

Der physiologische Einfluß, den starke körperliche Belastungen auf den menschlichen Organismus haben, ist für viele Sportarten sehr gründlich untersucht worden. Für Unterwasserrugby gibt es jedoch fast keine medizinischen oder physiologischen Untersuchungen, obwohl diese Sportart aus sportphysiologischer Sicht sehr viel interessanter ist. Im Vergleich mit anderen Sportarten kommt zur körperlichen Aktivität noch das Luftanhalten. Die ersten zwei Studien zu diesem Thema wurden 2004 und 2005 veröffentlicht und kommen aus der Türkei. Es wäre sehr wünschenswert, wenn weitere Studien zum Unterwasserrugby folgen.

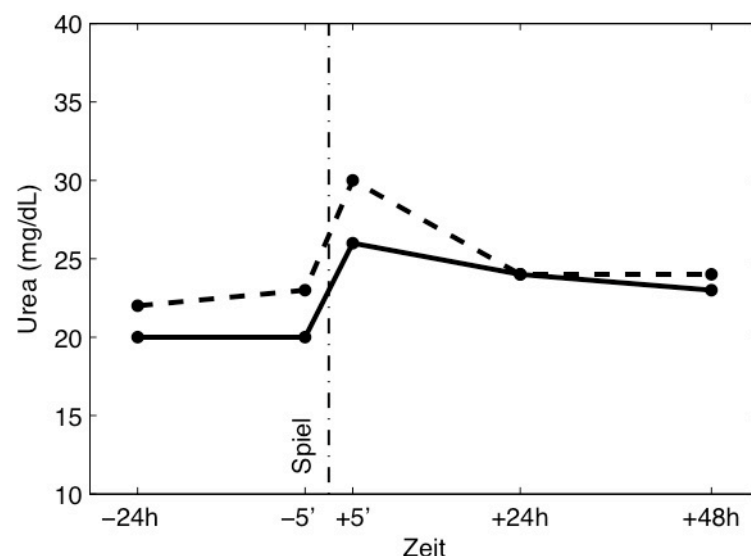
Untersuchung von Blutparametern in Unterwasserrugby-Spielern

L. Cavas, B. Cavas, K. Yurdakoc: Effects of Underwater Rugby on the Plasma Concentrations of Urea, Uric acid, Creatinine, Albumin, Globulin and Bilirubin, Exercise and Society Journal of Sports Science, 36, 2004, 246ff.

(Universität Izmir, Türkei)

In einer Studie mit acht UWR-Spielerinnen und neun UWR-Spielern wurden verschiedene Blutparameter in einem Zeitraum von 24 Stunden vor einem Spiel bis 48 Stunden nach einem Spiel untersucht.

Die untersuchten Blutwerte Harnstoff, Harnsäure und Kreatonin geben Auskunft über den Stoffwechsel von Zellen und lassen z. B. Rückschlüsse auf Schädigungen von Muskelgewebe zu. Während bzw. kurz nach dem Spiel stiegen diese Blutwerte signifikant an und fielen innerhalb eines Tages wieder ab. Die Werte blieben die ganze Zeit über im Normbereich. Der Anstieg deutet jedoch auf einen erhöhten katabolischen Stoffwechsel hin, d. h. es werden vermehrt Zellen abgebaut, um daraus Energie zu gewinnen. Auf eine Muskelschädigung oder erhöhten Streß für die



Variation der Urea-Werte im Blut durch ein UWR-Spiel. Der starke Anstieg der Werte während des Spieles (gemessen fünf Minuten nach Spielende) deutet darauf hin, daß verstärkt Energiereserven freigesetzt werden.

Niere konnte nicht geschlossen werden. Für weibliche und männliche Spieler ergaben sich keine Unterschiede.

Die Untersuchung von Gesamt-Protein, Albumin und Globulin (Anatikörper-Protein) ergab keine statistischen Veränderungen im Verlaufe der Untersuchung. UWR hat offensichtlich keinen negativen Effekt auf den Stoffwechsel und die Ernährung.

Am interessantesten sind die Ergebnisse der Bilirubin-Werte, die Auskunft über Prozesse in der Leber geben. Bilirubin ist ein Abbauprodukt aus der Zersetzung von Hämoglobin, dem Sauerstoffträger im Blut. Während bei den Damen die Bilirubin-Werte nach dem Spiel abgesenkt waren, wurden bei den Herren erhöhte Werte gemessen. Da die Variation der Werte im Normbereich blieb, läßt sich schließen, daß zumindest keine leberschädigenden Prozesse stattfinden. Leider haben die Autoren der Studie die gegensätzlichen Resultate zwischen Damen und Herren nicht erklären können.

Die Autoren ziehen aus ihrer Studie den allgemeinen Schluß, daß die starke körperliche Belastung beim UWR keinen negativen Einfluß auf die Organe (wie Leber und Niere) hat. Durch den verstärkten katabolischen Stoffwechsel sei UWR sehr zu empfehlen für Leute, die gerne ihre überschüssigen Pfunde loswerden wollen.

Untersuchung zum oxidativen Stress in Unterwasserrugby-Spielern

L. Cavas: Does underwater rugby stimulate the over-production of reactive oxygen species? Cell Biochem Funct, 23, 2005, 59-63, DOI: 10.1027/cbf.1153, <http://doi.wiley.com/10.1002/cbf.1153>

Durch starke physische Aktivität werden im Körper hochreaktive Sauerstoffmetaboliten (ROS – *Reactive Oxygen Species*, Erklärung siehe unten) gebildet. Eine Überproduktion von ROS kann zu weitreichenden Lipid-, Protein- und DNS-Schäden führen. Normalerweise reagiert der Körper auch mit einer verstärkten Ausschüttung von Anti-Oxidantien (Enzyme und Hormone), die die Wirkung der ROS reduzieren/neutralisieren.

In der o. g. Studie von acht UWR-Spielerinnen und zehn UWR-Spielern wurde festgestellt, daß nach einem anstrengenden UWR-Spiel die Konzentration von ROS und Anti-Oxidantien stark angestiegen ist (ähnliche Untersuchungen gibt es auch für andere Sportarten – bloß bei denen dürfen die Sportler ja *atmen*). Dabei konnten Unterschiede zwischen Damen und Herren festgestellt werden. Die Konzentration von einer bestimmten ROS und einem Hormon änderte sich bei den Damen kaum, dagegen bei den Herren stärker. Daraus läßt sich schließen, daß Frauen besser gegen die Überproduktion von ROS während eines UWR-Spieles geschützt sind als Männer (allerdings räumt der Autor auch ein, daß Männer ja mehr raufen als Frauen und damit die körperliche Belastung möglicherweise doch nicht ganz so vergleichbar wäre).

Daneben wurde auch noch eine Verringerung eines bestimmten Cholesterinwertes (plasma oxLDL) während des UWR-Spieles, welcher ein Risikofaktor für Schäden der Herzkranzgefäße darstellt, gefunden.

Aus den Ergebnissen läßt sich noch die Empfehlung ziehen, daß UWR-Spieler solche Spurenelemente und Vitamine zu sich nehmen sollten, die die Anti-Oxidantien unterstützen bzw. die Wirkung der ROS reduzieren, wie Cu, Zn, Fe, Se und Vitamine E und C.

Erläuterung zu ROS:

Mit *Reactive Oxygen Species* (ROS) wird eine Gruppe radikalischer und nichtradikalischer hochreaktiver Sauerstoffmetaboliten bezeichnet. Die hohe Reaktivität entsteht durch die instabile Elektronenkonfiguration der Radikale. Sie extrahieren schnell Elektronen aus anderen Molekülen, mit denen sie kollidieren. Diese Moleküle werden dann selbst zu freien reaktionsfähigen Radikalen. Eine Kettenreaktion kann gestartet werden. Die toxischen Sauerstoffmetabolite entstehen während des Elektronentransports auf Sauerstoff in der mitochondrialen Atmungskette und bei verschiedenen Hydroxylierungs- und Oxigenierungsreaktionen. Es ist bekannt, dass verschiedene Zelltypen auf oxidativen Stress mit einer Erhöhung ihrer antioxidativen Enzymkapazität reagieren.