

Effekte von Xantara-Basic im Spitzensport

Eine sportwissenschaftliche und sportmedizinische Beobachtungsstudie in den Sportarten Fußball, Leichtathletik und Speedklettern von Oktober 2011 bis März 2012.

Hörhan J., Unfried P., Hable W.

Zusammenfassung

Hintergrund Xantara Basic ist ein pflanzlicher Mineralstoffkomplex, der in seinem natürlichen Spektrum an Inhaltsstoffen eine hohe Bioverfügbarkeit aufweist. Vorangegangene Forschungsarbeiten deuten auf eine Verbesserung der Mikrozirkulation und dadurch Optimierung der Versorgung der Zelle mit Sauerstoff, Mikro- und Makronährstoffen sowie des Abtransports von Stoffwechselabbauprodukten hin.

Fragestellung Können durch die Einnahme von Xantara Basic positive Effekte (einer möglichen Verbesserung der Mikrozirkulation) bei Spitzensportlern beobachtet werden?

Methodik Im Zeitraum von Oktober 2011 bis März 2012 wurden der Profikader eines Fußballklubs, eine Leichtathletin sowie eine Speedkletterin unter der Einnahme von Xantara Basic beobachtet. Bei allen Sportlern wurden subjektive Wahrnehmungen mittels Tagesprotokoll aufgezeichnet und sportwissenschaftliche Tests in Form von u.a. Blutlaktatmessungen durchgeführt.

Bei den Fußballspielern wurden 2 Gruppen gebildet (Verumgruppe mit Einnahme und Vergleichsgruppe ohne Einnahme der Substanz). Am Beginn und Ende des Beobachtungszeitraumes wurden mittels Shuttle Run die Laufgeschwindigkeit an der aeroben und anaeroben Schwelle sowie die Blutlaktatkonzentration bei einer Geschwindigkeit von 13,5 km/h ermittelt. Weiters erfolgte parallel dazu eine Blutlaborauswertung der Serumkonzentration von Magnesium und Zink sowie die Bestimmung von rotem und weißem Blutbild. Diese Daten wurden statistisch deskriptiv analysiert.

Resultate Bei der Speedkletterin zeigte sich im Kontrolltest nach 3 Monaten und auch bei den während der Trainingseinheiten durchgeführten Laktatmessungen eine Rechtsverschiebung der Laktatkurve (verzögerte Laktatproduktion). Subjektiv wurde über eine gute Belastungs- und Erholungsdynamik sowie eine gute Belastungsverträglichkeit berichtet. Darüber hinaus wurde eine zeitliche Verbesserung von 11,32 sec. auf 10,78 sec. dokumentiert.

Bei der Leichtathletin (100m / 60m Hürden) konnten im Verhältnis zu den vor der Einnahme durchgeführten Tests bei gleichen Laufzeiten niedrigere Laktatwerte gemessen werden. Subjektiv wurde im gesamten Beobachtungszeitraum über gutes Allgemeinbefinden und Beschwerdefreiheit berichtet. Im Februar 2012 wurde der österreichische Rekord über 60m Hürden von 8,15 sec. (1988) auf 8,02 sec. verbessert sowie der 7. Platz bei der Hallen-WM erreicht.

Bei den Fußballspielern zeigte sich in der statistischen Auswertung eine Veränderung (Pre- und Posttest) der aeroben als auch der anaeroben Schwelle im Gruppenvergleich zu Gunsten der Verumgruppe. Hinsichtlich der Laktatkonzentration bei 13,5 km/h ist bei der Kontrollgruppe (30%) ein im Median stärkerer Anstieg als bei der Verumgruppe (15%) bei gleicher Laufgeschwindigkeit zu verzeichnen. In der Auswertung der Tagesprotokolle zeigen sich in der Verumgruppe Tendenzen zu einer deutlich besseren Verarbeitung der hochintensiven Trainingsreize, gutes Allgemeinbefinden mit weniger Müdigkeit, kaum Infekte, eine forcierte Verdauung und weniger Hungergefühl im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Diskussion Aufgrund der geringen Probandenanzahl und des kurzen Beobachtungszeitraumes können die Ergebnisse und insbesondere die subjektiven Einschätzungen der TeilnehmerInnen nur als Tendenz interpretiert

werden. Beeindruckend waren jedoch die mit Einnahme des Präparates einhergehenden Veränderungen der Blutlaktatkonzentration sowohl bei den Fußballspielern als auch bei den Individualsportlerinnen.

Diese Beobachtungen unterstützen die Hypothese, dass Xantara Basic die Mikrozirkulation verbessert, da vermutlich durch die Einnahme die Zelle unter anderem besser mit Sauerstoff versorgt wird und es dadurch zu einer verzögerten Übersäuerung kommt. Jedoch sind weitere Studien mit größeren Stichproben und Placebokontrolle notwendig, um diese Beobachtungen besser zu fundieren.

Hintergrund

Nahrungsergänzung im Sport

Rust und Pauritsch¹ stellen in ihrer Arbeit zum Thema Nahrungsergänzungsmittel für den Breitensportler fest, dass der Tagesbedarf an Makro- (Proteine, Kohlenhydrate, Fette) und Mikronährstoffen (Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente) bei Sportlern erhöht sein kann, da sie einerseits über Schweiß, Urin und möglicherweise auch Fäzes verstärkt ausgeschieden und andererseits aufgrund der gesteigerten Bildung freier Radikale vermehrt benötigt werden.

Grundsätzlich muss jedoch zwischen Breiten-, Leistungs- und Hochleistungssport differenziert werden. Übersteigt die sportliche Intensität ein „Durchschnittsmaß“, so sind Mangelerscheinungen, nicht nur im Makronährstoffbereich sondern auch im Mikronährstoffbereich wahrscheinlich. Das Risiko einer unzureichenden Versorgung mit Energie, Makro- und Mikronährstoffen besteht hauptsächlich im Fall extrem hoher täglicher Energieumsätze (> 5000 Kcal) oder bei sehr niedriger Energiezufuhr (< 1200 Kcal) bzw. einer Ernährungsweise mit geringer Nährstoffdichte (wenig Obst/Gemüse, wenig Speisen aus komplexen Kohlenhydraten, bei fett- und zuckerbetonten Kostformen).

Orthomolekulare Medizin

Die orthomolekulare Medizin² (griechisch ορθός, orthós, richtig; molekular, aus lat. für „Baustein“) ist eine maßgeblich von Linus Pauling beeinflusste alternativmedizinische Methode. Im Mittelpunkt steht der hochdosierte Einsatz von Vitaminen und Mineralstoffen zur Vermeidung und Behandlung von Krankheiten.

Aus Sicht der orthomolekularen Medizin führen Krankheiten stets zu einem biochemischen Ungleichgewicht im Körper, das durch geeignete, gesunde Ernährung unter Zufuhr von Nahrungsergänzungsmitteln ausgeglichen werden kann. Stoffe wie Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente, essentielle Fettsäuren und Aminosäuren sowie weitere „Vitalstoffe“ werden als für den Körper verträglicher, risikoloser und heilsamer angesehen als „körperfremde“ Stoffe, wie beispielsweise Pflanzenextrakte, Heilkräuter oder synthetische Medikamente. Im Regelfall empfiehlt die orthomolekulare Medizin eine wesentlich höhere tägliche Zufuhr an Vitaminen und Mineralstoffen als es naturwissenschaftliche und ernährungsmedizinische Erkenntnisse rechtfertigen.

Als Wegbereiter gilt Linus Pauling, Träger des Chemie- und Friedensnobelpreises, der den Ausdruck 1968 erstmals in einem Aufsatz über orthomolekulare Psychiatrie benutzte. Orthomolekulare Medizin ist nach Pauling *„die Erhaltung guter Gesundheit und Behandlung von Krankheiten durch die Veränderung der Konzentrationen von Substanzen im menschlichen Körper, die normalerweise im Körper vorhanden und für die Gesundheit erforderlich sind.“*

Ausgangspunkt der orthomolekularen Lehre ist die kontroverse These, dass es heutzutage kaum noch möglich sei, sich über ausgewogene Ernährung ausreichend mit so genannten Vitalstoffen zu versorgen, weil breit verfügbare Lebensmittel aufgrund von unnatürlicher Züchtung, Transport, Lagerung und Zubereitung nur noch einen Bruchteil der ursprünglich vorhandenen Stoffe enthielten. Dies führe zu chronischem Mangel beim überwiegenden Teil der Bevölkerung. Daher ist gemäß der orthomolekularen Denkweise eine Zuführung dieser Vitalstoffe über Nahrungsergänzungsmittel notwendig.

Bedarfsorientierte Ernährung

Heinrich Tönnies³ zeigte bereits 1983 in seiner Arbeit „Ernährungsuntersuchungen in einem Hamburger Kinderheim“ in beeindruckender Weise auf, wie Nahrung wirkt. Je mehr der Mensch Höchstleistungen erbringen will oder muss, je mehr der Mensch durch seine Umwelt belastet wird, desto mehr muss der Mensch auch auf die Regenerationsfähigkeit seines Körpers achten um nicht frühzeitigen Verbraucherscheinungen zu unterliegen. Die individuell bedarfsorientierte Auswahl der richtigen Lebensmittel zur richtigen Tageszeit (unter Bezugnahme auf den biologischen Rhythmus des Körpers) ist seiner Meinung nach der Schlüssel zu Vitalität und Wohlbefinden.

Problemstellung Bioverfügbarkeit

Wenn wir ein Nahrungsergänzungsmittel zu uns nehmen, werden die darin enthaltenen Nährstoffe im Rahmen der Verdauung herausgelöst, gelangen in das Blut und werden in Folge ihren jeweiligen Zielgeweben zugeführt. Nicht alle Nährstoffe können jedoch in gleichem Maße verwertet werden. Mit anderen Worten, sie haben eine unterschiedliche Bioverfügbarkeit. Für die Bioverfügbarkeit⁴ von Nährstoffen gibt es mehrere Definitionen. Im weitesten Sinn versteht man darunter den Anteil eines Nährstoffs, der aus der Nahrung absorbiert wird und dem Körper für seine normale Funktionsfähigkeit zur Verfügung steht. Im engeren Sinn ist sie eine pharmakologische Messgröße für den Anteil eines Wirkstoffes, der unverändert im systemischen Kreislauf (speziell im Blutkreislauf) zur Verfügung steht. Sie gibt an, wie schnell und in welchem Umfang der Stoff aufgenommen (resorbiert) wird und am Wirkort zur Verfügung steht.

Pflanzliche Mikronährstoffe - Phytomineralien

Phytomineralien sind jene Mineralien bzw. Spurenelemente, die Pflanzen (vor allem langlebige) aus naturbelassenen Böden aufnehmen und in ihren Zellen über Jahrzehnte anreichern. Dieser mineralische Selektionsprozess hat sich im Laufe der Evolution als Grundlage unserer Biochemie entwickelt, eine hohe Bioverfügbarkeit von pflanzlichen Mikronährstoffen ist die Folge. Dieser Prozess hat unsere Vorfahren zu gesunden, widerstandsfähigen Individuen gemacht, denen - nach derzeitigem Wissenstand - die Probleme unserer heutigen Zivilisationsernährung weitgehend fremd waren.

Die besondere Rolle des Bindegewebes

Das Bindegewebe⁵, das jede einzelne unserer Körperzellen als einheitliches Organ umgibt, ist – nach Erkenntnissen des Wiener Histologen Alfred Pischinger⁶ – jene Transmittersubstanz, die jeder Nährstoff, jedes Sauerstoff-Molekül auf dem Weg in die Zelle passieren muss, um intrazellulär verfügbar zu sein. Histochemisch gesehen besteht das Bindegewebe aus Proteoglykanen und Glukosaminoglykanen (Eiweiß-Kohlenhydrat-Verbindungen) mit wechselndem Anteil an Kohlenhydraten.

Das Bindegewebe ist aber auch Depot für Stoffwechselmetaboliten aller Art. Als problematisch ist heute anzusehen, dass einerseits die Industrialisierung unserer Ernährung zunimmt und andererseits die Kunstdüngung (hoher Phosphatanteil) seit fast einem Jahrhundert die Böden durch intensive Nutzung auslaugt und der Phosphatgehalt in der Nahrung steigt. Phosphat bildet neben anderen Systemen einen Puffer im Bindegewebe und neigt daher zur Komplexbildung, eine Störung der Mikrozirkulation ist die Folge.

Mikrozirkulation

Mit dem Begriff Mikrozirkulation bezeichnet man in der Medizin die Durchblutung und den Stoffaustausch zwischen den kleinsten Blutgefäßen (z.B. Kapillaren, Arteriolen, Venolen), den sogenannten Mikrogefäßen, und der Körperzelle. Eine Störung macht das Bindegewebe für Stoffwechselabfallprodukte als auch für Nährstoffe und Sauerstoff schwerer passierbar. Eine „Vermüllung“ und Mangelversorgung der Zelle sind das Ergebnis.

Xantara-Basic

Xantara Basic⁷ ist ein 100% natürlicher pflanzlicher Mineralstoffkomplex der in seinem natürlichen Spektrum an Inhaltsstoffen eine hohe Bioverfügbarkeit aufweist.

Als Grundvoraussetzung für einen Einsatz im Sport wurde Xantara Basic von der deutschen Sporthochschule Köln analysiert und als unbedenklich eingestuft und wird auf der Köllner Liste (Dopingliste) als bedenkenlos geführt. Aufgrund der 100% natürlichen Ingredienzien sowie des hochtechnologischen Herstellungsprozesses ist

auch eine Kontaminierung mit dopingrelevanten, bedenklichen Stoffen so gut wie auszuschließen.

Fragestellung

Ziel war es, mit praxisrelevanten und zur Trainingssteuerung eingesetzten, sportwissenschaftlichen und sportmedizinischen Mitteln mögliche Effekte von Xantara-Basic im Spitzensport zu beobachten. Konkret war die Fragestellung, ob durch die Einnahme eine mögliche Verbesserung der Mikrozirkulation bei Spitzensportlern beobachtet werden kann. Denn wenn dem so ist, müsste eine Veränderung der Laktatkonzentration im Blut nachweisbar sein.

Material und Methoden

Studiendesign

Es wurde eine sportwissenschaftliche und sportmedizinische Beobachtungsstudie in den Sportarten Fußball, Leichtathletik und Speedklettern von Oktober 2011 bis März 2012 durchgeführt. Bei den Fußballspielern wurden eine Verum- und eine Vergleichsgruppe (ohne Verabreichung der Substanz) gebildet. Eine Placebokontrolle wäre aufgrund der kleinen Gruppengröße nicht zielführend gewesen.

Studienort

Alle sportwissenschaftlichen Testungen sowie die Blutabnahmen wurden in der Sportwelt NÖ / St. Pölten sowie im STKZ Weinburg durch die Autoren selbst durchgeführt. Die Blutlaborauswertungen erfolgten im Labor Doz. Schön in Krems.

Studienpopulation

Speedklettern: Stefanie Pichler, geb. 24.03.1992, 2. Platz Jugend WM 2011

Leichtathletik (100 und 60 m Hürden): Beate Schrott, geb. 15. April 1988, 7. Platz Hallen WM 2012

Fußball: Profikader des SKN St. Pölten, Erste Liga

Es wurden 2 Gruppen (Verum- u. Kontrollgruppe) per Los ermittelt. In der Ausgangsplanung waren je 14 Probanden eingeteilt, aufgrund von Erkrankungen und durchgeführten Transfers im Beobachtungszeitraum mussten 7 Spieler ausgeschieden werden - die Daten der Eingangs- bzw. Endtests für die notwendigen Vergleiche fehlten hier. Somit verblieben in der Verumgruppe (Mittelleinnahme) 13 und der Kontrollgruppe (keine Mittelleinnahme) 8 Probanden.

Studienablauf

Fußball Am 2. Dezember 2011 wurden vormittags eine Blutabnahme (Magnesium und Zink im Serum, Blutbild) sowie ein Ausdauerfeldtest (Shuttle Run) mit Messung der Laufgeschwindigkeit an der aeroben und anaeroben Schwelle sowie der Blutlaktatkonzentration bei einer Geschwindigkeit von 13,5 km/h durchgeführt. Der Folgezeitraum unterteilte sich in eine belastungsfreie Phase (2.-11.12.2011) und eine Belastungsphase (12.12.-9.1.2012).

Die Verumgruppe erhielt nach den Tests in der belastungsfreien Phase täglich 3 Stk., in der Belastungsphase täglich 5 Stk. Xantara Basic. Die Einnahme erfolgte über den Tag verteilt, in der Belastungsphase jedoch immer 2 Stk. unmittelbar vor und 1 Stk. nach der Belastung.

Die Kontrollgruppe erhielt im selben Zeitraum kein Xantara Basic.

Alle Probanden wurden mit einem vorgegebenen Trainingsplan, einem Informationsschreiben sowie einem Tagesprotokoll zur Dokumentation von subjektiven Beobachtungen (Erkrankungen, Verletzungen, körperliche und geistige Veränderungen z.B. Urin- und Stuhlverhalten, Verdauung, Vitalität, etc.), Ruhepuls sowie eingenommenen Medikamenten und sonstigen Nahrungsergänzungsmitteln versehen. Das Protokoll ermöglichte bis auf Ruhepuls und Medikamente / Nahrungsergänzungen grundsätzlich offene Eintragungen. Weiters wurden die Probanden angewiesen im Studienbeobachtungszeitraum keine zusätzlichen Präparate einzunehmen die

Magnesium oder Zink enthalten. Insbesondere sollten keine neuen Mittel angesetzt werden.

Am 9. Jänner 2012 wurden zur gleichen Tageszeit dieselben Tests wie am 2.12. durchgeführt.

Speedklettern Stefanie Pichler nahm über den Zeitraum von 3 Monaten 3 Stk. pro Tag, jeweils 1 Stk. morgens, 1 Stk. mittags und 1 Stk. nach dem Training. Leistungsdiagnostisch wurden Ausdauerests in Form eines kletterspezifischen Feldtests (Kletterschwelle mit Eingangs- und Ausgangstest) inkl. Laktatbestimmung sowie wettkampfspezifische Laktatbestimmungen durchgeführt.

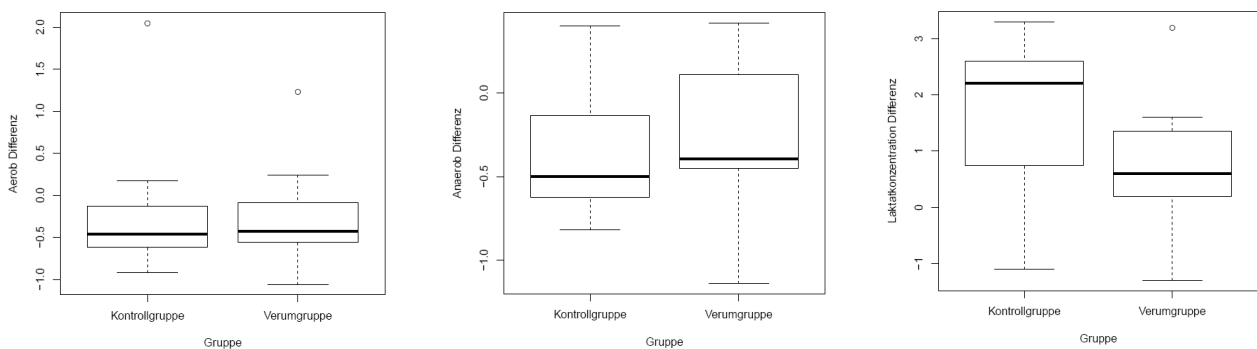
Leichtathletik Beate Schrott nahm über den Zeitraum von 3 Monaten 3 Stk. pro Tag, jeweils 1 Stk. morgens, 1 Stk. mittags und 1 Stk. nach dem Training. Auf Grund des Anforderungsprofils der Sportart wurde hier auf die übliche Ausdauerdiagnostik verzichtet. Es wurde nur die spezifische Ausdauerleistungsfähigkeit mit Hilfe von Laktat-Trainingskontrollen bestimmt.

Datenauswertung

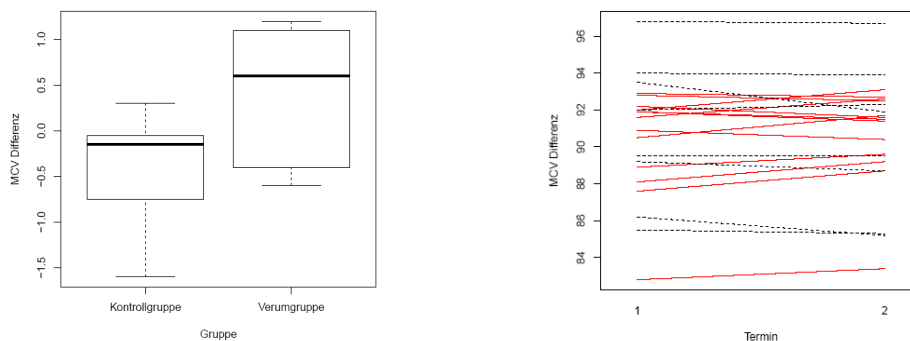
Die erhobenen Daten wurden in Tabellenform gesammelt und deskriptiv analysiert. Inferenzstatistische Kennwerte haben in vorliegender Publikation aufgrund der geringen Stichprobengröße und multiplen Testens ausschließlich erläuternden Charakter.

Resultate

Fußball Gesamt betrachtet kam es in beiden Gruppen aufgrund der Trainingspause von 9 Tagen zu einer Leistungsminderung. Die Veränderung sowohl der aeroben als auch der anaeroben Schwelle ist im Median in der Kontrollgruppe stärker negativ ausgeprägt als in der Verumgruppe. Hinsichtlich der Laktatkonzentration ist bei der Kontrollgruppe (30%) ein im Median stärkerer Anstieg als bei der Verumgruppe (15%) zu verzeichnen.



Die Zusammenfassung der als Blutwerte bezeichneten Menge an Variablen liefert ein heterogenes Bild. Ein signifikanter Gruppenunterschied zu einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ zeigt sich allerdings bei der Veränderung des mittleren Erythrozytenvolumens (MCV) zwischen den beiden Untersuchungszeitpunkten (ohne Korrektur für multiples Testen) in t-Test und ANCOVA (Wert zum 1. Zeitpunkt als Kovariante).



In der Auswertung der Tagesprotokolle zeigen sich in der Verumgruppe Tendenzen zu einer deutlich besseren Verarbeitung der hochintensiven Trainingsreize, gutes Allgemeinbefinden mit weniger Müdigkeit, kaum Infekte

Verkühlungen, eine forcierte Verdauung und weniger Hungergefühl im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Leichtathletik Es konnten im Verhältnis zu den vor der Einnahme durchgeführten Tests, bei gleichen Laufzeiten, niedrigere Laktatwerte gemessen werden. Die Athletin dokumentierte über den gesamten Einnahmezeitraum ein gutes Allgemeinbefinden und war während der gesamten Vorbereitungsperiode auf die Hallen WM (Oktober bis Februar 2012) beschwerdefrei und gesund.

Die Athletin konnte im Februar 2012 den österreichischen Rekord über 60 m Hürden von 8,15 sec. (1988) auf 8,02 sec. steigern und belegte bei den Hallen Weltmeisterschaften den 7. Platz.

Speedklettern Der Kontrolltest nach 3 Monaten zeigte eine Rechtsverschiebung der Laktatkurve. Diese Tendenz konnte ebenfalls bei den während der Trainingseinheiten durchgeführten Laktatbestimmungen beobachtet werden. Subjektiv bekundete die Athletin während des gesamten Einnahmezeitraumes eine gute Belastungs- bzw. Erholungsdynamik und berichtete von einer guten Belastungsverträglichkeit. Die Zeit des im Sommer 2011 aufgestellten österreichischen Rekords im Speedklettern von 11,32 sec. wurde im Februar im Zuge eines wettkampfspezifischen Trainings auf 10,78 sec. verbessert.

Diskussion

Aufgrund der geringen Probandenanzahl und des kurzen Beobachtungszeitraumes können die Ergebnisse und insbesondere die subjektiven Einschätzungen der TeilnehmerInnen nur als Tendenz interpretiert werden. Besonders bei der Tagesprotokollierung wäre eine gezielte Abfrage von Parametern aufschlussreicher und auch vergleichbarer gewesen, da die Probanden ihre Dokumentation sehr heterogen durchführten (von fast keiner Information bis sehr detailliert und umfangreich).

Eine Vollblutanalyse (intrazellulär) von Zink und Magnesium anstelle einer Bestimmung der Serumkonzentration hätte mehr Aussagekraft über die Bioverfügbarkeit in der Zelle geliefert. Hingegen ist der signifikante Gruppenunterschied bei der Veränderung des mittleren Erythrozytenvolumens (MCV) ein möglicher indirekter Hinweis (sehr hypothetisch) für eine vermehrte intrazelluläre Anreicherung mit Mikronährstoffen und dem damit verbundenen osmotischen Flüssigkeitsshift.

Sehr beeindruckend waren jedenfalls die beobachteten Veränderungen der Blutlaktatkonzentrationen sowohl bei den Fußballspielern als auch bei den IndividualsportlerInnen. Besonders bei den Fußballspielern zeigte sich eine Differenz von 15% in der Laktatkonzentration bei 13,5 km/h Laufgeschwindigkeit zugunsten der Verumgruppe. Diese Beobachtungen unterstützen die Hypothese, dass Xantara Basic die Mikrozirkulation verbessert, die Zelle möglicherweise besser mit Sauerstoff versorgt wird, so länger aerob arbeiten kann und es dadurch zu einer verzögerten Übersäuerung kommt.

Die vorliegenden Daten stimmen zuversichtlich, jedoch sind weitere Studien mit größeren Stichproben und Placebokontrolle notwendig, um vorliegende Beobachtungen besser absichern zu können.

Danksagung

Wir danken den österreichischen Spitzensportlern für ihre Teilnahme an dieser Beobachtungsstudie sowie für ihre Einwilligung in vorliegender Publikation namentlich genannt zu werden. Weiters danken wir der Sportwelt NÖ in St. Pölten sowie dem STKZ Weinburg für die Zurverfügungstellung von Räumlichkeiten und Dr. Wolfgang Huf⁸ für die statistische Unterstützung.

Autorenverzeichnis

Hörhan, Jürgen: Wahlarzt für Allgemeinmedizin mit den Schwerpunkten Bewegungsapparat und orthomolekulare Medizin; mail. 3133 Gemeinlebarn, Reidlinger Straße 6, tel. +43 664 3752110, email. jh@lebenskunst.at, hp. www.lebenskunst.at

Unfried, Philipp: Ernährungswissenschaftler i.A. und staatlich geprüfter Trainer im sportwissenschaftlichen und therapeutischen Kletter-Zentrum-Weinburg (STKZ); mail. 3205 Weinburg, Br.-Teich-Straße 28a, tel. +43 664 5244611, email. p.unfried@stkzweinburg.eu, hp www.stkzweinburg.eu

Hable, Walter: Sportwissenschaftlicher Leiter und Prokurist des sportwissenschaftlichen und therapeutischen Kletter-Zentrums-Weinburg (STKZ); mail. 3205 Weinburg, Br.-Teich-Straße 28a; tel. +43 664 4556773; email. w.hable@stkzweinburg.eu; hp. www.stkzweinburg.eu

Literaturverzeichnis

- 1 **Rust Petra, Pauritsch Sara:** Nahrungsergänzungsmittel für den Breitensportler. Juli 2008. Institut für Ernährungswissenschaften der Universität Wien.
- 2 **Quelle:** http://de.wikipedia.org/wiki/Orthomolekulare_Medizin
- 3 **Tönnies, Heinrich:** Seelische Stabilität, gute Leistungsfähigkeit durch bedarfsorientierte Ernährung
- 4 **Quelle:** <http://www.eufic.org/article/de/artid/Bioverfuegbarkeit-Naehrstoffe-Nahrungsverwertung/>
- 5 **Quelle:** Artikel der Nährstoffakademie Salzburg: Mag. Norbert Fuchs, Prof. Dr. Detlef Thilo-Körner, Doz. Dr. Bodo Kuklinski
- 6 **Pischinger, Alfred:** Das System der Grundregulation, Karl F. Haug Verlag, 8. Auflage, 1990
- 7 **Quelle:** <http://www.xantara-medical.eu/>
- 8 **Huf, Wolfgang:** Mediziner, Statistiker; Assistenzarzt an der Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Abteilung für Biologische Psychiatrie der Medizinischen Universität Wien, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Exzellenzzentrum für Hochfeld-Magnetresonanz der Medizinischen Universität Wien, Projektassistent am Institut für Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie der Technischen Universität Wien; email. wolfgang.huf@meduniwien.ac.at