

Osmolalität und pH: Getränke und Sportgetränke des Schweizer Marktes

Dieses Hot Topic bezieht sich auf eine 2018 in der Zeitschrift *Swiss Sports & Exercise Medicine* auf Englisch veröffentlichte Studie ¹, in welcher die Osmolalität, der pH-Wert und die titrierbare Säure verschiedener auf dem Schweizer Markt verfügbarer Sportgetränke gemessen wurde.

Hintergrund

Sportgetränke sind häufig verwendete Kohlenhydrat- und Flüssigkeitsquellen für sportliche Leistungen. Vor allem bei längeren Belastungen kann damit die Leistung unterstützt werden ² (vgl. auch Hot Topic Sportgetränke).

Welche Sportgetränke verwendet werden, hängt von verschiedensten Faktoren ab. Neben dem benötigten Kohlenhydratbedarf spielen individuelle Geschmackspräferenzen sowie die individuelle Verträglichkeit der Produkte eine wichtige Rolle.

Deklarationspflicht

Die Angabe zum Gehalt der Kohlenhydrate ist eine gesetzlich zu deklarierende Produkteigenschaft, die Deklaration der Art der Kohlenhydrate ist hingegen optional. Die Osmolalität oder der Säuregehalt von Getränken sind ebenfalls weder in der Schweiz noch in Europa deklarationspflichtig und entsprechend sind diese beiden Angaben meistens nicht deklariert.

Um diese Informationslücke zu schliessen, wurden bereits 2006 diverse Produkte des Marktes analysiert und die Ergebnisse publiziert ⁴. Da seither die Rezepturen verschiedener Produkte angepasst wurden oder neue Produkte auf den Markt kamen, wurde 2017 an der Berner Fachhochschule eine neue grosse Studie ¹ durchgeführt.

Ergebnisse

Die Osmolalität, pH und titrierbare Säure sowie der Kohlenhydratgehalt der untersuchten Getränke sind im Anhang aufgelistet und nachfolgend interpretiert.

Interpretation der Osmolalität

Ein Getränk wird als isotonisch bezeichnet, wenn es gleich viele gelöste Teilchen enthält wie das Blut oder die Körperzellen. Das Blut hat eine Osmolalität von etwa 280 bis 290 mmol/kg. Prinzipiell sollten Getränke hypoton (d.h. weniger gelöste Teilchen pro Liter als das Blut) bis maximal isotonisch sein, da damit die Verträglichkeit und die Flüssigkeitsaufnahme optimiert wird. Ungünstig sind hypertone Getränke (d.h. mehr gelöste Teilchen pro Liter als das Blut). Hypertone Getränke sind schlechter verträglich und führen zu einer verschlechterten Flüssigkeitsaufnahme ¹. In der Untersuchung von 2006 hat sich gezeigt, dass verschiedene Produkte teilweise unerwartet hohe Werte aufwiesen und sogar als hyperton hätten eingestuft werden müssen. In der aktuellen Studie scheint es, dass verschiedene Produkte optimiert wurden. So wurde teilweise bei identischen Produkten deutlich tiefere Werte gemessen als 2006 und die Osmolalitäts-Werte sind in mehreren Produkten gesunken.

Zwischenzeitlich sind sogar verschiedene Produkte auf dem Markt, welche spezifisch als "hypotone Sportgetränke" angepriesen werden.

Die Osmolalität ist jedoch nur ein Kriterium unter vielen, um ein Sportgetränk zu beurteilen. Auch der Kohlenhydratgehalt beeinflusst die Geschwindigkeit, mit der ein Getränk im Darm aufgenommen wird.

Die Osmolalität hängt natürlich direkt damit zusammen, wie stark konzentriert ein Getränk angemischt wird. Für den Test wurden alle Getränke streng nach Angabe der Hersteller angemischt. Wird weniger oder mehr Pulver eingesetzt pro Liter Wasser, sinkt bzw. steigt die Osmolalität entsprechend.

Interpretation der pH-Werte und der titrierbaren Säure

Sportgetränke trinkt man normalerweise schluckweise über längere Zeit. So sind die Getränke während einer relativ langen Zeit im Mund und für die Zähne präsent. Haben die Sportgetränke einen tiefen pH (d.h. sie befinden sich chemisch betrachtet im sauren Bereich), greifen sie den Zahnschmelz an und beeinträchtigen damit die Zahngesundheit ^{1,3}. Der Zahnschmelz löst sich ab einem pH-Wert von ca. 5.5 oder tiefer. Werden Sportgetränke regelmässig konsumiert, können die Säureeigenschaften des Getränks einen Einfluss auf die Zahngesundheit ausüben.

Neben dem pH-Wert hat die titrierbare Säure (die "Säuremenge") mindestens so viel Bedeutung auf das erosive Potential. Der pH-Wert sinkt nicht linear mit der Säuremenge, so dass man aufgrund des pH-Wertes nicht direkt auf die Säuremenge schliessen kann. Daher muss diese direkt gemessen werden.

In der Studie von 2006 waren die gemessenen pH-Werte praktisch aller kommerzieller Getränke in einem bzgl. Zahngesundheit kritischen Bereich. In der aktuellen Studie wiesen mehrere Produkte günstigere pH-Werte und tiefe bis gar keine Säurewerte mehr auf. Diese Entwicklung erscheint aus Sicht der Zahngesundheit positiv.

Konklusion

In den letzten Jahren scheinen im Markt positive Entwicklungen stattgefunden zu haben. Betreffend Osmolalität wurden viele Produkte optimiert und es sind keine ungünstig hohen Werte mehr gemessen worden. Gleichzeitig sind immer mehr säurefreie oder säurearme Produkte verfügbar. Die individuelle Getränkewahl beruht auf verschiedenen Faktoren, wobei die Osmolalität und der Säuregehalt natürlich nur zwei unter vielen anderen sind. Falls z.B. aus geschmacklichen Gründen regelmässig Produkte bevorzugt werden, welche wesentliche Säuremengen enthalten, kann mit einer guten Zahnpflege und der regelmässigen Anwendung von fluoridhaltiger Zahnpflege der Zahnschmelz wieder rückgehärtet werden.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Rezeptur gewisser Produkte seit 2018 angepasst wurde. Ebenfalls sind seit 2017 bereits wieder verschiedene weitere Produkte auf dem Markt erschienen. Andere sind nicht mehr erhältlich. Für weitere Details siehe Originalpublikation.

HOT TOPIC

Autor: Dr. Samuel Mettler
Datum: September 2024, Version 3.1
Gültigkeit: Dezember 2027

Literatur

1. Mettler S, Waibel E. Osmolality, pH, and titratable acidity of sports drinks on the Swiss market. *Swiss Sport Exerc Med.* 2018; 66(4): 56-63.
2. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Acad Nutr Diet.* 2016; 116(3):501-528.
3. Noble WH, Donovan TE, Geissberger M. Sports drinks and dental erosion. *J. Calif. Dent. Assoc.* 2011; 39(4):233-238.
4. Mettler S, Rusch C, Colombani PC. Osmolality and pH of sports and other drinks available in Switzerland. *Schweiz Z Sportmed Sporttraum.* 2006, 54(3):95-95.

Kein Anspruch auf Vollständigkeit - Produkteänderungen seit der Datenerhebung Anfang 2017 möglich (Publikation 2018).

Anhang

Tab. 1 pH-Wert, titrierbare Säuremenge (mmol NaOH bis pH 7 / Liter), Osmolalität und Kohlenhydratgehalt von Sportgetränken. Alphabetische Ordnung. Alle Angaben beziehen sich auf die trinkfertigen Getränke. Pulver wurden gemäss den Herstellerangaben angerührt.

Hinweis: Kein Anspruch auf Vollständigkeit. Von einigen Produkten wurden unterschiedliche von anderen nur eine Geschmacksrichtung getestet. Der Kohlenhydratgehalt wurde nicht gemessen, sondern gemäss Herstellerangabe übernommen.

Sportgetränk	Gekaufte Form	pH	mmol NaOH bis pH 7 / Liter	Osmolalität mmol/kg	Kohlenhydrate g/100 ml
Dextro Energy, Isotonic Sports Drink, Orange Flavor	Powder	4.2	49.5	284	7.0
Gatorade, Citrus Mix Flavor	Ready to drink	3.4	30.1	246	4.1
Gatorade, Cool Blue	Ready to drink	3.2	47.1	218	5.8
Gatorade, Lemon Flavor	Powder	3.2	48.3	288	6.0
Gatorade, Orange Flavor	Powder	3.2	43.5	301	6.0
Gatorade, Red Orange	Ready to drink	3.2	47.9	285	5.9
Gatorade, Mandarine Flavor	Ready to drink	3.3	44.6	273	5.9
High5, Energy Source, Citrus Flavor	Powder	4.0	28.8	277	8.8
High5, Energy Source, Orange Flavor	Powder	4.0	28.2	274	8.8
High5, Energy Source, Summer Fruits Flavor	Powder	3.9	29.6	313	8.8
High5, Energy Source, Tropical Flavor	Powder	3.8	32.4	276	8.8
Isostar, Fast-Hydration, Fresh	Ready to drink	3.9	57.6	319	6.7
Isostar, Fast-Hydration, Lemon	Ready to drink	3.9	41.6	306	6.9
Isostar, Fast-Hydration, Orange	Ready to drink	4.0	42.6	307	7.0
Isostar, Hydrate & Perform, Lemon	Powder	4.0	49.5	262	7.0
Isostar, Fast Hydration Powertabs, Orange	Tabs	4.0	78.2	289	3.8
Maurten, Drink Mix 160, Neutral	Powder	4.8	2.9	203	7.8
Multipower, Energy Charge, Orange Flavor	Ready to drink	3.2	48.0	663	14.0
Multipower, Energy Charge, Tropical Fruit Flavor	Ready to drink	3.2	48.4	645	14.0
Multipower, Iso Drink, Fresh Orange Flavor	Powder	3.7	22.8	309	6.2
Optidrink, Optimix, Peach	Powder	2.7	21.5	142	6.0
Optidrink, Saltix, Citron	Powder	8.1	0.0	315	7.0
Optidrink, SäurEx, Orange	Powder	8.1	0.0	216	
Powerade, Blood-Orange	Ready to drink	2.6	34.2	292	3.8
Powerade, Mountain-Blast	Ready to drink	2.6	34.7	285	3.9
Powerade, Orange	Ready to drink	2.6	35.1	281	3.9
PowerBar, Isoactive, Red Fruit Punch	Powder	3.8	37.1	333	5.8
PowerBar, Isolite, Grapefruit-Lemon	Ready to drink	2.7	85.8	307	4.3
PowerBar, Isomax, Blood Orange Flavor	Powder	4.1	22.7	305	5.9
PowerBar, L-Carnitine, Pineapple	Ready to drink	3.5	42.3	128	1.6
Rivi Marathon, Fruit Mix	Powder	3.6	30.2	133	4.6
Sponser, Carbo Loader, Citrus-Orange	Powder	4.1	20.2	346	18.3
Sponser, Competition, Citrus	Powder	6.2	2.5	226	7.7
Sponser, Competition, Fruit Mix	Powder	6.1	2.2	232	7.7
Sponser, Competition, Neutral	Powder	6.2	2.3	100	7.8
Sponser, Competition, Orange, hypotonic ¹	Powder	6.2	2.0	266	7.7
Sponser, Competition, Orange, isotonic ²	Powder	6.2	2.4	406	11.6
Sponser, Competition, Raspberry	Powder	6.2	3.2	230	7.7
Sponser, Energy Sport Tea Getränkekonzentrat, Ictea-Peach	Concentrated liquid	3.2	18.0	252	3.9
Sponser, Isotonic, Citrus	Powder	4.0	26.8	338	7.0
Sponser, Isotonic, Fruit Mix	Powder	3.6	45.9	300	6.9
Sponser, Isotonic, Peach	Powder	3.7	36.0	329	7.0
Sponser, Isotonic, Red Orange	Powder	3.5	52.4	307	7.0
Sponser, Long Energy, Berry	Powder	5.9	7.7	242	6.3
Sponser, Long Energy, Citrus	Powder	5.8	5.8	231	7.0
Sponser, Long Energy, Fruit Mix	Powder	5.8	5.0	233	7.0
Sponser, Ultra Pro, Coconut	Powder	5.9	25.1	406	17.6
Verofit, GOLD, Lemon	Powder	3.5	30.4	236	8.5
Verofit, GOLD, Orange	Powder	3.6	26.7	245	8.5
Verofit, Isotonic, Blutorange	Powder	3.2	61.3	276	7.7
Verofit, Isotonic, Citrus	Powder	3.0	75.8	277	7.7
Verofit, Isotonic, Exotic	Powder	3.7	33.6	294	7.7
Verofit, Isotonic, Tropical	Powder	3.6	37.2	281	7.7
Winforce, Carbo Basic Plus, Neutral	Powder	6.4	0.5	175	7.6
Winforce, Carbo Basic Plus, Pfirsich	Powder	6.2	0.7	177	7.6
Winforce, Carbo Basic Plus, Zitrone	Powder	3.4	19.5	184	7.6
Winforce, Isotonisches Sportgetränkekonzentrat, Granatapfel	Concentrated liquid	3.2	25.6	206	4.4

HOT TOPIC

Tab. 2 pH-Wert, titrierbare Säuremenge (mmol NaOH bis pH 7 / Liter), Osmolalität und Kohlenhydratgehalt von einigen selbst hergestellten Sportgetränken. Hinweis: Kein Anspruch auf Vollständigkeit. Für selbst hergestellte Getränke wurde das Produkt Maltodextrin 100 von Sponser (Sponser Sport Food, Wollerau, CH) verwendet.

Sportgetränk	pH	mmol NaOH bis pH 7 / Liter	Osmo mmol/kg
Getränk auf Sirupbasis (70 g Himbeersirup, Migros + 930 g Wasser + 20 g Maltodextrin + 1.5 g NaCl)	3.1	10.9	253
Teebasiertes Getränk (1000 ml Kräutertee + 30 g Zucker + 50 g Maltodextrin + 1.5 g NaCl)	7.3	0.0	179
Teebasiertes Getränk (1000 ml Kräutertee + 30 g Fruktose + 50 g Maltodextrin + 1.5 g NaCl)	7.4	0.0	260
Verdünnter Fruchtsaft (500 ml Orangensaft + 500 ml Wasser)	3.9	55.2	258
Verdünnter Fruchtsaft (500 ml Orangensaft + 500 ml Wasser + 1.5 g NaCl)	3.8	54.9	302
Verdünnter Fruchtsaft (500 ml Apfelsaft + 500 ml Wasser)	3.3	41.4	295
Verdünnter Fruchtsaft (500 ml Apfelsaft + 500 ml Wasser + 1.5 g NaCl)	3.3	41.1	336
Verdünnter Fruchtsaft (500 ml Cranberrysaft + 500 ml Wasser)	2.8	45.0	155
Verdünnter Fruchtsaft (500 ml Cranberrysaft + 500 ml Wasser + 1.5 g NaCl)	2.8	45.6	199

Tab. 3 pH-Wert, titrierbare Säuremenge (mmol NaOH bis pH 7 / Liter), Osmolalität und Kohlenhydratgehalt einiger ausgewählter weiterer Getränke zu Vergleichszwecken. Alphabetische Ordnung. Alle Angaben beziehen sich auf die trinkfertigen Getränke. Hinweis: Kein Anspruch auf Vollständigkeit. Einige Produkte wurden mit Kohlensäure sowie ohne Kohlensäure (ausgeschüttelt) getestet.

Getränk	Gekaufte Form	pH	mmol NaOH bis pH 7 / Liter	Osmolalität mmol/kg	Kohlenhydrate g/100 ml
Adelholzener, Active O2, Apple-Kiwi	Soft drink	3.1	27.8	227	3.7
Aproz, Raspberry-lime	Soft drink	3.9	45.7	186	4.0
Coca Cola (mit Kohlensäure)	Soft drink	2.5	63.2	449	10.6
Cola Cola (ohne Kohlensäure)	Soft drink	2.5	36.3	477	10.6
Denner, Ice Tea, Peach	Soft drink	3.0	34.4	433	8.0
Go Coco, Coconut Wasser	Soft drink	5.4	5.1	392	5.2
Nestea, IceTea, Lemon	Soft drink	3.4	29.5	184	4.6
Rivella rot (ohne Kohlensäure)	Soft drink	3.3	59.9	387	9.0
Rivella rot (mit Kohlensäure)	Soft drink	3.3	75.2	433	9.0
Migros, Himbeersirup, verdünnt 1:6 Sirup:Wasser (Volumen)	Sirup	3.0	21.2	346	
Monster, Energy (ohne Kohlensäure)	Energy Drink	3.5	105.4	683	11.0
Red Bull (ohne Kohlensäure)	Energy Drink	3.4	100.0	649	11.0
Coop, Qualité & Prix, Apfelsaft klar	Fruchtsaft	3.3	76.4	709	11.0
Granini, Orangensaft ohne Fruchtfleisch	Fruchtsaft	3.8	110.6	592	9.0
Michel, Cranberry, Fruchtsaft	Fruchtsaft	2.8	88.8	315	7.0
Ramseier, Schorle	Fruchtsaft	3.3	80.6	407	6.2
Emmi, Comella, Schokolade	Milchgetränk	6.8	26.8	500	10.0
Aproz, Cristal	Mineralwasser	7.5	0.0	22	0.0
Evian	Mineralwasser	7.3	0.0	6	0.0
Swiss Alpina	Mineralwasser	7.4	0.0	14	0.0
Valsler, Silence	Mineralwasser	7.9	0.0	6	0.0