

Säure-Basen-Haushalt: Konzepte in der biologischen Medizin

Teil 1: Hilft viel trinken beim Entgiften und Entsäuern? | Dr. rer. nat. Siegfried Mohr

In der Artikelreihe „Konzepte der biologischen Medizin“ sollen Grundlagen zum Säure-Basen-Haushalt und verwandte Themen behandelt werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass Chemie, Physik und Physiologie auch in der biologischen Medizin gelten. Der erste Teil beschäftigt sich mit der Frage, ob man durch viel Flüssigkeitszufuhr vermehrt entgiften oder entsäuern kann.

Laut Internet und Illustrierten sind nahezu alle Menschen übersäuert: Säure ist das Gift schlechthin. Stellt man jedoch Homöostase und Regulation in den Vordergrund, kommt man zu anderen Erkenntnissen.

Beim Entgiften und Entsäuern geht es um einen materiellen Stofftransport über Grenzen (Haut, Schleimhaut, Zellmembran) hinweg. Prinzipiell sollten auszuscheidende Gifte und Säuren im Urin, Stuhl, Schweiß oder in der Atemluft messbar sein. Bei dem Ratschlag „viel trinken“ wird jedoch nicht definiert, welche Gifte und Säuren in welcher Menge ausgeschieden werden, was eine Bewertung erschwert. Gilt eine so pauschale Aussage überhaupt für jeden Menschen?

Viel trinken – ein Mythos?

Bei der Trinkmenge werden 2 bis 2,5 Liter Wasser pro Tag, besser mehr oder 30 ml/kg Körpergewicht empfohlen. Auch soll viel trinken die Nieren stärken. Betrachten wir zuerst die Flüssigkeitsbilanz (s. Tab. 1). Die durchschnittliche Flüssigkeitsabgabe von etwa 2,5 Litern pro Tag muss ersetzt werden. Vermutlich hat jemand die Tageszufuhr von 2,5 Litern pro Tag mit der Getränkezufuhr von etwa 1,3 Litern verwechselt. So

Zufuhr	ca. 2,5 l/Tag	Abgabe ca.	2,5 l/Tag
Getränke	ca. 1,3 l	Urin	ca. 1,5 l
mit Nahrung	0,9 l	Atmung, Haut	0,9 l
Oxidationswasser	0,3 l	Stuhl	0,1 l

Tab. 1: Die tägliche Flüssigkeitsbilanz im Überblick.

wurden plötzlich 2,5 Liter Wasser pro Tag als Zufuhr empfohlen.

Wann ist viel trinken sinnvoll oder nötig?

- Bei starkem Wasserverlust über den Darm (Durchfall), die Haut (Schwitzen), die Lungen (in großen Höhen).
- Zum Durchspülen der Harnwege bei bestimmten Erkrankungen (Nierensteine, rezidivierende Harnwegsinfekte).
- Bei akuten Vergiftungen mit wasserlöslichen Substanzen, zum Beispiel Gabe nephrotoxischer Medikamente wie Cisplatin; Alkoholintoxikation.

Es gibt medizinische Indikationen für eine größere Wasserzufuhr. Auch sind manche Patienten in Testsituationen (Kinesiologie, EAV) erst nach einem großen Glas Wasser testbar. Aber rechtfertigt das die Empfehlung, dass Gesunde und Kranke generell viel mehr trinken sollen?

Akute Vergiftung

Bei einer Rauchgasvergiftung wird Patienten viel Flüssigkeit zur Kreislaufstabilisierung infundiert. Niemand käme auf die Idee, die viele Flüssigkeit würde entgiften.

Bei einer akuten Vergiftung durch wasserlösliche Verbindungen muss man die Toxizität berücksichtigen. Das hochtoxische Zyankali lässt sich auch mit drei Litern Wasser nicht entgiften. Nur ein Antidot ausreichend dosiert zur richtigen Zeit kann das Leben retten. Im Vergleich ist Alkohol weniger giftig als Blausäure. Eine Alkoholintoxikation wird tatsächlich mit Infusionen behandelt, um möglichst viel Alkohol über die Nieren zu eliminieren.

	Wasserlöslichkeit
n-Pentan $C_4H_9CH_3$	0,039 g/l bei 20 °C
n-Pentanol $C_4H_9CH_2OH$	22 g/l bei 20 °C
n-Pentansäure C_4H_9COOH	40 g/l bei 20 °C

Tab. 2: Die Wasserlöslichkeit der Kohlenwasserstoffe n-Pentan, n-Pentanol und n-Pentansäure.

Im Folgenden beschränke ich mich auf gesunde Menschen und Patienten, bei denen keine medizinische Indikation (s. o.) vorliegt, um „viel trinken“ zu bewerten.

Löslichkeit in Wasser

Der lipophile Kohlenwasserstoff n-Pentan kommt unter anderem im Benzin vor. Die Wasserlöslichkeit beträgt nur 39 mg in einem Liter Wasser bei 20 °C (s. Tab. 2). Hätte man die tausendfache Menge aufgenommen, müsste man 1.000 Liter Wasser trinken, um n-Pentan über die Nieren auszuscheiden.

Die Umwandlung von Pentan in Pentansäure in der Leber erhöht die Wasserlöslichkeit fast um den Faktor 1.000.

Es ist für die Entgiftung viel effektiver, die Löslichkeit zu erhöhen als viel zu trinken. In diesem Beispiel geht es **nur** um die Größenordnung, ein Liter mehr Flüssigkeit bewirkt kaum eine Mehrentgiftung.

Welche Gifte?

Für die fettlöslichen Umweltgifte bringt viel trinken gar nichts. Wasser löst ohne Hilfsmittel nur wasserlösliche Substanzen.

Im menschlichen Organismus gibt es darum für lipophile Verbindungen Transportproteine (HDL, LDL) und Lösungsvermittler (Lecithin). Erst die Leber macht fettlösliche Gifte wasserlöslich. Ich nehme für die Leber seit über 30 Jahren NeyFegan und FegaCoren von vitOrgan.

Ein einfacher Versuch

Wir füllen drei Gläser zur Hälfte mit Wasser. Das erste Glas bleibt unverändert. In das zweite geben wir etwas Zucker und lösen diesen durch Rühren völlig auf. In das dritte Glas geben wir so viel Zucker, dass sich trotz Umrühren ein kleiner Bodensatz bildet. Nun füllen wir die Gläser mit Wasser auf, rühren um und gießen sie dann alle aus.

Ergebnis

Glas 1: Was nicht im Wasser ist, kann nicht weggegosen werden. Was nicht im Blut ist, wird nicht entgiftet.

Glas 2: Mehr Wasser verdünnt die vorhandene Zuckerlösung, es wird nicht mehr Zucker weggegosen.

Glas 3: Mehr Wasser löst den Bodensatz, jetzt wird tatsächlich mehr eliminiert.

Sind Gifte bereits im Blut gelöst, werden sie über die Nieren und die Gallenflüssigkeit ausgeschieden, ohne dass man mehr trinken muss. Es wird bei „viel trinken“ stillschweigend vorausgesetzt, dass auszuscheidende Stoffe vorher irgendwo abgelagert waren. Das mehr an Wasser würde sie lösen und ausscheiden.

Bedeutung von Ablagerungen / Depots

Entgiftung bedeutet: Toxine raus aus dem Körper. Gelingt das nicht, heißt Entgiftung: Toxine raus aus dem Blut.

Gifte, die der Körper kaum ausscheiden kann, deponiert er. In diesen Depots (für Schwermetalle z. B. Knochen, für Pflanzenschutzmittel das Fettgewebe) werden die Gifte sehr fest gehalten, um sie möglichst **dauerhaft** aus dem Blut zu entfernen. Durch mehr trinken werden weder Harnsäureablagerungen aufgelöst und ausgeschieden noch Blei aus dem Knochen mobilisiert und eliminiert. Die Version von „Glas 3“ mit dem in Wasser leicht löslichen Bodensatz tritt in der Physiologie des Menschen kaum auf.

Gauer-Henry-Reflex

Jeder kennt den zunehmenden Harndrang, wenn man 20 Minuten schwimmt. Bei der Sommerolympiade 2012 in London wurden Michael Phelps und andere Leistungsschwimmer gefragt, ob sie ins Wasser pinkeln. Alle erzählten, dass sie das Schwimmbecken während eines mehrstündigen Trainings nicht verlassen, also ins Becken pinkeln.

Die Physiologie dazu ist der Gauer-Henry-Reflex. Der Druck des Wassers im Schwimmbecken führt dazu, dass sich mehr venöses Blut aus den Extremitäten in den Brustraum verlagert. Die Herzvorhöfe werden stärker gefüllt. Dehnungsrezeptoren in den Vorhöfen erkennen das. Über einen erhöhten Parasympathikotonus und eine verminderte Adiuretinsekretion aus dem Hypophysenhinterlappen kommt es zur Diurese.

Wasser kann nicht auf Vorrat gespeichert werden. Im Zusammenhang mit „viel trinken“ bedeutet das einfach, der Gauer-Henry-Reflex ist nicht abtrainierbar. Der gesunde Körper speichert kein unnötiges Wasser. Wir können kurzfristig mehrere Liter Wasser ausschwitzen oder dem Körper mehrere Liter Flüssigkeit zuführen. Der Pool dafür befindet sich im lockeren Bindegewebe. Die Regulation erfolgt jedoch über das Blut.

Trinken wir mehr als wir brauchen, wird das Wasser schnell wieder ausgeschieden. In dieser kurzen Zeit kann es keine abgelagerten Giftstoffe lösen und ausscheiden.

Kann man durch „viel trinken“ wenigstens entsäuern?

Sander [1] war der Ansicht, der Urin pH spiegele die Gewebesituation wider, das heißt ein saurer pH-Wert des Urins zeige eine Gewebeübersäuerung an. Anhänger dieser These halten einen Urin pH von etwa 7,4 für optimal. In der Praxis liegt der Urin pH oft im sauren Bereich von rund 5,5. Ein Gewebe pH von 5,5 wäre tödlich.

Ein Liter Urin mit pH 7 enthält 10^{-7} mol H^+ . Wie viel Wasser muss man trinken, um die 100-fache Menge an H^+ auszuscheiden? Die Konzentration c ist definiert als Menge n pro Volumen V : $c = n / V$.

Nach der Menge aufgelöst lautet die Gleichung $n = c \times V$. Theoretisch hat der Körper also zwei Möglichkeiten, um diese Aufgabe zu erledigen:

1. Er hält die Konzentration und damit den pH-Wert konstant und erhöht das Volumen: Man trinkt 100 Liter Wasser, der Körper scheidet 100 Liter Urin mit pH = 7 aus.
2. Er hält das Volumen konstant, erhöht die H^+ -Konzentration im Urin, das heißt er senkt den pH-Wert: Der Körper scheidet

einen Liter Urin mit 10^{-5} mol H^+ aus, das heißt pH = 5; er spart 99 Liter ein.

Durchschnittlich werden 60 mmol H^+ in 1,5 Liter Urin pro Tag über die Nieren ausgeschieden. Um diese 60 mmol H^+ im Urin mit pH 7 auszuscheiden, müssten 600.000 Liter Wasser getrunken und ausgeschieden werden. Trinkt man fünf Liter täglich, schafft man das in 329 Jahren. Man muss tatsächlich sehr viel trinken, wenn man bei Urin pH 7 mehr Säure ausscheiden will.

Kann der Körper die 60 mmol H^+ in sechs Liter Urin mit pH 2 ausscheiden? Nein, denn weder die Nieren, die Blase noch die ableitenden Harnwege sind mit einem säurefesten Epithel ähnlich dem Mageneithel ausgekleidet und durch Bikarbonat und Muzin geschützt. Der Körper kann weder extreme Mengen Flüssigkeit verarbeiten noch den Urin pH sehr weit absenken. Ein Liter Wasser mehr scheidet nur eine vernachlässigbar geringe Menge an Säure zusätzlich aus.

Wie entsäuert der Körper?

Der Körper puffert den Urin und scheidet die Protonen als $H_2PO_4^-$ und NH_4^+ aus. Mit pH-Papier kann man nur die freien Protonen im Urin messen, die gepufferten nicht. Eine pH-Messung im Urin zeigt nicht an, ob der Organismus übersäuert ist oder nicht.

Wie arbeiten die Nieren?

Die Nieren scheiden Stoffwechselprodukte und Gifte aus, produzieren Hormone (z. B. Epo, Renin, Vitamin D), sind an der Regulation des Säure-Basen-Haushaltes, des Blutdrucks, des Wasser-Haushaltes und des Mineralstoffwechsels beteiligt.

Um das innere Milieu aufrechtzuerhalten, müssen die Nieren Wasser entweder zurückhalten oder vermehrt ausscheiden. Angeblich können die Nieren nur richtig arbeiten,

wenn sie von ausreichend Flüssigkeit durchströmt werden.

Wie viel Flüssigkeit durchströmt die Nieren täglich? Die Nieren erhalten etwa 20 Prozent des Herzzeitvolumens. Bei einem Herzschlagvolumen von rund 70 ml und einer Herzfrequenz von 72/min ergibt das: $0,07 \text{ l} \times 72/\text{min} \times 60 \text{ min/h} \times 24 \text{ h} \times 0,2 = 1.452 \text{ l}$.

Filtration, Resorption und Sekretion

Täglich durchströmen etwa 1.500 Liter Blut die Nieren, unabhängig davon, ob man 1,5 oder 3 Liter Wasser trinkt. Bei der Filtration werden Zellen und Makromoleküle zurückgehalten.

Die 180 Liter Primärharn haben einen pH von 7,4 und enthalten weder mehr Gifte noch mehr Säuren. Für die Filtration ist der Blutdruck und nicht die Trinkmenge entscheidend.

Es werden dann 178,5 Liter Wasser, Elektrolyte, HCO_3^- , Glukose, Aminosäuren und andere Stoffe resorbiert. Harnsäure ist ein wichtiges Antioxidans, Harnstoff ein Feuchthaltemittel in der Haut. Obwohl beide harnpflüchtig sind, werden sie abhängig von der aktuellen Stoffwechsellage resorbiert oder sezerniert.

Die Behauptung, durch mehr Flüssigkeit würden mehr Gifte oder Säuren ausgeschieden, ignoriert die Physiologie der Nieren

völlig. Die Entgiftung durch die Nieren ist ein aktiver Prozess, bei dem die Homöostase verschiedener vernetzter Systeme berücksichtigt wird.

Kann viel trinken gefährlich sein?

Die Osmolarität des Blutplasmas liegt bei 290 bis 300 mosmol/l, die Urinosmolarität meist zwischen 600 und 900 mosmol/l. Sie kann in Abhängigkeit von Flüssigkeitszufuhr und -verlusten zwischen 50 und 1.200 mosmol/l variieren. Um Wasser zu sparen, konzentrieren gesunde Nieren den Urin.

Die Nieren können kein destilliertes Wasser mit 0 mosmol/l ausscheiden. Viel trinken verdünnt den Urin. Das birgt die Gefahr in sich, dass es durch mangelnde Rückresorption zu einem Verlust an wasserlöslichen Vitaminen, Mineralien und Spurenelementen kommt. Diese müssen mit der Nahrung ersetzt werden.

In einer Studie zeigte sich, dass erhöhtes Urinvolumen und niedrige Urinosmolarität unabhängige Risikofaktoren für eine schnellere Abnahme der glomerulären Filtrationsrate bei Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz sind. [2] Folglich bekommen niereninsuffiziente Patienten ein Trinklimit (24 h Gesamturin + 500 ml) und werden an die Dialyse gehängt. Täglich 2,5 Liter Infusionen würden ihre Nieren beschleunigt zerstören statt sie zu stärken. Wer glaubt, „viel trinken stärkt die Nieren“ und diese Aussage befolgt, schadet sich langfristig.

Gibt es eine Wasservergiftung?

Für die Volumen- und Druckregulation ist das Natrium (genauer Na^+) wichtig. Ausdauer-sportler verlieren im Training oder Wettkampf viel Natrium über den Schweiß. Trinken sie nur natriumarmes Wasser, gelangt viel Wasser durch Osmose ins Gehirn und führt zur Hirnswellung. Die kann tödlich enden.

„Wir konnten in der Literatur keinen einzigen Fall von Dehydrierung als Todesursache bei Marathonläufern feststellen, es gibt aber zahlreiche Berichte über Läufer, die an einer Überhydrierung starben.“ [3] Beim Ironman im Sommer 2015 in Frankfurt/Main kamen 24 Triathleten ins Krankenhaus, sieben wurden auf der Intensivstation betreut, ein Brite starb.

Diese Grundsätze gelten natürlich auch für Nichtsportler. Trinkt man in **kurzer** Zeit oh-

ne Natriumausgleich sehr viel Wasser führt das zu Desorientiertheit, Übelkeit, Kopfschmerz, Schwindel, Krämpfen, Hirnödem und Koma. Sieben bis zehn Liter natriumarmes Wasser in wenigen Stunden getrunken, können den Tod herbeiführen, zum Beispiel bei Wetttrinken.

Alte Leute trinken oft zu wenig

Mangelnder Durst im Alter ist Zeichen einer Gegenregulation. Zur Unterstützung der leicht insuffizienten Nieren ist das Durstgefühl reduziert. Statt alte Menschen aufzufordern, mehr zu trinken, sollte man die Nieren behandeln. Ist das erfolgreich, werden die Älteren wieder von alleine mehr trinken. Meine Nierenpräparate sind NeyDIL Nr. 7 und NeyNerin.

Wasser sparen ist Biologie, viel trinken ist Ideologie

Mensch und Tier haben in der Evolution gelernt, mit Wasser sparsam umzugehen. Früher trank man, wenn man Durst hatte.

An sehr heißen Sommertagen können das durchaus drei Liter Flüssigkeit und mehr sein, weil man viel Flüssigkeit durch das Schwitzen verliert. Trinkt man jedoch mehr ohne Durst, geht man nur öfter zur Toilette.

Mit der Empfehlung „viel trinken“ machen wir unbezahlte Werbung für die Getränkeindustrie. Mit mehr Entgiftung/Entsäuerung hat das nichts zu tun. ■

Die Reihe „Säure-Basen-Haushalt: Konzepte der biologischen Medizin“ wird monatlich fortgesetzt. Die Teile bauen aufeinander auf. Die nächsten beschäftigen sich unter anderem mit Basenbädern und ihrer Wirkung, der Entsäuerung des Körpers, den Grundlagen des Säure-Basen-Haushalts und räumt gleichzeitig mit falschen Modellen und Annahmen dazu auf.

Literaturhinweis

- [1] Sander F. Der Säure-Basenhaushalt des menschlichen Organismus. 3. Unveränderte Auflage 1999. Hippokrates Verlag Stuttgart
- [2] Hebert LA, Greene T, Levey A, Falkenhain ME, Klahr S. High urine volume and low urine osmolality are risk factors for faster progression of renal disease. Am J Kidney Dis. 2003 May;41(5):962-71
- [3] Dr. Carl Heneghan, Oxford University, BMJ 2012; 345:e4848



Dr. rer. nat. Siegfried Mohr

Dr. rer. nat. Siegfried Mohr studierte Chemie in Berlin. Seine ersten Erfahrungen in der biologischen Medizin sammelte er vor 40 Jahren. In Vorträgen und Seminaren gibt er sein Wissen weiter und ergänzt die Konzepte der biologischen Medizin um eine naturwissenschaftliche Sichtweise. Dr. Mohr praktiziert als Traumatherapeut in Berlin.

Kontakt:

SiegfriedMohr@gmx.de