

IGeL kritisch betrachtet: Die Säure-Basen-Analyse im Rahmen der orthomolekularen Medizin

IGeL Critically Viewed: Excess Acidity as used in Orthomolecular Medicine

Autoren

T. Weberschock, A. Erler, I. Otterbach, M. Beyer

Institut

Institut für Allgemeinmedizin, Goethe-Universität Frankfurt am Main

Schlüsselwörter

- Säure-Basen-Haushalt
- Übersäuerung
- Basentherapie
- Basenpulver

Key words

- Acid-base balance
- Excess acidity
- Base treatment
- Base powder

Peer reviewed article

eingereicht: 05.08.2008

akzeptiert: 18.08.2008

Bibliografie

DOI 10.1055/s-0028-1086011
 Online-Publikation: 2008
 Z Allg Med 2008; 84: 460–464
 © Georg Thieme Verlag KG
 Stuttgart · New York
 ISSN 1433-6251

Korrespondenzadresse

Dr. T. Weberschock
 Institut für Allgemeinmedizin
 Goethe-Universität
 Frankfurt am Main
 tobias.weberschock@
 ebfmfrankfurt.de

Zusammenfassung



Hintergrund und Problemstellung: Eine „Übersäuerung“ im Sinne der orthomolekularen Medizin beschreibt eine chronische Belastung des Körpers mit Säuren, welche in den Zellen und im Gewebe zwischen den Zellen vorhanden sein sollen und ist vom medizinischen Begriff der Azidose abzugrenzen. Eine solche Übersäuerung soll die Entstehung von Erkrankungen wie Arteriosklerose, Arthrose, Osteoporose oder Tumoren begünstigen. Zur Diagnose einer Übersäuerung werden im Rahmen der orthomolekularen Medizin verschiedene Methoden einer Säure-Basen-Analyse als individuelle Gesundheitsleistungen angeboten.

Methode: Zur Klärung des diagnostischen Wertes dieser Messmethoden im Hinblick auf eine Übersäuerung bzw. eines Nutzens präventiver bzw. therapeutischer Maßnahmen zur Verhinderung einer der genannten Erkrankungen, wurde eine umfassende Literaturrecherche durchgeführt.

Ergebnisse: Der Begriff der Übersäuerung im Sinne der orthomolekularen Medizin ist nicht einheitlich definiert, bezeichnet aber im Allgemeinen das vermehrte Vorhandensein von Säuren in und zwischen den Zellen. Zur Diagnose eines solchen Zustandes wurden vier verschiedene gängige Messverfahren gefunden. Für keines dieser Verfahren wurden wissenschaftliche Belege gefunden, die eine diagnostische Aussagekraft bestätigen könnten. Darüber hinaus konnte keine Studie gefunden werden, die einen Zusammenhang zwischen einer Übersäuerung im Sinne der orthomolekularen Medizin und dem Auftreten der oben genannten Erkrankungen belegt. Für keine der angebotenen therapeutischen Maßnahmen lässt sich ein präventiver oder therapeutischer Effekt bei Arteriosklerose, Tumoren, Osteoporose oder Arthrose wissenschaftlich nachweisen.

Abstract



Background and Problem: Excess acidity in the sense used in orthomolecular medicine describes chronic stress for the body resulting from acids which should be present in cells and in the surrounding tissue. It should not be confused with acidosis. Excess acidity is suspected of promoting illnesses such as arteriosclerosis, arthrosis, osteoporosis and tumours. By means of acid-base analyses, various methods are used to diagnose excess acidity in orthomolecular medicine and are offered to individuals as non-insured health services.

Methods: An intensive literature search was undertaken in order to assess the possible diagnostic value of these measurements in the detection of excess acidity and the question of their benefit for the avoidance or treatment of the above-mentioned illnesses.

Results: No standard definition exists for the term excess acidity in orthomolecular medicine. However, it generally describes the increased presence of acids in and between the cells. Four common measurement methods were found, but no adequately scientific analysis could confirm their diagnostic value. Furthermore, no study could be found which proves a relationship between excess acidity in the sense used in orthomolecular medicine and the illnesses mentioned above. No preventive or therapeutic impact could be scientifically proven for any of the offered therapeutic measures with regard to arteriosclerosis, tumours, osteoporosis or arthrosis.

Conclusion: The term excess acidity in orthomolecular medicine is not clearly defined and its medical significance is questionable. Extensive research of available data did not show sufficiently valid scientific analyses which demonstrated that intracellular acidity can be accurately diagnosed or sensibly treated.

Schlussfolgerung: Der Begriff der Übersäuerung im Sinne der orthomolekularen Medizin ist nicht klar definiert, und der Krankheitswert dieses Zustandes ist fraglich. Nach umfangreicher Datenrecherche liegen keine ausreichend validen wissenschaftlichen Untersuchungen vor, die belegen könnten, dass eine intrazelluläre Übersäuerung valide diagnostiziert oder sinnvoll therapiert werden kann.

Als IGeL – Individuelle Gesundheitsleistungen – werden inzwischen vielfältige diagnostische und therapeutische oder präventive Leistungen angeboten, die von den Gesetzlichen Krankenkassen nicht übernommen werden und daher von der Patientin/vom Patienten selbst zu finanzieren sind.

Viele dieser Angebote scheinen auf den ersten Blick einen Nutzen zu versprechen, auch wenn es sich bei einer diagnostischen Leistung nur um einen Erkenntnisgewinn über ein mögliches Gesundheitsrisiko ohne therapeutische Konsequenzen handelt. In der allgemeinmedizinischen Praxis spielen IGeL eine zunehmende Rolle, entweder weil überlegt wird, eine solche Leistung in der eigenen Praxis anzubieten, oder – häufiger – weil Patienten wegen der von einem Fachspezialisten angebotenen Leistung den Hausarzt um Rat fragen.

In evidenzbasierten Kurzbewertungen analysieren wir typische derartige Leistungen. Es handelt sich dabei nicht um systematische Reviews zu einer klinischen Fragestellung (die meisten dieser Leistungen sind, wenn sie klinisch indiziert sind, nämlich sehr wohl Kassenleistungen), sondern Bewertungen von Angeboten, die sich an gesundheitsbewusste Patienten richten. Dabei steht die Frage im Mittelpunkt, ob ein Nutzen für diese auch tatsächlich zu erwarten ist. Wir beurteilen ausdrücklich nicht die Frage, ob solche Leistungen gesundheitsökonomisch vertretbar sind.

Die Bewertungen sind ursprünglich im Auftrag und mit Finanzierung durch den AOK-Bundesverband entstanden, der jedoch keinen Einfluss auf den Inhalt der Recherche und die Bewertung genommen hat.

Für die Veröffentlichung in der ZFA sind die Beiträge überarbeitet und gekürzt worden. Die Volltexte sind unter <http://www.allgemeinmedizin.uni-frankfurt.de/IGeL.html> erhältlich.

Einleitung/Fragestellung

Die Theorie der Übersäuerung im Rahmen der orthomolekularen Medizin geht davon aus, dass vor allem durch Veränderungen der Ernährungsgewohnheiten (z. B. eiweißreiche Kost) mehr Säuren in den Körper gelangen und von diesem gepuffert und ausgeschieden werden müssen, um den pH-Wert konstant zu halten [1, 2]. Das längere und vermehrte Vorhandensein von gepufferten Säuren im Körper und insbesondere in und zwischen den Körperzellen soll störende Einflüsse auf Stoffwechselfunktionen haben und das Gewebe schädigen [3, 4]. Dies soll letztendlich zu so unterschiedlichen Erkrankungen wie Tumoren, Arteriosklerose, Arthrose und Osteoporose führen. Mit einer Säure-Basen-Analyse im Rahmen der orthomolekularen Medizin soll die intra- und interzelluläre Belastung des Körpers mit Säuren festgestellt und Empfehlungen für eine Therapie mit basischen Substanzen abgeleitet werden. Die Häufigkeit einer Übersäuerung wird mit 5–98% der Bevölkerung sehr unter-

schiedlich angegeben, ohne dass epidemiologische Untersuchungen als Grundlage genannt werden [3, 5].

Die Diskussion des Einflusses veränderter Ernährung auf den Säure-Basen-Haushalt geht letztlich auf voneinander unabhängige Untersuchungen aus dem Jahre 1912 von R. Berg und von H. C. Sherman zurück [6, 7]. Darin wurde erstmals methodisch ungenau und unter Unkenntnis des Begriffs der Säure als Protonendonator (H^+) der Einfluss bestimmter Nahrung auf die Menge titrierbarer Säure im ausgeschiedenen Urin dargestellt. Heutzutage ist es zwar möglich, die Protonenkonzentration bzw. den pH-Wert in Blut und Urin exakt zu bestimmen, aber zur Messung des pH-Wertes im lebenden Zellgewebe sind sehr aufwändige Untersuchungen wie die Magnetresonanzspektroskopie oder die Mikrodialyse notwendig [8, 9]. Darüber hinaus konnte mittlerweile zwar der Einfluss von alkalischer bzw. saurer Nahrung auf den pH-Wert des Urins belegt werden, die Bedeutung von Säuren in Nahrungsmitteln als Ursache von Erkrankungen bleibt allerdings fraglich [8, 10]. In der folgenden Darstellung soll primär drei Fragen nachgegangen werden:

Kann eine intrazelluläre Übersäuerung mit den im Rahmen der beschriebenen IGeL-Angebote vorgeschlagenen Messverfahren (Säure-Basen-Analyse) bei ansonsten gesunden Menschen zuverlässig bestimmt werden?

Lässt sich ein Zusammenhang zwischen einer intrazellulären Übersäuerung und dem Auftreten von Arteriosklerose, Osteoporose, Arthrose oder Tumorerkrankungen nachweisen?

Gibt es valide Belege dafür, dass die Einnahme von basischen Substanzen bei o. g. Erkrankungen präventiv oder therapeutisch wirksam ist?

Methodik

In einer intensiven Literaturrecherche wurden die medizinischen Datenbanken *Medline* und *Cochrane Library* ohne Einschränkung des Zeitraums oder der Sprache bis Oktober 2007 nach diagnostischen bzw. therapeutischen Studien der Evidenzlevel 1 oder 2, also prospektiven klinischen Studien, durchsucht. Darüber hinaus wurde im Internet mit einschlägigen Suchmaschinen und in im Kontext relevanten Lehrbüchern zum Thema Übersäuerung gesucht [11, 12].

Ergebnisse

1. Diagnostische Messverfahren zum Nachweis einer Übersäuerung

Häufig angebotene und als besonders verlässlich dargestellte Verfahren sind die Säuretitration im Urin nach Sander und die in Blut und Plasma nach Jörgensen [13]. Weitere Methoden sind die Messung der Pufferkapazität nach Jörgensen, die Erstellung von Urin-pH-Profilen und der Diagnosegriff nach Collier (siehe **Tab. 1**).

2. Säure-Basenmessung nach Jörgensen

Aus einer venösen Blutprobe wird Blutplasma gewonnen, zu diesem schrittweise (= titriert) Salzsäure hinzugegeben und der pH-Wert gemessen. Bei verminderter Pufferkapazität soll der pH-Wert schneller als gewöhnlich abfallen [12, 14]. Eine publizierte und ausreichend valide Untersuchung des Diagnoseverfahrens konnte nicht gefunden werden, es liegen aber unpublizierte Vergleichsmessungen des Verfahrens gegenüber einem

Tab. 1 Übersäuerung im Sinne der orthomolekularen Medizin – untersuchte Angebote.

diagnostische Verfahren	
–	Säure-Basenmessung nach Jörgensen
–	Messung der Pufferkapazität des Urins nach Sander
–	Messung des Urin-pH-Profiles
–	Diagnosegriff nach Collier
therapeutische Verfahren	
–	Basenreiche Kost
–	Basenpulver
–	Azidosemassage
–	Basenbehandlung mit externen Pflegeprodukten

nicht näher bezeichneten Blutgasautomaten von Jörgensen vor. Diese belegen vergleichbare Messungen bei der Bestimmung des Basenüberschusses im Blutplasma, allerdings ist eine weitere Interpretation der Ergebnisse hinsichtlich der diagnostischen Genauigkeit anhand der enthaltenen Angaben nicht möglich [15].

3. Messung der Pufferkapazität des Urins nach Sander

Eine weitere Titrationsmethode ist die Säuretitration des Urins zu festen Zeiten über mehrere Tage nach Sander [16]. Eine vergleichende Untersuchung der Testmethode nach Sander und einer sogenannten *Applied Kinesiology-challenge* (AK-challenge) gibt aufgrund methodischer Fehler keinen Hinweis auf die Güte des Tests, genauso wenig wie die Messungen von Sander selbst im Jahre 1953 [16, 17].

4. Messung des Urin-pH-Profiles

Die Bestimmung eines Urin-pH-Profiles erfolgt meist durch pH-Messungen des Spontanurins über mehrere Tage. Dabei darf der pH-Wert des Urins in gewissen tagesabhängigen Bereichen schwanken [13]. Diese Art der Diagnostik wird selbst bei Befürwortern der Säure-Basen-Analyse kontrovers diskutiert [18]. Trotz intensiver Literaturrecherche konnte keine valide Studie zur Testgüte gefunden werden.

Diagnosegriff nach Collier

Der Diagnosegriff nach Dr. Renate Collier zur Feststellung einer Säurebelastung im Unterhautbindegewebe besteht in der Bestimmung der Beschaffenheit einer abgehobenen Hautfalte [19]. Trotz intensiver Literaturrecherche konnte keine valide Studie zur Testgüte gefunden werden.

Übersäuerung als Auslöser von Erkrankungen. Trotz intensiver Literatursuche konnte keine prospektive klinische Studie gefunden werden, die belegt, dass eine intrazelluläre Übersäuerung, die durch eine der oben beschriebenen angebotenen Messverfahren diagnostiziert wurde, bei asymptomatischen, ansonsten gesunden Menschen zu Erkrankungen führt.

Therapeutische Maßnahmen bei Übersäuerung. Die Behandlung einer Übersäuerung des Körpers im Rahmen der orthomolekularen Medizin basiert auf zwei Ansätzen. Der erste Ansatz besteht in der Zufuhr von Basen entweder durch Nahrungsmittel (basenreiche Kost) oder Nahrungsergänzungsmittel (Basenpulver). Der zweite Ansatz besteht in äußerlichen Maßnahmen wie der Mobilisation von Säuren im Körper durch die Azidosemassage nach Collier, durch das Baden in Wasser mit basischen Zusätzen oder durch die Anwendung von Basencremes (siehe **Tab. 1**).

1. Die basenreiche Kost

Die basenreiche Kost basiert auf Tabellen, die Lebensmittel als eher basisch oder eher sauer klassifizieren. Insbesondere Fleisch, Wurstwaren und Milchprodukte, sowie Kaffee, Tee und Alkohol werden als sauer angegeben. Dagegen seien Gemüse, Obst und Milch eher basisch [19, 20]. Solche Tabellen werden aktuell kontrovers diskutiert, da sie nach Jörgensen alle auf die ursprünglichen, insgesamt ungenauen Untersuchungen von Ragnar Berg aus dem Jahre 1912 zurückgehen [18]. Zwei weitere diesbezügliche Untersuchungen sind ebenfalls methodisch nicht ausreichend valide, um eine Aussage über den Basencharakter einzelner Nahrungsmittel zu treffen [21, 22].

2. Basenpulver

Basenpulver besteht meist aus den korrespondierenden Basen einer Säure. Korrespondierende Basen sind schwache Säuren, deren Protonen durch Natrium, Kalium, Magnesium oder Calcium ersetzt wurden. Im Körper lösen sich diese Substanzen aus der Verbindung und geben die Bindungsstelle wieder für Protonen frei, die dann gepuffert werden können. Es gibt viele fertige Basenmischungen im Handel, teils mit weiteren Zusätzen und anderen Komponenten, sowie Rezepturen zur Mischung [23, 24].

3. Azidosemassage

Die Azidosemassage nach Collier beruht auf der Theorie, dass „Säureschlacken“ im Bindegewebe vorhanden sind, die mittels bestimmter Massagetechniken abgebaut werden können. Dazu wird das Prinzip der rollenden Hautfalte nach Kibler angewendet, um den Lymphfluss anzuregen. Patient und Massierender sollen dabei in Resonanz kommen [25, 26].

4. Basenbehandlung mit externen Pflegeprodukten

Obwohl der normale pH-Wert der Hautoberfläche zwischen 4 und 7 und somit im sauren Bereich liegt [27, 28], wird von Herstellern zahlreicher externer Basenpflegeprodukte propagiert, dass eine gesunde Haut einen pH-Wert von 7,4 bis 8 aufweise, allerdings ohne Belege für diese Theorie anzuführen. Über in diesem Zusammenhang vertriebene Basencremes und basische Badezusätze hinaus werden auch basische Augen- und Zahncremes, Gesichtstonics, sowie Massage- und Haaröle angeboten [29].

Präventiver bzw. therapeutischer Effekt basischer Substanzen

Arteriosklerose

Für die Arteriosklerose gibt es ausreichende wissenschaftliche Belege dafür, dass eine Ernährung mit einem höheren Anteil an Gemüse und Früchten das Erkrankungsrisiko senkt [30–32].

Aufgrund der Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen kann jedoch nicht unterschieden werden zwischen dem Effekt einer insgesamt gesünderen Ernährung (z.B. wegen des Vitamin- oder Karotingehalts) und dem Effekt, der durch die basischen Anteile der Nahrung zustande kommt. Damit ist der Rückschluss, dass die vermeintlich basischen Komponenten der Nahrung für den krankheitspräventiven Effekt einer Ernährung mit mehr Gemüse und Früchten verantwortlich sind, nicht möglich.

Osteoporose

Für die Osteoporose liegen wissenschaftliche Studien vor, in denen ein Zusammenhang zwischen einer Ernährungsform mit

mehr Früchten und Gemüse und einer Verringerung des Osteoporoserisikos hergestellt wird [33–35]. In kleineren Interventionsstudien wurde teilweise ein Einfluss der Einnahme von alkalischen Substanzen auf die Ausscheidung von Markern der Knochenresorption im Urin festgestellt [36, 37]. Dieser bestätigte sich in weiteren Studien in dieser Form nicht [38, 39]. Zurzeit werden von mehreren Autoren weitere prospektive Studien zur Klärung der diesbezüglichen offenen Fragen gefordert [33, 39, 40].

Arthrose

Trotz intensiver Literatursuche konnte keine prospektive, klinische Studie gefunden werden, die valide belegt, dass eine Behandlung mit basischen Substanzen bei asymptomatischen, ansonsten gesunden Menschen die Entstehung von Arthrose verhindert. Allerdings wurde für die Behandlung der rheumatoiden Arthritis eine randomisierte kontrollierte Studie gefunden, die zeigt, dass die Einnahme von 30 g basischen Mineralien pro Tag über 12 Wochen einen positiven Einfluss auf das subjektive Schmerzerleben haben soll. Allerdings fehlt die für die Erhebung von subjektiven Einschätzungen wichtige methodische Komponente der Verblindung, sodass auf der Basis dieser kleinen Studie keine Empfehlung gegeben werden kann [41]. Eine prospektive, nicht-kontrollierte Studie zum Einsatz basischer Komponenten bei Rückenschmerz ist aufgrund methodischer Schwächen ebenfalls nicht aussagekräftig genug [42].

Tumorerkrankungen

Für die häufigsten bösartigen Tumorerkrankungen (Prostata-, Rektum-, Mammakarzinom) konnte in größeren randomisiert-kontrollierten klinischen Studien kein signifikanter Effekt einer bestimmten Ernährung auf das Auftreten des Prostatakarzinoms, das Auftreten von Darmpolypen als Vorstufe des Rektumkarzinoms oder auf das Auftreten bzw. Wiederauftreten eines Mammakarzinoms festgestellt werden [43–46]. Es konnte trotz intensiver Literatursuche keine prospektive, kontrollierte klinische Studie gefunden werden, die belegt, dass eine Therapie mit basischen Substanzen bei einer Tumorerkrankung einen Effekt zeigt.

Risiken einer Säure-Basen-Analyse im Rahmen der orthomolekularen Medizin

Als sehr gering ist das direkte (Infektions-) Risiko bei einer Blutentnahme einzuschätzen, welche bei der Messung nach Jörgensen durchgeführt wird [47]. Urinmessungen und auch der Diagnosegriff nach Collier erscheinen ungefährlich. Die basenreiche Kost führt bei weiterhin ausgewogener Ernährung zu keinen Mangelerscheinungen. Wird aber zum Beispiel aufgrund der Nahrungsmitteltabellen auf tierische Nahrung und Tierprodukte völlig verzichtet, da sie fast durchgehend als sauer gekennzeichnet sind, kann es beispielsweise zu einem Vitamin-B₁₂-Mangel kommen [28]. Die Einnahme von Basenpulver führt bei ordnungsgemäßer Anwendung aufgrund der Puffermechanismen nicht zu einer manifesten Alkalose im Körper, anders bei absichtlicher oder versehentlicher Überdosierung dieser Substanzen. Eine dabei möglicherweise entstehende metabolische Alkalose kann zu Krämpfen und Minderdurchblutung des Gehirns führen [48]. Die Azidosemassage nach Collier scheint bei sachgerechter Durchführung im Vergleich zu einer normalen Massage keine erhöhte Gefahr für Schäden zu beinhalten. Die Basenbehandlung mit externen Pflegeprodukten führt zu einem Anstieg des pH-Wertes an der Hautoberfläche. Damit ist die Puf-

ferfunktion der Haut (Säureschutzmantel) eingeschränkt, und chemische Noxen können leichter eindringen. Mögliche Folgen sind eine toxische Schädigung mit erhöhter Ekzembereitschaft sowie eine leichtere Kontaktsensibilisierung gegen Allergene [27].

Fazit

- ▼
- Der körpereigene Säure-Basen-Haushalt unterliegt mehreren leistungsfähigen und schnell reagierenden Regulationsmechanismen.
- Der Begriff Übersäuerung ist nicht klar definiert, beschreibt aber im Allgemeinen das vermehrte Vorhandensein von Säure in und zwischen den Zellen.
- Die häufig angebotenen diagnostischen Maßnahmen sind nicht geeignet, eine Übersäuerung zu diagnostizieren.
- Die angebotenen basischen Substanzen zur Vorbeugung und Behandlung von Arteriosklerose, Tumoren, Arthrose oder Osteoporose haben keinen wissenschaftlich ausreichend nachgewiesenen Effekt auf die Entstehung oder die erfolgreiche Behandlung der genannten Erkrankungen.

Interessenkonflikte: keine angegeben.

Literatur

- 1 Frassetto L, Morris RC, Sellmeyer DE, et al. Diet, evolution and aging – the pathophysiologic effects of the post-agricultural inversion of the potassium-to-sodium and base-to-chloride ratios in the human diet. *Eur J Nutr* 2001; 40: 200–213
- 2 Remer T. Influence of nutrition on acid-base balance – metabolic aspects. *Eur J Nutr* 2001; 40: 214–220
- 3 Jörgensen HH. Sind wir alle übersäuert? Neukönigsförder Arzneimittel GmbH, im Internet <http://www.nam.de/sauer.htm> Zugriff am 26-9-2007
- 4 Vormann J, Daniel H. The role of nutrition in human acid-base homeostasis. *Eur J Nutr* 2001; 40: 187–188
- 5 Die Praxis des Säure Basen Haushaltes Wellnest GmbH & Co. KG, im Internet http://www.wellnest.info/pdf/Azidose-Info_Kurzfassung_wod.pdf Zugriff am 26-9-2007
- 6 Berg R. Ein Wort zur Nährsalzfrage. *Chemiker-Zeitung* 1912; 55: 509–520
- 7 Sherman HCGA. The balance of acid-forming and base-forming elements in foods, and its relation to ammonia metabolism. *J Biol Chem* 1912; 205: 323–338
- 8 Ekmekcioglu C. Die Theorie der Übersäuerung. *Ernährung und Medizin* 2004; 19: 16–20
- 9 Resnick LM, Gupta RK, Sosa RE, et al. Intracellular pH in human and experimental hypertension. *Proc Natl Acad Sci USA* 1987; 84: 7663–7667
- 10 Remer T, Manz F. Estimation of the renal net acid excretion by adults consuming diets containing variable amounts of protein. *Am J Clin Nutr* 1994; 59: 1356–1361
- 11 Martin M. Säuren, Basen und Entgiftung in der naturheilkundlichen Praxis. Köln: Ralf Reglin Verlag; 2005
- 12 Marktl W, Reiter B, Ekmekcioglu C. Säure – Basen- Schlacken. Springer Verlag; 2007
- 13 Kracke A. Zirkadiane Rhythmen des Säure-Basen-Haushaltes und die Bedeutung für die Praxis. *Sanum Post* 2002; 60: 2–9
- 14 Jörgensen HH. Säure-Basen-Haushalt – Ein praxisnahes Messverfahren zur Bestimmung der Pufferkapazität. *Erfahrungsheilkunde* 1985; 5: 372–377
- 15 Vergleichsmessungen des SB-Status – einmal mit Blutgasautomaten und dem Verfahren nach Jörgensen Unpublizierte Daten. Beim Verfasser des Textes erhältlich 2008.
- 16 Sander F. Der Säure-Basen-Haushalt des menschlichen Organismus. Hippokrates Verlag; 1999
- 17 Garten H. Säure-Basen-Haushalt – eine Studie zur Evaluierung verschiedener Messmethoden. *Erfahrungsheilkunde* 2001; 2: 92–100
- 18 Jörgensen HH. Sieben Irrtümer über den Säure-Basen-Haushalt. *Naturarzt* 2007; 7: 8–11
- 19 Collier R. Der Säure-Basen-Haushalt – ein Basisgeschehen im Organismus. *Sanum Post* 1989; 7: 18–21

- 20 *Knophius H.* Säure-Basen-Balance. 2003. Gräfe und Unzer Verlag; 2007
- 21 *Frassetto LA, Todd KM, Morris RC, et al.* Estimation of net endogenous noncarbonic acid production in humans from diet potassium and protein contents. *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 576–583
- 22 *Sebastian A, Frassetto LA, Sellmeyer DE, et al.* Estimation of the net acid load of the diet of ancestral preagricultural *Homo sapiens* and their hominid ancestors. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 1308–1316
- 23 Liste von 17 Basenpulvern Apotheke.de Portal GmbH, im Internet http://www.apotheke.de/shop/suche_artikel.php?sid=3ec929966894c0c0195cb7abecf0733a&pid=home&site=Sonderangebote&suche=basen&artikelproseite=50 Zugriff am 26-9-2007
- 24 Stösser. Die intestinale Regulation des Säure-Basen-Haushaltes. Springer Verlag; 2007
- 25 *Collier R.* Entstehungsgeschichte und moderne Interpretation der Azidose-Therapie. *Naturamed* 1998; 2: 25–36
- 26 *Kibler M.* Segmenttherapie bei Gelenkerkrankungen und inneren Krankheiten. Hippokrates Verlag; 1955
- 27 *Jung EG.* Dermatologie. Hippokrates Verlag; 1998
- 28 Roche Lexikon Medizin München: Urban & Schwarzenberg; 1998
- 29 Töth E Lehr- und Forschungsinstitut der wissenschaftlichen Gesellschaft für biokybernetische Medizin und Bewusstseinsforschung, im Internet <http://www.biokybmed.com/> Zugriff am 26-9-2007
- 30 *Liu S, Manson JE, Lee IM, et al.* Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease: the women's health study. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 922–928
- 31 *Liu S, Lee IM, Ajani U, et al.* Intake of vegetables rich in carotenoids and risk of coronary heart disease in men: The physicians' health study. *Int J Epidemiol* 2001; 30: 130–135
- 32 *Joshiyura KJ, Hu FB, Manson JE, et al.* The effect of fruit and vegetable intake on risk for coronary heart disease. *Ann Intern Med* 2001; 134: 1106–1114
- 33 *Welch AA, Bingham SA, Reeve J, et al.* More acidic dietary acid-base load is associated with reduced calcaneal broadband ultrasound attenuation in women but not in men: results from the EPIC-Norfolk cohort study. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 1134–1141
- 34 *Tucker KL, Hannan MT, Kiel DP.* The acid-base hypothesis: diet and bone in the Framingham osteoporosis study. *European J Nutr* 2001; 40: 231–237
- 35 *Macdonald HM, New SA, Fraser WD, et al.* Low dietary potassium intakes and high dietary estimates of net endogenous acid production are associated with low bone mineral density in premenopausal women and increased markers of bone resorption in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 2005; 81: 923–933
- 36 *Maurer M, Riesen W, Muser J, et al.* Neutralization of Western diet inhibits bone resorption independently of K intake and reduces cortisol secretion in humans. *Am J Physiol Renal Physiol* 2003; 284: F32–F40
- 37 *Sakhae K, Maalouf NM, Abrams SA, et al.* Effects of potassium alkali and calcium supplementation on bone turnover in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90: 3528–3533
- 38 *Alexy U, Remer T, Manz F, et al.* Long-term protein intake and dietary potential renal acid load are associated with bone modeling and remodeling at the proximal radius in healthy children. *Am J Clin Nutr* 2005; 82: 1107–1114
- 39 *Lanham-New S.* Does the skeleton play a role in acid-base homeostasis? Current evidence: future perspectives. München 2nd acid-ase Symposium, 8.9.2006
- 40 *Schwille PO, Schmiedl A, Herrmann U, et al.* Acute oral calcium-sodium citrate load in healthy males. Effects on acid-base and mineral metabolism, oxalate and other risk factors of stone formation in urine. *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology* 1997; 19: 417–427
- 41 *Cseuz R, Bender T, Vormann J.* Alkaline mineral supplementation for patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatology* 2005; 44: i79
- 42 *Vormann J, Worlitschek M, Goedecke T, et al.* Supplementation with alkaline minerals reduces symptoms in patients with chronic low back pain. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology: Organ of the Society for Minerals and Trace Elements (GMS)* 2001; 15: 179–183
- 43 *Shike M, Latkany L, Riedel E, et al.* Lack of effect of a low-fat, high-fruit, -vegetable, and -fiber diet on serum prostate-specific antigen of men without prostate cancer: results from a randomized trial. *J Clin Oncol* 2002; 20: 3592–3598
- 44 *Pierce JP, Natarajan L, Caan BJ, et al.* Influence of a diet very high in vegetables, fruit, and fiber and low in fat on prognosis following treatment for breast cancer: the Women's Healthy Eating and Living (WHEL) randomized trial. *JAMA* 2007; 298: 289–298
- 45 *Lanza E, Schatzkin A, Daston C, et al.* Implementation of a 4-y, high-fiber, high-fruit-and-vegetable, low-fat dietary intervention: results of dietary changes in the Polyp Prevention Trial. *Am J Clin Nutr* 2001; 74: 387–401
- 46 *Cui X, Dai Q, Tseng M, et al.* Dietary patterns and breast cancer risk in the shanghai breast cancer study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2007; 16: 1443–1448
- 47 *Tsokos M, Püschel K.* Iatrogenic staphylococcus aureus septicaemia following intravenous and intramuscular injections: clinical course and pathomorphological findings. *Int J Legal Med* 1999; 112: 303–308
- 48 Taschenatlas Pathophysiologie Stuttgart: Thieme Verlag; 1998

Zur Person



Dr. med. Tobias Weberschock,
 Leiter der Arbeitsgruppe EbM Frankfurt
 Facharzt für Haut und Geschlechtskrankheiten
 Institut für Allgemeinmedizin
 Fachbereich Medizin der Goethe-Universität
 Theodor-Stern-Kai 7
 60590 Frankfurt am Main
 E-mail: tobias.weberschock@ebmfrankfurt.de