *Med Sci Sports Exerc* 37 (2005) 881-903.

Prof. Dr. med. AM Nieß  
 Ärztlicher Direktor  
 Abteilung Sportmedizin  
 Medizinische Klinik  
 Universitätsklinikum Tübingen  
 Silcher Str. 5  
 72076 Tübingen  
 e-Mail: andreas.niess@med.uni-tuebingen.de