

Die Trainingspezifität manifestiert sich im muskulären Genexpressionsmuster

Es ist heute allgemein bekannt, dass regelmässige körperliche Aktivität die körperliche Leistungsfähigkeit steigert, das allgemeine Wohlbefinden verbessert (Sport als „Stresskiller“) und sehr positive Effekte auf die Gesundheit haben kann. Trotzdem ist Bewegungsmangel, oft in Kombination mit Übergewicht, ein zunehmend bedeutendes gesellschaftliches Problem vieler moderner Industriestaaten. So erfüllen beispielsweise in der Schweiz ungefähr ein Drittel der Bevölkerung die minimalen Bewegungsempfehlungen des Bundesamtes für Sport nicht.

Im Zusammenhang mit gesundheitsfördernder Bewegung denken wir primär an Ausdauer orientierte Belastungsformen von eher tiefer bis moderater Intensität. Es zeigt sich jedoch immer mehr, dass vor allem auch Kraft orientierte Belastungsformen in der gesundheitsgerichteten Bewegungsförderung ihren Platz haben. Hohe mechanische Belastungen in jungen Jahren, z.B. durch Hüpfen und Springen, stärken nicht nur die Muskulatur sondern haben vor allem positive Effekte auf die Knochendichte. Spezielle exzentrische Krafttrainingsformen können bei Personen mit limitierter kardiovaskulärer Leistungsfähigkeit (Herzpatienten, Senioren) sehr positive Effekte auf die Kraftfähigkeit der Muskulatur und auf die Alltags-Fitness haben. So hat heute die wissenschaftliche Untersuchung der funktionellen, strukturellen aber vor allem auch der molekularen Anpassungsmechanismen an verschiedene Formen von Krafttraining nicht nur Bedeutung im Sinne der Leistungsoptimierung von Athleten sondern in zunehmendem Masse auch im Sinne der Gesundheitsförderung.

Seit Beginn der 90er Jahre fokussiert sich die Erforschung der Plastizität der Skelettmuskulatur immer mehr auf die molekularen Anpassungsvorgänge. Der Einsatz modernster Analysemethoden wie z.B. die Micro-Array oder Gen-Chip Technologie ermöglichen heute aus Muskelbiopsien innert kürzester Zeit die Quantifizierung des Expressionsmusters von Hunderten von Genen. Mit solchen Untersuchungsmethoden ist es möglich, für einen spezifischen Trainingsreiz sein charakteristisches Expressionsmuster zu identifizieren. Damit können für verschiedene Trainingsreize auf molekularer Ebene feine Unterschiede im Anpassungsmuster der belasteten Muskulatur aufgezeigt werden, welche sich oft strukturell oder funktionell kaum manifestieren. Dies eröffnet neue Felder der sportmedizinischen oder sportwissenschaftlichen Grundlagenforschung. Versteht man eines Tages die Bedeutung dieser verschiedenen Expressionsmuster im Detail, könnte es möglich sein, schon nach der ersten Trainingseinheit eine individuelle Aussage über die Effektivität eines Reizes zu machen. Es muss aber betont werden,

dass wir hier trotz bald zwanzigjähriger Forschung und vielen Richtungsweisenden Erkenntnissen noch in den Kinderschuhen stecken.

Eine interessante, heute in der Praxis und Erforschung des Krafttrainings immer stärker beachtete Methode ist der exzentrische Trainingsreiz. Diese Trainingsform hat eine gewichtige Relevanz sowohl im Gesundheits- als auch

im Leistungssport. Molekulare Untersuchungen zeigen, dass sich die unmittelbaren Anpassungsvorgänge nach einem ersten Training deutlich von konzentrischen Belastungsreizen unterscheiden. Auch können auf molekularer Ebene klare Unterschiede zwischen hoch- und tiefintensiven exzentrischen Trainingsbelastungen identifiziert werden. Was solche Befunde für die Funktionalität der Muskulatur in der Trainingspraxis bedeuten, ist aber heute weitgehend unklar.

In der vorliegenden Ausgabe der Deutschen Zeitschrift für Sportmedizin finden Sie in interessanten Übersichtsarbeiten und Originalartikeln Beiträge, welche von der Molekularbiologie der Satelliten Zellaktivierung bis zu den Effekten der Nachermüdungsmethode im Krafttraining ein breites Spektrum der modernen Muskelforschung präsentieren. Ich wünsche dem Leser und der Leserin viel Vergnügen bei der Lektüre.



Dr. phil. nat. Michael Vogt, Institut für Anatomie, Universität Bern

Dr. phil. nat. Michael Vogt, Bern