

Glykämischer Index entscheidend für die Ausdauerleistung kurz nach einer Kohlenhydrataufnahme

Die Kohlenhydratversorgung während Ausdauerbelastungen ist immer wieder ein Thema. Was kann ich noch kurz vor dem Wettkampf zu mir nehmen, um die sportliche Leistung zu erhöhen? Bekanntermaßen führt die Aufnahme von Glukose 30-45 Minuten später zu einem Anstieg des Blutzuckers, der eine Insulinausschüttung auslöst, die kurze Zeit später einen Abfall des Blutzuckers auf kritische Werte bewirken kann. Eine besondere Rolle bei dieser Reaktionskette scheint der glykämische Index (GI) einer Nahrung zu spielen.

Vor diesem Hintergrund führten 9 Freizeitläufer einen Laufbandtest (5 min bei 60% VO_{2max} , 45 min bei 70%, danach bei 80% VO_{2max} bis zur Erschöpfung) unter 3 verschiedenen Bedingungen durch: Jeweils 15 min nach der Aufnahme von 1g/kg Kör-

pergewicht gekochter Linsen (GI 29), Kartoffeln (GI 83) oder Placebo. Unmittelbar vor Beginn der Belastung war die Blutglukose- wie auch die Insulinkonzentration nach der Kartoffelmahlzeit signifikant höher als bei Placebo oder Linsen. Nach der Belastung war hingegen die Glukosekonzentration bei der Linsenaufnahme signifikant höher als unter den anderen beiden Bedingungen. Parameter des Fettstoffwechsels verdeutlichten zusätzlich die Hemmung der Lipolyse durch die hohen initialen Insulinspiegel. Erwartungsgemäß war als Folge dieser Stoffwechselveränderungen die Belastungszeit nach Aufnahme der Kohlenhydratmahlzeit mit niedrigem GI signifikant höher. Die Mahlzeit mit hohem GI zeigte keine Leistungszunahme gegenüber dem Placeboversuch.

Die Ergebnisse belegen den positiven Effekt einer Kohlenhydrataufnahme mit niedrigem GI unmittelbar vor der Belastung, während eine Mahlzeit mit hohem GI ohne Wirkung bleibt.

(Karamanolis IA, Lapidis Svolaklis KA, Douda HT, Tokmakidis SP: The effects of pre-exercise glycemic index food on running capacity. *Int J SportsMed* 32 (2011) 666-671.)

URTE KÜNSTLINGER

Die Entwicklung bei Ruderern zum Spitzenniveau

Längsschnittstudien vom Jugend- bis zum Erwachsenenalter an absoluten Spitzenathleten sind äußerst selten. In dieser Fallstudie berichtet Mikulic über die anthropometrische und physiologische Entwicklung sowie die damit einhergehende Entwicklung der Leistungsfähigkeit bei vier männlichen Spitzenruderern vom 15./16. Lebensjahr bis zum Erwachsenenalter (20./21. Lebensjahr). Das untersuchte Ruder-Team ist 2010 Weltmeister im Doppelvierer geworden, gewannen aber auch in der Jugend mehrere Medaillen bei Junioren- und U23-Weltmeisterschaften.

Jeweils in der Vorbereitungsperiode (Dezember/Januar) wurden jährlich über 6 Jahre (von 2005 bis 2010) hinweg anthropometrische Daten sowie die auf einem Ruderergometer erbrachten Kenngrößen der Leistungsfähigkeit erhoben: maximale Sauerstoffaufnahme (VO_{2max}), Leistungsfähigkeit an der anaeroben Schwelle (V-Slope Methode), 2000m und 6000m-Zeiten.

Die Körpergröße nahm im Verlauf der 6 Jahre nur marginal um 2cm (1%) zu. In anderen Studien konnte gezeigt werden, dass im Rudern nicht die Entwicklung der Körpergröße, sondern die Entwicklung des Gewichtes und der fettfreien Körpermasse (FFM) als wichtig erachtet wird, da die

FFM positiv mit der Leistungsfähigkeit im Rudern korreliert. Das Gewicht und die fettfreie Körpermasse nahmen insgesamt um 9kg (10%) bzw. 11kg (15%) zu, blieben aber in den letzten beiden Jahren von 2008 bis 2010 in etwa gleich. Dementsprechend nahm der prozentuale Körperfettanteil im Längsschnitt von 13,4% auf 9,4% ab und unterstreicht den von anderen Autoren bei Olympiateilnehmern im Rudern postulierten Wert von ca. 8%. Sowohl die absolute als auch die gewichtsbezogene VO_{2max} stiegen kontinuierlich von 2005 bis 2009 an (5,26-6,61 $l \cdot min^{-1}$ bzw. 61,5-69,7 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$). Da die VO_{2max} -Werte im letzten Jahr (2009-2010) konstant blieben, geht der Autor davon aus, dass die Athleten im Alter von 20/21 Jahren ihr Maximum erreicht hätten. Die dennoch aufgetretene Verbesserung der maximalen Leistungsfähigkeit im VO_{2max} -Test von 2009 auf 2010 (459-481 Watt) scheint daher auf eine Technikökonomisierung zurückzuführen sein.

In Bezug auf submaximale Parameter nahm die Leistung an der anaeroben Schwelle von 2005 bis 2009 um 23% zu, um im letzten Jahr von 2009 bis 2010 um 2% abzufallen. Dies kann auch zum Teil die ähnlich verlaufenden Entwicklungen der Leistungsfähigkeit im Rudern am Ruderer-

gometer über 2000m und 6000m erklären, mit deutlichen Verbesserungen von 2005 bis 2009 und nur marginalen Veränderungen im letzten Jahr von 2009 bis 2010. Leider wurden mit Ausnahme der letzten beiden Jahre der Untersuchung keine Trainingsdaten dokumentiert.

Aufgrund der Daten dieser Längsschnittstudie über 6 Jahre kann vermutet werden, dass die physischen und physiologischen Adaptationen an ein Training von Spitzenruderern im Alter von 20 Jahren nur noch gering sind. So geht der Autor in diesem Zusammenhang davon aus, dass ab dem Alter von 20/21 Jahren die Leistungsfähigkeit im Rudern stagniert und weitere Verbesserungen eher unwahrscheinlich sind. Um diese Aussage zu untermauern wären zusätzliche Untersuchungen hilfreich.

(Mikulic P: Maturation to elite status: a six year physiological case study of a world champion rowing crew. *Eur J Appl Physiol* 111 (2011) 2363-2368.)

REBEKKA MAIER

Eine Epidemie steht still

Aus Texas, USA, kommt ein Update zum Thema Adipositas im Kindesalter, das erstaunt. Hierin zeichnet sich ein Trend ab, den es seit Beginn der Adipositas-Forschung noch nicht gegeben hat. Und zwar Stillstand. Einige der großen amerikanischen Epidemiologie-Studien zeigen, dass die Zahlen für kindliches Übergewicht nicht weiter angestiegen sind, sondern ein Plateau erreicht haben. Grund zur Euphorie gibt es aber noch lange nicht.

12 Millionen US-amerikanische Kinder sind adipös. Im Vergleich zum Jahr 1970 sind heute dreimal so viele Jugendliche und viermal so viele 6-11-jährige Kinder betroffen. Die neusten Daten der drei großen Studien NHANES (The National Health and Nutrition Examination Survey), PedNSS (The Pediatric Nutrition Surveillance Study) und NSCH (National Survey of Children's Health) zeigen, dass die Anzahl der übergewichtigen 6-11-Jährigen seit 2003-2004 nicht mehr gestiegen ist. 1963-1970 waren 15% dieser Altersgruppe übergewichtig, bis 2003-2004 stieg die Zahl stetig auf 24,4% an. Seitdem stagnieren die Werte. Ein ähnlicher Stillstand zeigt sich bei Kindern unter sechs Jahren. Eine Ausnahme in diesem positiven Trend stellen die adipösen Jungen dar.

Der Einfluss der ethnischen Herkunft wurde erneut nachgewiesen. Extreme Adipositas tritt am häufigsten bei Kindern lateinamerikanischer und afroamerikanischer Herkunft auf. Nicht-lateinamerikanische, weiße Kinder sind am seltensten zu dick. Bei geographischer Betrachtung finden sich die höchsten Prävalenzwerte in den südlichen US-Staaten, die niedrigsten Zahlen in den westlichen. In Mississippi gibt es die meisten übergewichtigen Kinder.

Laut Daten der Bogalusa Heart Study ist es in diesem ländlichen Staat zu keinem Stillstand der Adipositas-Zahlen gekommen.

Der sozioökonomische Status (SES) bleibt, unabhängig vom ethnischen Hintergrund, ein entscheidender Faktor in punkto Übergewicht. Ein Vergleich von 35 europäischen und nordamerikanischen Staaten belegt große Gewichtsunterschiede zwischen den Ländern. Diese Unterschiede sind mit einem geringen SES assoziiert. In England fand ein rasanter Anstieg von Übergewicht bei Kindern zwischen 1997 und 2002 statt. Dieser kam 2007 zum Stehen. Ähnliche Stabilisierungen wurden in Frankreich, der Schweiz, Griechenland und Schweden beobachtet.

Weitere bekannte Faktoren, die die Entwicklung einer Adipositas bei Kindern begünstigen, werden durch aktuelle Studien bestätigt: Die mütterliche Adipositas vor der Schwangerschaft, Hyperinsulinämie der Mutter sowie Gestationsdiabetes. Ebenso werden Kinder, die schnell an Gewicht zunehmen, häufiger adipös. Stillen verringert das Risiko, allerdings stillen lediglich 13,6% der Mütter in den USA volle 6 Monate.

Die elterliche Ausbildung steht nach wie vor im inversen Zusammenhang zum Übergewicht, wobei die Ausbildung der Mutter als eigenständiger Risikofaktor gilt. Vorschulkinder sind zu 40% seltener übergewichtig, wenn in der Familie gemeinsam zu Abend gegessen wird, ein angemessener Schlaf eingehalten und die Zeit vor den Bildschirmen limitiert wird.

Die Kosten der Adipositas für das Gesundheitssystem sind in den USA von 78,5 Millionen 1998 auf 147 Millionen im Jahr 2008 gestiegen.

Orsi et al. empfehlen auf der Basis ihrer ausführlichen Literaturdurchsicht sieben Publikationen, die von herausragendem Interesse sind:

1. **OGDEN CL, CARROLL MD, CURTIN LR, LAMB MM, FLEGAL KM:** Prevalence of high body mass index in US children and adolescents, 2007–2008. *JAMA* 303 (2010) 242-249.
2. **JBETHELL C, SIMPSON L, STUMBO S, CARLE AC, GOMBOJAR N:** National, state, and local disparities in childhood obesity. *Health Aff (Millwood)* 29 (2010) 347-356.
3. **FLEGAL KM, OGDEN CL, YANOVSKI JA, FREEDMAN DS, SHEPARD JA, GRAUBARD BI, BORRUD LG:** High adiposity and high body mass index-for-age in US children and adolescents overall and by race-ethnic group. *Am J Clin Nutr* 91 (2010) 1020-1026.
4. **BROYLES S, KATZMARZYK PT, SRINIVASAN SR, CHEN W, BOUCHARD C, FREEDMAN DS, BERENSON S:** The pediatric obesity epidemic continues unabated in Bogalusa, Louisiana. *Pediatrics* 125 (2010) 900-905.
5. **POPKIN BM:** Recent dynamics suggest selected countries catching up to US obesity. *Am J Clin Nutr* 91 (2010) 284S-288S.
6. **JAMES WP, LOBSTEIN T:** BMI screening and surveillance: an international perspective. *Pediatrics* 124(2009) S42-S49.
7. **FINKELSTEIN EA, STROMBOTNE KL:** The economics of obesity. *Am J Clin Nutr* 91 (2010) 1520S-1524S.

(Orsi CM, Hale DE, Lynch JL: *Pediatric obesity epidemiology. Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* 18 (2011) 14-22.)

GISA FALKOWSKI

Haben Leistungssportler schlechtere Zähne?

Viele Sportler konsumieren während des Trainings oder im Wettkampf große Mengen von Sportgetränken, die oft einen hohen Anteil lösbarer Kohlenhydrate und einen niedrigen pH aufweisen. Besonders gefährdet scheinen hier Triathleten mit einem hohen Trainingsumfang. Während der Radphase kommen zu den Getränken, die meist in kleinen Schlücken aus der „Nuckelflasche“ aufgenommen werden und so lange im Mund verweilen, noch feste

Speisen dazu. Weiter zu bedenken sei, dass während der Belastung die Speichelproduktion sinkt, die Säuren abpuffern könnte.

Auch wenn die Studie es nicht anhand klinischer Daten belegt, scheinen u.a. Triathleten ein hohes Risiko für Karieserkrankungen und Zahnschmelzverluste aufzuweisen, so dass die Sportler nicht nur ihr Ernährungsregime überdenken, sondern auch zu einer besonderen Zahnhygiene und regelmäßigen Kontrollen aufgefordert

werden sollten. Schnell kann eine Zahnerkrankung vor einem wichtigen Wettkampf langwierige und intensive Trainingsarbeit zunichte machen.

(Bryant S, McLaughlin K, Morgaine K, Drummond B: *Elite athletes and oral health. Int J Sports Med* 32 (2011) 720-724.)

URTE KÜNSTLINGER

Kann ich schon vor der Hüftoperation trainieren, um den Erfolg zu verbessern?

Die Anzahl der Menschen, die eine totale Hüftendoprothese erhalten, nimmt stetig zu. Allein in der Schweiz gibt es momentan 15.000 pro Jahr. Die postoperative Lebensqualität wird dabei entscheidend von der Rehabilitation geprägt. Eine aktuelle Schweizer Studie untersucht die Möglichkeit, durch ein gezieltes sensomotorisches Training bereits vor der Operation den späteren Operationserfolg positiv zu beeinflussen. 80 Patienten, die auf eine TEP warteten, wurden in zwei Gruppen geteilt, eine erhielt in dieser Phase ein sensomotorisches Training, während die andere ohne Intervention blieb.

Eine Untersuchung am Tag vor der Operation zeigte eine verbesserte sensomotorische Funktion wie auch eine erhöhte

Lebensqualität in der Trainingsgruppe. Nach der Operation war dieser Effekt allerdings sowohl unmittelbar wie auch in der weiteren Beobachtung (4 und 12 Monate später) verschwunden. 4 Monate nach der Operation schätzten die Mitglieder der Trainingsgruppe ihre Lebensqualität und motorischen Fähigkeiten sogar geringer ein als die Kontrollgruppe, auch wenn ihre objektiven Gleichgewichtsfähigkeiten z.B. leicht besser waren. Hier spielt die höhere Erwartungshaltung der Trainingsgruppe sicher eine entscheidende Rolle.

Die Ergebnisse der Studie legen nahe, dass ein sensomotorisches Training in der Vorphase einer Hüft-TEP zwar einen günstigen Einfluss auf Beweglichkeit und Schmerzen in dieser Zeit hat, sich aber kein

positiver Einfluss auf die Zeit nach der Operation nachweisen lässt.

(Bitterli R, Sieben JM, Hartmann M, de Bruin ED: Pre-surgical sensorimotor training for patients undergoing total hip replacement: a randomized controlled trial. Int J Sports Med 32 (2011) 725-732.)

URTE KÜNSTLINGER

Wie stark wirkt Inaktivität auf die Knochenstruktur?

Dass sportliche Aktivität während des ganzen Lebens vor Osteoporose schützt, konnte wiederholt gezeigt werden. Eine Tierstudie untersucht die Veränderungen der Knochenstruktur im Altersgang mit und ohne körperliche Aktivität. 30 Mäuse wurden im Alter von 2 Monaten in 3 Gruppen aufgeteilt. 10 wurden direkt getötet und analysiert, die 20 übrigen Mäuse wurden die 23 folgenden Monate im Käfig gehalten, der bei 10 Mäusen ein Laufrad enthielt. Die Mäuse, die ihr Leben lang aktiv sein konnten, hatten eine signifikant größere Spongiosa-Oberfläche und Trabekelanzahl sowie eine geringere Trabekelaufspaltung an bei-

den Epiphysen verglichen mit den inaktiven Tieren. Hinsichtlich der Osteozytenzahl zeigten die aktiven älteren Tiere kaum Unterschiede zu den jung getöteten Mäusen. Auch die weiteren Analysen belegen, dass es zwar im Alter zu Veränderungen der Knochenstruktur kommt, die sich aber zu einem großen Teil durch körperliche Aktivität vermindern lassen.

Dass diese Wirkung dosisabhängig ist, zeigt eine Korrelation der Veränderungen zur freiwillig gewählten Laufstrecke. Ein interessanter Zusatzbefund war, dass die Mäuse mit zunehmendem Alter inaktiver wurden. Die Ergebnisse unterstreichen, wie

wichtig es für unsere Knochen ist, ein Leben lang aktiv zu bleiben, was besonders im Alter einer zusätzlichen Motivation bedarf.

(Fonseco H, Goncalves D, Figueiredo P, Moto MP, Duarte JA: Lifelong sedentary behaviour and femur structure. Int J Sports Med 32 (2011) 344-352.)

URTE KÜNSTLINGER