

## Sport und die Wirkungen von molekularen Wasserstoff

Bei körperlicher Belastung läuft der Organismus auf Hochtouren, es wird vermehrt Energie und Sauerstoff verbraucht und die Bildung freier Radikale steigt an - betroffen sind vor allem die Skelett- und Herzmuskulatur. Entsteht oxidativer Stress, können biologische Strukturen geschädigt werden und es kann zu einer Minderung der Leistungs- und Regenerationsfähigkeit kommen. Insbesondere für den Sportler gilt es, akute und chronische Erkrankungen zu vermeiden und Verletzungen so schnell wie möglich zu heilen. Zahlreiche Freizeit- und Profisportler, die molekularen Wasserstoff regelmäßig zu sich nehmen, berichten von einem verbesserten Erholungs- und Leistungsniveau und einer gestärkten mentalen Komponente.

### **Humanstudie:**

**Aoki K., Nakao A., Adachi T. et al. (2012) Pilot study: Effects of drinking hydrogen-rich water on muscle fatigue caused by acute exercise in elite athletes. Medical Gas Research 2:12**

### **Methode:**

Eine 2012 durchgeführte kontrollierte Cross-over-Doppelblind-Studie mit 10 männlichen Fußballspielern untersuchte die Wirkung von Wasserstoffwasser auf die Muskelaktivität. Die Athleten tranken vor dem Training entweder 1,5 Liter Wasserstoffwasser (0.92-1.02mM) oder 1,5 Liter Placebowasser. Dabei wurden die Menge auf 3x500 ml auf den Vorabend und den Vormittag des Studientages aufgeteilt. Für alle galten die gleichen Startbedingungen. Die Teilnehmer mussten die Tests nüchtern antreten d.h. ohne Frühstück und die letzte Mahlzeit am Vorabend lag zwischen 21-22 Uhr. Zu Beginn wurde bei den Teilnehmern die maximale Sauerstoffaufnahme ( $VO_{2max}$ ) bestimmt und anschließend folgte die erste Übung, bei der die Teilnehmer bei 75 %  $VO_{2max}$  für 30 Minuten Fahrrad fahren mussten. Im Anschluss daran folgte die Übung in denen die Teilnehmer 100 maximale Knie-Extensionen durchführen mussten. Die Blutlaktatspiegel, Marker für oxidativen Stress, Marker für das antioxidative Potential und Creatinin-Kinase-Werte wurden vor und kurz nach der ersten Übung sowie kurz nach, 30 und 60 Minuten nach der zweiten Übung gemessen. Die Muskelermüdung wurde mit Hilfe der Elektromyografie (mean power frequency – MPF, median frequency – MDF) im Oberschenkelmuskel bestimmt.

### **Ergebnisse:**

Die Ergebnisse zeigen, dass die Blutlaktatspiegel durch Wasserstoffaufnahme 40 und 60 Minuten nach Beginn der sportlichen Betätigung signifikant weniger stark stiegen wie in der Placebogruppe. Für die anderen untersuchten Blutparameter ließen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen der  $H_2$ -Intervention und der Placebointervention feststellen. Die 100 maximalen Knie-Extension wurde in Gruppen eingeteilt 0-20, 21-40, 41-60, 61-80, 81-100. Dabei verringerte sich das Spitzendrehmoment während der Placebointervention während der ersten 40 Wiederholungen signifikant, wohingegen es sich während der  $H_2$ -Intervention nicht signifikant reduzierte. Dies legt nahe, dass das  $H_2$ -Trinkwasser die frühe Verringerung des Spitzendrehmoments bei den Teilnehmern reduziert.

Die Analyse der MPF und MDF-Werte zeigen keine signifikanten Unterschiede zwischen der H<sub>2</sub>-Intervention und Placebointervention. In beiden Gruppen nahmen die Werte signifikant ab.

#### **Fazit der Autoren:**

Die Autoren der Studie fassen zusammen, dass die Ergebnisse darauf hindeuten, dass das Trinken von H<sub>2</sub>-angereichertem Trinkwasser zu einer signifikanten Reduzierung der Laktatwerte und Verringerung der Muskelermüdung führt und dass das Trinken von H<sub>2</sub>-Wasser eine neuartige und effektive Hydrations-Strategie für Sportler darstellen könnte. Zur Ermittlung der bestmöglichen Wirksamkeit sollten jedoch in noch weiteren Studien der beste Zeitpunkt, die optimale Dosierung und die effektivste H<sub>2</sub>-Konzentration untersucht werden.

#### **Humanstudie:**

**Ostojic S.M., Stojanovic M.D., Vukomanovic B. et al. Effectiveness of oral and topical hydrogen for sport-related soft tissue injuries. Postgraduate Medicine (2014) 126 (5):188-196**

#### **Methode:**

Eine 2014 veröffentlichte kontrollierte Interventionsstudie untersuchte die Wirkung von molekularem Wasserstoff zur Regeneration von Weichteilgewebeverletzungen bei 36 professionellen männlichen Athleten. Die Studienteilnehmer wurden bis zu 24 Stunden nach einer sportbedingten Weichteilgewebeverletzung rekrutiert. Innerhalb der zweiwöchigen Studiendurchführung erhielt die Kontrollgruppe die klassische Behandlung nach einer Weichteilgewebeverletzung. Die zweite Gruppe erhielt dieselbe Behandlung wie die Kontrollgruppe und zusätzlich täglich 4x3 H<sub>2</sub>-erzeugende Tabletten pro Tag (2g pro Tag). Die dritte Behandlungsgruppe erhielt dieselbe Wasserstoffgabe und Behandlung wie Gruppe zwei und zusätzlich 6mal pro Tag eine äußerliche Behandlung der betroffenen Stelle durch Wasserstoff-Umschläge für jeweils 20 Minuten.

#### **Ergebnisse:**

Die Tabletten und Umschläge wurden gut vertragen. Nur zwei Teilnehmer der Gruppe 2 berichten von milden Durchfällen in den ersten zwei Tagen der Intervention. Nach 14 Tagen zeigte die Behandlungsgruppe 3 eine signifikante Abnahme der Plasmaviskosität im Vergleich zur Kontrollgruppe. Ebenso zeigte sich ein signifikant schnellerer Rückgang der Bewegungseinschränkung sowohl für die Beugung als auch die Streckung des verletzten Körperglieds. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede für Plasma-C-reaktive Proteine, Interleukine, die Schwellung und Schmerzskala.

#### **Fazit der Autoren:**

Studieneinschränkungen die von den Autoren genannt werden sind, dass es sich um keine placebokontrollierte Doppelblindstudie handelt und andere Faktoren (die möglicherweise Einfluss auf die Wiederherstellung nach Verletzungen haben) nicht berücksichtigt wurden wie z.B. Ort und Art der Verletzung, Alter, Berufserfahrungen, Vorverletzungen usw. Die

Stichprobe könnte teilweise zudem als zu klein angesehen werden und das Follow-up nach 2 Wochen war zu kurz. Zukünftige Studien sollten langfristige Follow-up Erfassungen einplanen und weitere biochemische Kennwerte untersuchen die in dieser Studie nicht erfasst wurden.

Die Verabreichung von molekularen Wasserstoff über insgesamt 2 Wochen, zusätzlich zur klassischen Behandlung einer Weichteilgewebeverletzung, führte zu einer Verbesserung der Plasmaviskosität und zu einem schnelleren Rückgang der Bewegungseinschränkung.

Die Aufnahme von molekularen Wasserstoff (oral und äußerlich) stellt ein potentiell neues Therapieverfahren zur Behandlung von Weichteilgewebeverletzungen bei männlichen Profisportlern dar. Dennoch sind längere und größere Studien zur Sicherheit von molekularen Wasserstoff nötig um Schlussfolgerungen über eine sichere therapeutische H<sub>2</sub>-Anwendung im klinischem Umfeld ziehen zu können.