Zeitschrift: Jugend und Sport : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen

Herausgeber: Eidgenössische Turn- und Sportschule Magglingen

Band: 33 (1976)

Heft: 11

Artikel: Zum Problem "Flüssigkeitsverlust und -ersatz in Training und Wettkampf"

Autor: Imhof, Ursula

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-994405

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

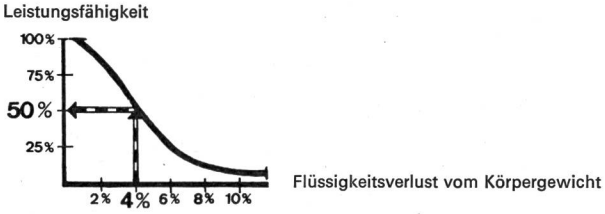
Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Zum Problem «Flüssigkeitsverlust und -ersatz in Training und Wettkampf»

Dr. med. Ursula Imhof

Puh, ist das eine Hitze, alles an mir ist bachnass und einen Durst habe ich: trinken... trinken... egal was – nur flüssig muss es sein!
Egal? Tee, Coca, Bier, Brunnenwasser oder sonst etwas – ist es wirklich egal?
Wenn wir diese Frage klar beantworten wollen, dann sollten wir uns zuerst die folgenden physiologischen (Physiologie = Lehre von den Lebensvorgängen) Grundlagen aneignen:
In der sportlichen Bewegung unseres Körpers, wenn unsere Muskeln arbeiten, dann braucht es dazu *Energie*; diese wird in winzigen «Kraftwerken» in den Zellen durch «Verbrennung» von Zucker und Fetten bereitgestellt. Wie zum Beispiel bei der Dampfmaschine entsteht aber bei diesem Vorgang als Nebenprodukt viel *Wärme*, welche nicht mechanisch verwertet werden kann (nur 25 Prozent der chemischen Energie kann in mechanische umgewandelt werden, 75 Prozent gehen verloren!). Diese normalerweise überflüssige Wärme muss nun aber aus dem Körper entfernt werden, sonst würde unsere Innentemperatur dauernd ansteigen; dies ist nicht unbegrenzt möglich, denn bei zirka 41 °C droht gar der Tod.
Dieser Wärme-Abfall wird auf mehrere Arten an die Umgebung abgegeben; zunächst wird sie mit dem Blut an die Körperoberfläche transportiert, wobei die Herzschlagfrequenz erhöht und die Hautgefässe erweitert werden (so kann beispielsweise die Hautdurchblutung der Finger um das 600fache gesteigert werden!). Je nach Art der Bekleidung wird von der Haut die Wärme direkt abgestrahlt, weitergeleitet oder durch *Verdunsten von Wasser* vernichtet. Dieser zuletzt genannte Mechanismus ist uns allen bekannt: wir schwitzen.
Nun, was ist eigentlich *Schwitzen?*
Über den ganzen Körper verteilt finden sich Schweissdrüsen in der Haut, an einigen Stellen mehr als an anderen (Achselhöhlen!), welche in wechselnden Mengen und Zusammensetzungen eine Flüssigkeit aus Wasser und Salz (vor allem Kochsalz = Natriumchlorid, 0,2 bis 4 g/l Schweiss, und Kaliumsalze) absondern. Beim Verdunsten von jedem Liter dieser Flüssigkeit (eben dem Schweiss) werden 570 Kal Wärme aus dem Körper entfernt (Kal = Kalorien ist die Messeinheit für Wärmeenergie). Und wenn wir uns nun überlegen, dass bei mittlerer körperlicher Arbeit unter normalen Bedingungen 600 bis 1200 Kal/h überschüssige Wärme entstehen, dann ist leicht verständlich, dass je nach Arbeitsintensität und Aussentemperatur enorme Flüssigkeitsmengen verloren gehen können.
Als Beispiel: bei einer Aussentemperatur von +10°C verliert ein Gesundheitssportler auf dem Fitness-Parcours zirka ½ Liter Schweiss, bei etwas über 20°C dagegen schon 1 Liter pro Stunde. Für den Spitzenläufer betragen die entsprechenden Werte gar 1,2 bis 1,8 l/h beziehungsweise 2,0 bis 2,8 l/h. Unter extremen Bedingungen hat man schon maximal 4 l Schweissproduktion pro Stunde gemessen. Zusätzlich verlieren wir auch Kochsalz – bis 4 g/l Schweiss –, ganz abgesehen vom Zuckerverbrauch bei der «Verbrennung».
Was passiert nun aber, wenn wir alle diese Verluste über längere Zeit hin nicht ersetzen?
Den sogenannten «Hungerast» kennt wohl jeder – das flaue Gefühl im Magen, Konzentrationsmängel, man kann einfach nicht mehr.
Das ist teilweise auf den Zustand der Hypoglycaemie (= Unterzuckerung des Blutes) zurückzuführen, andererseits aber auch ein Zeichen der kritischen Verminderung des Körperwassers.
Es kommt in der Folge zu allgemeiner Müdigkeit mit Pulsanstieg, später Übelkeit und Erbrechen, Schwindel oder gar Ohnmacht; in letzter Konsequenz zum Kreislaufversagen und Tod. Man spricht dann auch von Erschöpfung, Kollaps usw.
Wenn wir also mit Freude und Erfolg unseren Sport betreiben wollen, dann sollten wir solche Störungen, die ja immer – und schon ganz am Anfang – eine Leistungsminderung bedeuten, vermeiden.



Wie? Diese Frage scheint leicht zu beantworten: Indem man alles ersetzt, was verloren gegangen ist. *Was?* Auch hier eine logische Antwort: Wasser und Salz (= Verlust durch den Schweiss) und Zucker (= Abbau zur Energiebereitstellung), auf den besonders das Gehirn angewiesen ist, weil Nervenzellen kein Fett verbrennen können. *Wann? und Wieviel?* Bei der Beantwortung dieser Fragen wollen wir uns auf die Zeit *während* der Leistung (Training und Wettkampf) konzentrieren. Obwohl hier von Sportart zu Sportart andere Verhältnisse zu berücksichtigen sind, gilt doch als Grundregel:
Fortlaufender Ersatz der verlorenen Flüssigkeit und Stoffe in kleinen Portionen unter mehreren Malen – in Wettkampf und Training!
Das heisst etwa ½ bis 2 dl alle 15 bis 20 Minuten, je nach Aussentemperatur; dabei sollte das zugeführte Getränk selbst eine Temperatur von 25 bis 27° haben.
Wie man sich *vor* der Leistung ernährt ist ziemlich individuell, allerdings gibt es auch hier einige spezielle Theorien (Eiweiss-Hunger-Zucker-Diät vor einem grossen Lauf usw.); für die Zeit *nach* der Anstrengung gilt es lediglich zu beachten, dass der in erster Linie notwendige Nachschub von Flüssigkeit in richtiger Art und Weise erfolgt (man denke an die Folgen von eiskaltem Most oder literweise Milch...). Es scheint nämlich, dass ein ideal zusammengesetztes und temperiertes Getränk den Magen auf die spätere Aufnahme fester Nahrung (= Kalorienersatz) besser vorbereitet.
Also, jetzt wissen wir eigentlich so ziemlich alles, wir nehmen einfach Wasser, werfen pro Liter etwas Kochsalz hinein und versüssen uns die ganze Sache mit genügend Zucker – fertig!
Nein, so einfach ist das nicht: Salzlösungen allein schmecken bekanntlich nicht sehr gut, ja sie wirken in gewissen Konzentrationen geradezu als Brechmittel! Andererseits dürfen wir auch nicht unbeschränkt versüssen, weil zu hohe Zuckerkonzentrationen wiederum andere Probleme aufwerfen:
Ein stark zuckerhaltiges Getränk bleibt lange im Magen liegen, wirkt belastend und kommt nicht rasch genug an den Ort der Resorption (= Übertritt der Stoffe vom Verdauungskanal ins Blut), nämlich in den Darm. Weiterhin führt eine starke Zuckerresorption zu einer überschiessenden Gegenregulation des Körpers (Insulinausschüttung) mit reaktiver kurzdauernder Hypoglycaemie.
Es hängt also (fast) alles von den richtigen Proportionen ab. Heute gibt es im Handel bereits eine ganze Anzahl von Pro-

dukten, die nach diesen Gesichtspunkten zusammengesetzt sind. Als Beispiel möge eines der bekanntesten Getränke dienen, GATORADE[1]:
auf einen Liter Wasser kommen 54 g aufzulösendes Pulver, welches Traubenzucker (48 g), Natriumsalz (2 g), Kaliumsalz (2 g) und Zitronen zur Geschmackskorrektur enthält.
Das gibt dann ein angenehm, leicht süsslich schmeckendes Getränk mit Zitronengout, das nicht klebt und keinen bitteren Nachgeschmack hat.
GATORADE wurde unter den unterschiedlichsten Bedingungen bezüglich Wetter, Sportart und Trainingszustand getestet – lassen wir die Athleten zu Wort kommen:

a) *Langläufer:* während des Wettkampfes, wo wir optimalerweise etwa alle 5 bis 8 km eine Zwischenverpflegung einnehmen sollten, aber eben auch schon im Training brauchen wir Energiespender, Flüssigkeit und Salz, bei deren Einnahme – in vollem Lauf! – wir kleine, gut zu schluckende Mengen wollen, die «es» in sich haben, mit gutem Geschmack und nicht belastend.
GATORADE erfüllt diese Anforderungen; wir haben es auch im harten Sommer-Berg-Training mit Zufriedenheit verwendet.

b) *Tennisspielerin:* in der Sommersaison finden unsere Turniere öfters in grosser Hitze statt und wir wissen nie, wie lange so ein Match dauert – wir müssen also auf alles gefasst sein! Der Umstand, dass nach je 2 Games Platz gewechselt wird, verschafft uns aber die Gelegenheit, in relativ kurzen Abständen Verlorenes zu ersetzen: «wenig aber oft», so heisst unsere Devise. Der Versuch mit GATORADE hat uns gezeigt: schon ein kleiner Schluck erfrischt ohne den Magen zu belasten, die verheerenden Konzentrationsmängel treten seltener und später auf.

c) *Bergsteiger und Wanderer* erbringen grosse, aber nicht messbare und darum oft unterschätzte Leistungen. Auch das langsam-kontinuierliche Klettern setzt die besprochenen physiologischen Mechanismen in Gang. Einer erzählte: ich habe eine Gipfelbesteigung etwas forciert und bin 3 Stunden ohne rechte Pause gestiegen – oben hatte ich keine Lust zum Essen oder Trinken – es war kühl. Ich staunte in die Gegend, müde und zufrieden. Im Abstieg plötzlich passierte es, ich konnte einfach nicht weiter: trockener Mund, müde Beine, etwas verwirrt – diese Alarmzeichen kannte ich! Es mag Zufall sein, dass ich gerade GATORADE bei mir hatte, aber in diesem Moment empfand ich es wie ein Lebenselixier: einige Schlucke brachten mich wieder etwas auf die Füsse und weitere 2 Becher später konnte ich meine Tour unbeschadet beenden.

d) *Fitness-Parcoursler:* als Gesundheitssportler kommt es zwar nicht auf Sekunden und Zentimeter an, aber wenn ich so richtig mit Elan losziehe, dann schwitze ich ganz ordentlich und komme mit einem Riesendurst unter der Dusche hervor. Klar, ich könnte mich einfach an den Wasserhahn hängen, aber schliesslich weiss ich, dass man beim Schwitzen auch Salz verliert. Und wenn man nur das Wasser nachfüllt, dann kommt es zu den gefürchteten Muskelkrämpfen (auch Hitzekrämpfe genannt), weil die Muskeleiweisse nur in konstanten Wasser-Salz-Verhältnissen sich richtig an- und entspannen können. Wir haben zwar gesagt bekommen, dass der Salzverlust durch die tägliche Nahrung hinreichend gedeckt würde – aber in meinem Alter geht's schliesslich auch um die Linie... Daher lösche ich meinen gesunden «Brand» mit GATORADE und verzichte auf das Nachtessen – warum sollen die Ergebnisse der sportphysiologischen Forschung nicht auch uns «Sportli»-Leuten zugute kommen?

Das sind die persönlichen Erfahrungen einiger Tester, andere meinen ähnliches, wenige sind der Ansicht, das Getränk sollte süsser, saurer oder überhaupt nicht schmecken – alle aber waren sie sich einig, ein ideal zusammengesetztes und daher optimal zu verwertendes Getränk getestet zu haben.
Über all dem Positiven wollen wir aber doch eines nicht vergessen:
All die heute erhältlichen Produkte ersetzen zwar gut, was wir durch unsere körperliche Leistung verlieren, aber sie ersetzen niemals ein geregeltes, vernünftig aufgebautes Training. Fitness kann man nicht einmassieren, nicht sich anlesen oder im Schlaf gewinnen, man kann sie auch nicht trinken – fit wird man nur durch eigenes Tun, durch Turnen und Bewegen.

[1] Generalvertretung: Sportis, 8833 Samstagern

Perte et remplacement de liquide dans l'entraînement et en compétition (résumé)

Il existe un grand nombre de boissons dont la composition est plus ou moins celle que les physiologues exigent. Pour éviter les troubles de concentration, les faiblesses redoutées, bref, tous ces symptômes qui sont la conséquence de l'abondante transpiration pendant les efforts physiques sévères, on suit la règle: remettre régulièrement et petit à petit tout ce qui a été perdu. En d'autres termes:

- de l'eau (pendant l'effort on transpire en moyenne 1 à 2 litres par heure, mais, selon la température, quelquefois jusqu'à 4 litres par heure)
- des minéraux (la sueur contient 4 g de NaCl par litre)
- du sucre (= les calories brûlées)

Un produit qui répond aux exigences émises et qui a été testé par des athlètes de différentes disciplines sportives, c'est GATORADE. Pour 1 litre d'eau il y a 54 grammes de poudre contenant 48 grammes de sucre de raisin, 2 grammes de sel, 2 grammes de potassium et un peu d'arôme citron.
Malgré les bonnes expériences faites par les sportifs, il ne faut pas oublier qu'aucune boisson, quelle que soit sa nature et quels que soient ses ingrédients, ne peut remplacer un entraînement régulier.