



Prof. Dr. Olaf Kilian,
Chefarzt der Klinik
für Orthopädie und
Unfallchirurgie
Bad Berka,
Privatpraxis Erfurt



Prof. Dr. Dr. Jörg Kriegsmann,
Geschäftsführer der MVZ
für Histologie, Zytologie und
Molekulare Diagnostik GmbH
Trier, Geschäftsführer der
Proteopath GmbH, Trier,
Forschungsprodekan Medizin
an der Danube Private Uni-
versity Krems, Österreich

Sportlicher Erfolg ist genetisch bedingt.

Der Begriff „Erfolg“ hat für jeden eine andere Bedeutung. Ob als Hobby- oder als Leistungssportler: Es werden persönliche Ziele definiert. Um die zu erreichen, gehören Trainingsfleiß und Disziplin, im Leistungssport auch individuelle Trainingsprogramme und vieles mehr dazu. Möglicherweise bemerkt man ab einem bestimmten Leistungslevel keine Steigerung mehr. Die Erklärung dafür kann in den eigenen Genen liegen. TOP THÜRINGEN sprach mit den Medizinern Prof. Dr. Olaf Kilian und Prof. Dr. Dr. Jörg Kriegsmann darüber, welche Rolle Veranlagungen spielen, die jeder in seiner Erbinformation abgespeichert hat.

Prof. Kriegsmann, was weiß man über die Erbinformation?

Jeder Mensch hat ein anderes Muster der Erbinformationen. Verantwortlich für die Vielfalt sind nur relativ wenige SNPs (Single Nucleotide Polymorphisms), die für die Einzigartigkeit eines jeden Menschen verantwortlich sind. Mehr über derartige genetische Veränderungen ist übrigens in der Datenbank SNPedia nachzulesen. In der Wissenschaft sind SNPs bekannt, die mit Ausdauer- oder Kraftleistung, trainingsbezogenen Phänotypen oder bestimmten Störungen in Verbindung gebracht wurden. Genetische Veränderungen, die mit derartigen Phänomenen zusammenhängen, werden über genomweite Assoziationsstudien (GWAS) ermittelt. Dabei werden sehr viele Gene „gescannt“, um DNA-Veränderungen zu finden, die mit einem bestimmten Merkmal assoziiert sind. Sind diese genetischen Veränderungen dann

bekannt, braucht man nur wenige Gene daraufhin zu untersuchen.

Prof. Kilian, gibt die Ausprägung der Muskulatur die Grenze unserer sportlichen Leistungsfähigkeit vor?

Ja, denn die Muskulatur besteht aus Proteinen, die wir Aktin und Myosin bezeichnen. Zwischen den Muskelfasern verlaufen die Energieträger (ATP). Wir haben verschiedene Muskelfasertypen. Typ I sind Fasern, die ihre Energie aus dem Energieträger der Zelle, den Mitochondrien, erhalten. Die Kontraktionsgeschwindigkeit der Muskelfasern ist langsam, die Leistungsdauer geht zwar über mehrere Stunden, aber die Kraftausprägung ist geringer. Die Typ-II-Muskelfasern mit ihren Untergruppen beziehen ihre Energie aus dem Kohlenhydratstoffwechsel. Das Endprodukt dieser Glykolyse ist das Laktat. Diese Muskelfasern kontrahieren schneller und die

Kraftentwicklung ist vielfach höher als bei Typ I. Jeder Mensch hat ein individuelles Spektrum der Fasertypen.

Prof. Kriegsmann, ist dieses Spektrum genetisch vorgegeben und beeinflusst unsere sportliche Laufbahn? Ist das mit „Talent“ gemeint?

Darüber besteht keine Einigkeit, aber zahlreiche Experten messen den Genen eine große Bedeutung zwischen 30 und 70 Prozent bei. DNA-Variationen bestimmen, wie unser Körper auf Trainingsreize reagiert. Insofern kann ich dem zustimmen, dass das, was wir als sportliches Talent bezeichnen, zumindest teilweise Resultat unserer genetischen Ausstattung ist. Sehr gut bekannte genetische Polymorphismen sind zum Beispiel mit der Geschwindigkeit, Kraftausdauer und sportlichen Leistung verbunden. Dabei spielt dann auch eine Rolle, ob wir dieses Merkmal nur von einem

Elternteil (heterozygot) oder von beiden Elternteilen (homozygot) vererbt bekommen haben.

Prof. Kilian, warum gehören häufig Verletzungen zur sportlichen Laufbahn?

Weil Verletzungen häufig eine Folge von Überbeanspruchung sind. Erhöhte Zugbelastungen auf Muskulatur und die dazugehörigen Sehnen können den Sehnenansatz entzünden. Läufer kennen den Achillessehnen schmerz, Golfer den Ellenbogen- und Kraftsportler den Bicepssehnen schmerz. Im Sport sind nicht nur Pausen für eine ausreichende Geweberegeneration notwendig, einige Athleten sind eben auch anfälliger für Verletzungen als andere.

Prof. Kriegsmann, kommt da wieder unser Erbmaterial ins Spiel?

Ungewohnte Muskelkontraktionen führen zu Veränderungen im Muskelgewebe, insbesondere zu Schäden an den Muskelfasern. Bis zu einem gewissen Grad gehört das zum normalen physiologischen Anpassungsprozess. In Abhängigkeit von der Belastungsintensität und -dauer werden Entzündungsmechanismen ausgelöst, die an der Gewebereparatur beteiligt sind. Diese Reaktion wird durch die individuelle und genetisch bedingte Erholungskapazität beeinflusst. Wichtig ist, dass sich die Muskelgruppen vor einer neuen anstrengenden Trainingseinheit gut erholen, um die Leistung zu erhöhen und das Verletzungsrisiko zu verringern. Der Sportler kann eine genetische Veranlagung für Muskelkater und eine zügige Muskelerholung haben. Und damit Trainingsintensität oder -umfang schneller steigen. Sportler ohne diese Veranlagung können das eben nicht bzw. nur langsamer.

Prof. Kilian, welche Rolle spielt die Ernährung?

Dazu analysieren wir Spurenelemente und Mineralien und beziehen mehrere Substanzen in die Bewertung ein. Ich möchte das am Beispiel von Selen erläutern, das für die Muskelregeneration benötigt wird. Muskelwachstum erfolgt nur in der Erholungsphase. Häufig besteht Selenmangel, weil wir es mit der Nahrung oft zu wenig aufnehmen. Es wird im Körper an Proteine gebunden, die in der Leber produziert werden. Zusammen mit anderen Vitaminen und Spurenelementen schützt es vor oxidativem Stress. Wir prüfen genetisch z.B. eine Veranlagung zum niedrigen Selenwert.

Prof. Kriegsmann, Sie können ein genetisches Profil von Spurenelementen erstellen?

Mineralien und Spurenelemente sowie verschiedene Vitamine sind für eine sportliche Ernährung eminent wichtig. Ein wichtiges Mineral ist z.B. Eisen, weil es für den Sauerstofftransport, für verschiedene enzymatische Reaktionen und für die Immunfunktion benötigt wird. Da es nicht vom Organismus selbst produziert werden kann, muss es extern aufgenommen werden. Es gibt genetische Variationen, die für den Eisentransport und für die Eisenaufnahme (auch in Zellen) von Bedeutung sind. Ein genetisches Profil kann auch für erniedrigte Selenwerte verantwortlich sein, deren Bedeutung Prof. Kilian gerade erläuterte. Magnesium ist an einer ganzen Reihe von Stoffwechselwegen beteiligt, z.B. am Transport von Calcium- und Kaliumionen. Hier gibt es genetische Variationen genauso wie auch beim Calcium- und Zinkbedarf, die den Stoffwechsel beeinflussen. Ein letztes Beispiel ist noch wichtig: Koffein. Die Genetik bestimmt

sowohl die individuelle Koffeinverträglichkeit als auch die Geschwindigkeit des Koffeinstoffwechsels. Gerade für Leistungssportler ist das sehr interessant, denn wissenschaftliche Studien haben gezeigt, dass Koffein eine positive ergogenische Wirkung auf die aerobe Leistung und den Ermüdungsindex hat.

Prof. Kilian, wie läuft die genetische Untersuchung ab?

Es werden nur wenige Milliliter Blut entnommen und zur Analyse nach Trier versendet. Da sich die Erbinformation nicht ändert, handelt es sich um eine Einmaluntersuchung.

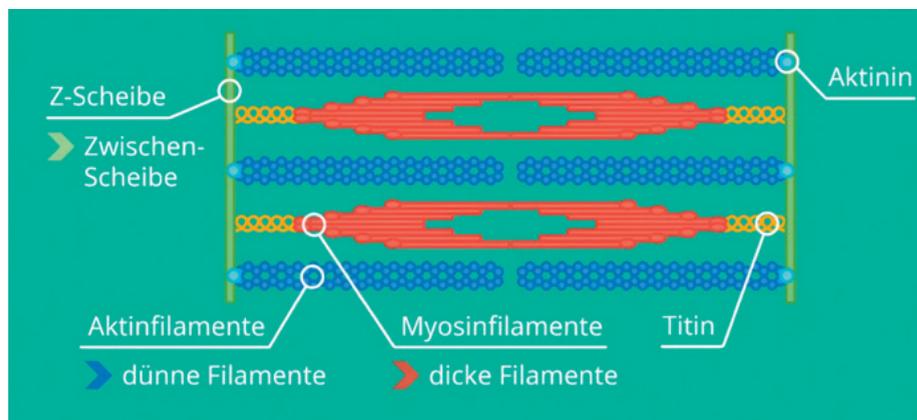
Prof. Kriegsmann, wie geht es dann weiter? Und wie werden die Daten der Erbinformationen geschützt?

Wir untersuchen und analysieren genetische Polymorphismen in der Proteopath GmbH in Trier mit modernster Technologie. Das Unternehmen ist nach ISO 9001:2015 zertifiziert. Die Einhaltung der gesetzlichen Regelungen zum Datenschutz ist sichergestellt. Uns geht es beim Datenschutz aber nicht nur um gesetzliche Vorgaben, sondern um Verpflichtung und Vertrauen gegenüber unseren Auftraggebern. Wenn ein Gentest in einem zertifizierten oder akkreditierten Institut in Deutschland erfolgt, ist Datenschutz grundsätzlich selbstverständlich.

Prof. Kilian, wie erfolgt die Auswertung?

Wir besprechen die Ergebnisse gemeinsam mit dem Interessenten und erläutern Konsequenzen entsprechend den Ausführungen des American College of Sports Medicine. Diese sollten dann in weitere funktionelle Tests einfließen wie z.B. den Laktattest oder Muskelfunktions-teste. Zukünftig wollen wir in der Auswertung der komplexen Daten auch KI einsetzen.

Prof. Kilian, Prof. Kriegsmann – vielen Dank für das Gespräch!



Aktin- und Myosinfilamente als Bestandteil der Muskelfaser: Eine Kontraktion ist eine Verschiebung in Längsachse, jedoch ohne Verkürzung der Filamente. Dazu wird Energie (ATP) benötigt.