



Sparkling Science >
Wissenschaft ruft Schule
Schule ruft Wissenschaft

Forschungsprojekt

Wonach sich Sehnen sehnen

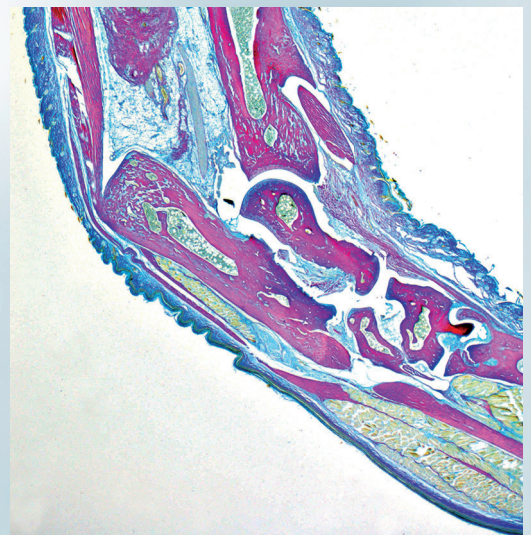
**Der Einfluss der Ernährung auf den
Bewegungsapparat**

Projektleitende Einrichtung

Paracelsus Medizinische Privatuniversität
Dr. Andreas Traweger
andreas.traweger@pmu.ac.at

Beteiligte Schulen

BG/BRG Hallein, S
Europa- und Bundesgymnasium Salzburg-Nonntal, S



Wonach sich Sehnen sehen

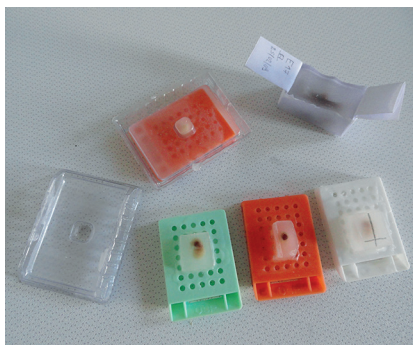
Der Einfluss der Ernährung auf den Bewegungsapparat

Sehnen sind wichtige Bestandteile des Bewegungsapparates und dienen der Verbindung und der Kraftübertragung zwischen Muskeln und Knochen. Sie sind sehr elastisch und besitzen gleichzeitig eine hohe Zugfestigkeit. Histologisch wird Sehngewebe als straffes, parallelfaseriges Bindegewebe betrachtet, welches sich durch seinen hohen Kollagengehalt und eine geringe Zelldichte auszeichnet. Vor allem aber besitzen Sehnen ein sehr geringes Regenerations- und Heilungspotential.

Oft sind Sportunfälle, aber auch häusliche Unfälle oder Arbeitsunfälle die Ursache für Verletzungen des Stütz- und Bewegungsapparates. Häufig treten dabei Verletzungen von Sehnen und Bändern auf, wie z.B. Achillessehnenrisse bei Fußballern, Kreuzbandrisse bei Schifahrern oder Verletzungen der Rotatorenmanschette der Schulter nach physischer Überbelastung oder Stürzen. Verschiedene intrinsische Faktoren (z.B. Alter, Geschlecht, Gewicht, chronische Erkrankungen) und extrinsische Faktoren (z.B. Be- und Überlastung durch physische Tätigkeiten und Lebensweise) beeinflussen die Sehnenqualität.

Aktuelle Arbeiten liefern Hinweise darauf, dass auch der Blutzuckerspiegel einen Einfluß auf die Sehneigenschaften hat. Die spezifische Arbeitsgruppe an der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität konnte zeigen, dass Sehnenzellen Insulin produzieren und auf eine Erhöhung des Blutzuckerspiegels in der Umgebung mit dessen Ausschüttung reagieren. Das Sparkling Science-Projekt „Wonach sich Sehnen sehen“ hat das Ziel, die Auswirkung ernährungsbedingter Aufnahme von Zucker (Glukose) auf die molekularen und zellulären Eigenschaften von Sehnenzellen und Sehngewebe zu untersuchen und möglicherweise eine wissenschaftliche Basis für eine konservative Therapieform (wie z.B. eine spezielle Diät) zu schaffen, welche die funktionelle Regeneration von Sehnen nach einer Verletzung günstig beeinflussen kann.

Im Rahmen des Projekts wird untersucht, wie sich im Speziellen eine glukosereiche Ernährung sowohl auf die Beschaffenheit der extrazellulären Matrix, also jener Teil des Sehngewebes,



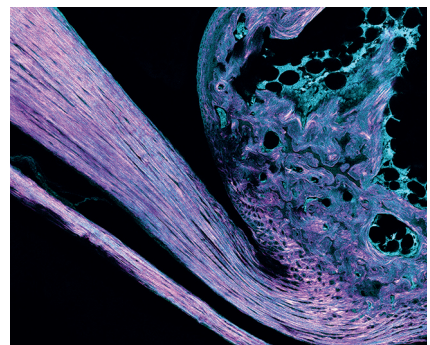
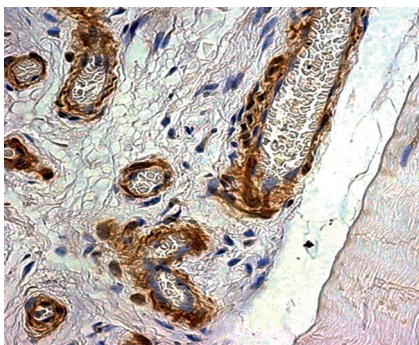
Projektlaufzeit: 01.10.2014 bis 30.09.2016

in dem die Sehnenzellen eingebettet sind, als auch auf die Mikrostruktur und die Funktion von Sehnen auswirkt. Dabei kommen molekularbiologische, histologische und biomechanische Analysemethoden zum Einsatz.

Zahlreiche dieser Analysen werden gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern durchgeführt. Im Rahmen des Wahlpflichtfachs Biologie erhalten sie einen vertiefenden Einblick in den Aufbau des Bewegungsapparates. Beispielsweise können sie anhand von Präparaten wie dem Hinterlauf eines Schweins die Beschaffenheit und die Funktionsweise von Sehnen studieren. Sie werden an für die Histologie gebräuchlichen Geräten wie Mikrotom, Einbettautomat und Kryostat in Kleinstgruppen paarweise eingeschult. Zum Erlernen der Schneidetechnik werden neben Sehnenewebe, das teilweise schwer zu schneiden ist, auch Präparate von anderen Organen hergestellt (Leber, Niere, Lunge und Herz). Die Schnitte werden anschließend mit einer Übersichtsfärbung (Hämatoxylin/Eosin) gefärbt und von den Schülerinnen und Schülern mikroskopisch untersucht. Dabei sollen sie zunächst den strukturellen Aufbau der unterschiedlichen Organe dokumentieren. Weiters lernen sie unter Anleitung des wissenschaftlichen Teams, gesundes Sehnenewebe von krankhaft verändertem Sehnenewebe zu unterscheiden. Die Unterschiede werden durch Zeichnungen bzw. Fotos erfasst und von den Schülerinnen und Schülern dokumentiert.

Neben den histologischen Untersuchungen sollen funktionelle Analysen Aufschluss über die Sehnenbeschaffenheit liefern, wie beispielsweise anhand des „Tail Tendon Break Time Assay“. Diesen einfachen Funktionstest sollen die Schülerinnen und Schüler erlernen und selbständig von der Präparation der Schwanzsehnen bis hin zur statistischen Auswertung der Messergebnisse unter Aufsicht durchführen. Zusätzlich werden auch biomechanische Testungen der Sehnen durchgeführt. Dabei werden die beiden Zielgrößen Maximallast und Steifigkeit anhand eines Zugversuches, bei dem die Sehnen kontrolliert zerrissen werden, ermittelt.

Auch bei einfachen molekularbiologischen und biochemischen Analysen sind die Schülerinnen und Schüler eingebunden. So sollen sie zum Beispiel Kollagene aus Sehnenewebe extrahieren oder bakterielle Kolonien einer cDNA-Bank auszählen und isolieren. Die Schülerinnen und Schüler erhalten also einen Eindruck vom Arbeiten in einem molekularbiologischen, zellbiologischen und histologischen Labor und arbeiten an aktuellen Forschungsprojekten mit.



Sparkling Science ist ein Programm des BMWFW, das Forschung auf dem letzten Stand der Wissenschaft mit voruniversitärer Nachwuchsförderung verknüpft. In sämtlichen thematisch breit gefächerten Projekten werden Schülerinnen und Schüler in die Forschungsarbeiten ebenso wie in die Vermittlung der Ergebnisse eingebunden. Die Leitung des Forschungsprogramms liegt beim BMWFW, das Programmbüro bei der OeAD-GmbH.



Sparkling Science >
Wissenschaft ruft Schule
Schule ruft Wissenschaft

Sparkling Science Facts & Figures

Programmlaufzeit: 2007 bis 2017

Eckdaten 1. - 5. Ausschreibung

260 Projekte (Forschung & Schulforschung)
29,2 Mio. Euro Fördermittel

Beteiligte Personen

74.347 Schüler/innen (22.121 direkt beteiligt,
52.226 indirekt beteiligt)
1.550 Wissenschaftler/innen & Studierende
1.538 Lehrer/innen & angehende
Lehrpersonen

Beteiligte Einrichtungen

450 Schulen und Schulzentren¹
140 Partner aus Wirtschaft & Gesellschaft,
inkl. 6 internationaler
174 Forschungseinrichtungen², davon:
55 Universitäten inkl. 34 internationaler
96 außeruniv. Forschungseinrichtungen
inkl. 14 internationaler
11 Fachhochschulen inkl. 3 internationaler
10 Pädagogische Hochschulen
3 sonstige Einrichtungen

¹ inkl. 38 internationaler Schulen (CH, CM, DE, ES, FR, GB, HU, IT, JP, NO, PL, PYF, RS, SI, SK, TR, USA)

² inkl. 56 internationaler Forschungseinrichtungen (AU, CH, CO, CZ, DE, DK, ES, FR, GB, HU, IT, NO, PL, SE, SK, USA)

www.sparklingscience.at

Stand Juni 2015