

SÄURE-BASEN-HAUSHALT

TERMINOLOGIE UND PHYSIOLOGIE IN APPLIED KINESIOLOGY

(MÄRZ 2000)

W. Gerz, M.D., DIBAK und D. Leaf, D.C., DIBAK

Deutsche Übersetzung: Dr. med. Sabine Fauth-Vergote

Seit ihren Anfängen Mitte der 60er Jahre hat sich die AK immer mit dem Säure-Basen-Haushalt befaßt, insbesondere bei der Behandlung chronischer Erkrankungen. Ihr Gründer, George Goodheart, führte eine Terminologie ein, die auf den Lehren von Hawkins und Lee basierte.

Dieser Artikel will die Physiologie und allgemeine Terminologie darstellen, um die Anwendung und Integration der AK in die Komplementärmedizin zu erleichtern.

Die Schulmedizin, die selten erfolgreich ist in der Behandlung chronischer Erkrankungen, hat bisher das Thema „Chronische Störungen des Säure-Basen-Haushalts“ vermieden. Dabei ist dies einer der wichtigsten Behandlungsbereiche in der Akutversorgung, besonders auf den Intensivstationen.

Da sich die Komplementärmedizin mit der Behandlung chronischer Erkrankungen befaßt, hat sie den Störungen im Säure-Basen-Haushalt zunehmend mehr Bedeutung beigemessen. Die Schriften von Sander, Glaesel, Worlitschek, Pischinger, Heine, Rauch und anderen bilden die Grundlage der Behandlung.

Die Terminologie dieser Autoren unterscheidet sich von den klassischerweise in der AK gebrauchten Bezeichnungen; die physiologischen Grundlagen sind jedoch gleich.

I. PHYSIOLOGISCHE GRUNDLAGEN UND DEFINITIONEN

A. Der Säure- oder Basengrad wird über den pH-Wert gemessen, wobei ein pH-Wert von 7 als neutral gilt (z.B. Wasser), ein pH-Wert von 1 (z.B. HCl) extrem sauer und ein pH-Wert von 14 (NaOH) extrem basisch ist.

Säure: Eine Substanz, die H^+ -Ionen in eine wäßrigen Lösung abgeben kann.

Base: Eine Substanz, die H^+ -Ionen in einer wäßrigen Lösung binden kann.

Azidose: Eine Erniedrigung des Plasma-pH unter den Normbereich.

Alkalose: Eine Erhöhung des Plasma-pH über den Normbereich.

Puffer-System: Eine Verbindung schwacher Säuren mit korrelierenden Basen. Im menschlichen Organismus sind das Bikarbonat/Kohlensäure-Puffersystem und die Mitwirkung der Atmung über die Abatmung von CO_2 äußerst schnell wirksame Puffersysteme.

Blut pH: Die Blut/Serum Spiegel betragen 7,32-7,43 für venöses Blut und 7,35-7,45 für arterielles Blut.

Der pH-Wert wird durch eine Vielzahl von Puffersystemen in diesem engen Rahmen gehalten und lässt sich durch folgende Gleichung beschreiben:

$$\text{pH} = \text{pk} + \log \frac{\text{HCO}_3^- + \text{Proteinate} + \text{Hämoglobin} + \text{Phosphat}}{\text{Kohlensäure} + \text{Milchsäure} + \text{andere Säuren}}$$

pk ist definiert als der Wert einer Lösung, bei der sich Säuren und Basen im Gleichgewicht befinden. Mit anderen Worten, der Wert, bei dem die höchste Pufferkapazität besteht. Für menschliches Plasma beträgt dieser Wert 6,1.

$$\text{pH} = \text{pk} + \log \frac{\text{Base}}{\text{Säure}} \quad \text{pH} = 6,1 + \log \frac{20}{1} = 6,1 + 1,3 = 7,4$$

Dies bedeutet in einfachen Worten, daß in unserem Blut ein Verhältnis von Basen zu Säuren von 20:1 besteht; d.h. die Natur stattet uns mit 20x mehr Basen aus als mit Säuren. Der Grund dafür ist naheliegend: wir müssen mit einem Vielfachen an Säuren, die im täglichen Leben produziert werden, fertig werden als an Basen!

Das Verhältnis des Säure-Basen-Gleichgewichtes bezüglich der essentiellen Mineralstoffe K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} ist beschrieben in der Gleichung von Szent Györgi:

$$\frac{\text{K}^+ \times \text{HCO}_3^- \times \text{HPO}_4^-}{\text{Ca}^{++} \times \text{Mg}^{++} \times \text{H}^+}$$

B. Unterschiedliche pH-Werte in unterschiedlichen Kompartimenten - diagnostische und therapeutische Konsequenzen.

Der pH-Wert ist deutlich verschieden in unterschiedlichen Kompartimenten:

1. Speichel

Der optimale pH-Wert im Mund liegt zwischen 7,0 – 7,4, d.h. neutral oder leicht basisch.

Basierend auf den Arbeiten von Hawkins und anderen erinnert uns G. Goodheart immer wieder daran, wie wichtig ein optimaler Speichel-pH-Wert ist: Das kohlenhydratspaltende Enzym Ptyalin ist unter einem pH-Wert von 6,5 uneffektiv.

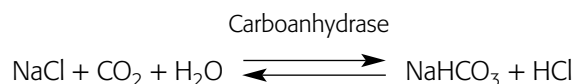
Der optimale Speichel-pH hilft, die HCl-Sekretion im Magen zu regulieren.

Hawkins betont, daß frischer Speichel üblicherweise mehr CO_2 enthält als Raumluft, was zur Folge hat, daß tatsächlich zwei Speichelmessungen sinnvoll wären: die erste Messung eine Minute nach der Speichelsammlung, gefolgt von einer zweiten Messung eine Stunde später. Er beobachtete, daß, je mehr der pH-Wert – infolge abgeatmetem CO_2 – nach einer Stunde ansteigt, es desto besser um die Gesundheit des Patienten steht.

- Klarer, wäßriger Speichel ist immer ein Indikator für Calciummangel!
- Vit. B-Komplex erhöht Ptyalin (mehr als Vit.B1 allein)
- Je höher der Phosphat-Gehalt in der Ernährung des Patienten, desto saurer der Speichel
- Rauchen erniedrigt den Speichel-pH
- Schwitzen erhöht den Speichel-pH
- Psychologischer Streß macht den Speichel sauer
- Verminderte Magensäure und/oder erniedrigte Schilddrüsenfunktion beeinträchtigen die Verdauungskapazität für organische Säuren, wie sie in Früchten oder Gemüse enthalten sind

2. Magen

Der pH-Wert des Magens ist hochgradig sauer mit einem pH-Optimum von 1,5 – 2,5. HCl wird von den Belegzellen des Magens nach folgender Gleichung sezerniert:



Während HCl den Magen ansäuert, wird NaHCO_3 über den Blutstrom zur Leber, Bauchspeicheldrüse und anderen basophilen Organen transportiert. Carboanhydrase ist ein Zink abhängiges Enzym, d.h. jeder Faktor, der zu einem Zinkmangel führt, kann mehr oder weniger die Enzymfunktion beeinträchtigen.

3. Dünndarm

Der pH-Wert des Dünndarms wird durch die Gallen- und Pankreassekrete sowie die verschiedenen Drüsensekrete (Brunner, Lieberkühn etc.) hoch alkalisch. Im Dünndarmverlauf nimmt der pH-Wert zunehmend ab, hauptsächlich in Folge metabolischer Prozesse und der Einwirkung von Bakterien, von denen als wichtigster *Lactobazillus acidophilus* zu nennen ist.

4. Dickdarm

Im Dickdarm sind die nützlichsten Bakterien jene vom *L. bifidus*-Typ, die den Stuhl-pH auf der sauren Seite halten, wobei der pH-Wert weniger als 6,5 betragen sollte. Bei einem Stuhl-pH $> 6,5$ ist die Ausscheidung von Stickstoff reduziert. Hepatotoxizität infolge intestinaler Intoxikation kann die Folge sein. (hepatische Encephalopathie)

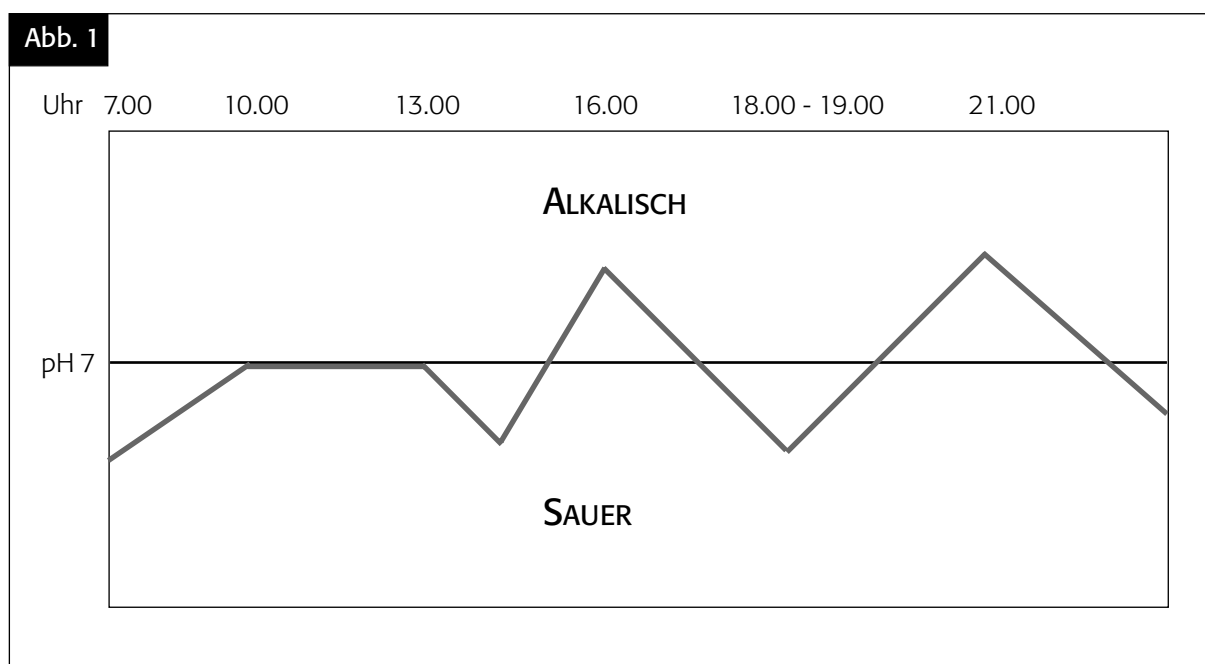
5. Urin

Im Urin sind große pH-Veränderungen während eines täglichen Zyklus physiologisch. Die meisten Autoren stimmen darin überein, daß ein leicht saurer Morgenurin optimal ist (pH 6,2 - 6,5), wogegen der Durchschnitt unserer Patienten einen Morgenurin-pH-Wert zwischen pH 5,0 - 5,8 aufweist.

Die Nieren sind vermutlich das wichtigste Organ für die Säure-Basen-Kontrolle, wobei der Morgenurin die Summe der nächtlichen Nierenfiltration darstellt, die dann in der Blase gesammelt wird.

Es ist nicht sinnvoll, einfach den Urin-pH während des Tages zu messen, da die Schwankungen von sauer nach basisch sehr ausgeprägt sind, d.h. sie wechseln zwischen sehr hohen bis zu sehr niedrigen Werten innerhalb kürzester Zeit und sind unterschiedlich für jeden Patienten.

Idealerweise sehen die pH-Werte im Urin folgendermaßen aus: 7.00 pH sauer -> Basenflut mit einem neutralen pH um 10.00, Veränderung nach sauer gegen 13.00 -> Basenflut mit einem basischen Urin um 16.00, Abfall zu eher saurem Urin gegen 18.00 - 19.00 und schließlich Erreichen eines basischen Urin um 21.00 (siehe Abbildung 1).



6. Vagina

Der pH-Wert der Scheide liegt optimalerweise zwischen 4,5 - 5, ist also recht sauer infolge seiner speziellen Lactobacillen-Flora, die nach ihrem Entdecker Döderlein benannt worden ist. (Döderleinsche Stäbchen)

Es ist das Wundervolle an unserer Schöpfung, daß das sterile Baby mit diesen Bakterien infiziert wird, und sich dadurch die Lactobacillen in seinem Dünndarm ansiedeln können!

7. Gelenke

Der intraartikuläre pH ist basisch mit einem pH-Wert von 7,4. Veränderungen im pH-Wert, sei es nach sauer oder alkalisch, reduzieren die Chondrozytenzahl und erhöhen die intracytoplasmatischen Filamente. Dies führt zu einer Lockerung des kollagenen Bindegewebes und zu einer Aufsplitterung der kollagenen Fasern.

8. Haut

Bei Säuglingen ist der Haut- bzw. Schweiß-pH mehr oder weniger neutral, und niemals riecht ein menschliches Wesen besser (zumindest mit sauberen Windeln)! Im späteren Leben ist der Schweiß einer der Hauptausscheidungswege für Säuren außer der Atmung, dem Urin und dem Stuhl. Der oft zitierte optimale Haut-pH von 5,5 ist normal, weil wir alle Säuren ausscheiden müssen, aber er ist weit entfernt von dem Optimalwert eines gesunden Babys.

9. Intrazellulärraum im Vergleich zum Extrazellulärraum

Die meisten Mißverständnisse in der Diskussion über den Säure-Basenhaushalt entstehen durch mangelnde Differenzierung zwischen Intra- und Extrazellulärraum.

Was geschieht, wenn sich infolge eines K^+ - Mangels in der Zelle Na^+ und H^+ - Ionen von extrazellulär nach intrazellulär bewegen? Der pH-Wert des Plasmas wird ansteigen, aber in der Zelle herrscht eine erhöhte H^+ - Ionen-Konzentration, was tatsächlich eine erhöhte intrazelluläre Azidität bedeutet!

98% des Blutkaliums sollte intrazellulär vorhanden sein und nur 2% extrazellulär!

Bezüglich der Verteilung von K^+ und H^+ zueinander machten Burnell, Teubner und Simpson (1974) folgenden interessanten Versuch: Hunde erhielten eine kaliumfreie Diät. Dies führte zu einer Abnahme des Plasma-Bikarbonats, während der Urin-pH infolge verminderter Säureexkretion anstieg. Sobald Kalium in die Diät wieder eingeführt wurde, fiel der Urin pH stark ab: K^+ verdrängte die H^+ -Ionen von intrazellulär in den Extrazellulärraum (Plasma), und von dort wurde es über die Nieren im Urin ausgeschieden!

10. Atmung

Wie im Vorhergehenden beschrieben sind die Nieren wichtige Organe für die Aufrechterhaltung des Säure-Basen-Gleichgewichtes.

Fast genauso wichtig ist eine gut funktionierende Lungentätigkeit. Die Zahl der Atemzüge wird kontrolliert über Rezeptoren, die sensibel auf die Konzentrationen von CO_2 , H^+ und O_2 reagieren und zwar ihrer Bedeutung entsprechend in abnehmender Reihenfolge. Kurz gesagt, die Respirationsrate steigt an, bis die CO_2 -Partialdrücke gefallen sind.

Eine Abnahme der Kohlensäurekonzentration verursacht eine Verlagerung von sauren zu basischen Puffern, wobei H^+ -Ionen ausgeschieden werden.

Jegliche Form von Energieproduktion erzeugt hohe CO_2 -Spiegel im Blut. CO_2 wird über die Lungen abgeatmet und führt so zu relativen H^+ -Ionen-Schwankungen. Der Hauptfaktor im Blut, der darüber Kontrolle ausübt, ist das Hämoglobin.

Erhöhungen der Atemexkursionsraten ohne Erhöhung des CO_2 -Transports in die Lungen erniedrigt die CO_2 -Spannung der Alveolen und resultiert in abnehmenden H^+ -Ionen-Spiegeln und einem Anstieg des pH. Man bezeichnet dies als respiratorische Alkalose. Hält man den Atem an und unterbricht somit die Abgabe von CO_2 , steigt der CO_2 -Partialdruck im Blut an, ebenso die H^+ -Ionen-Konzentration, während der pH abnimmt, und eine respiratorische Azidose entsteht.

Mangelnde körperliche Aktivität in frischer Luft trägt also entscheidend zu der Entstehung einer Azidose bei!

C. Konsequenz

Um auf der gleichen Ebene miteinander reden zu können, müssen wir definieren, in welchen Kompartimenten des Körpers wir das Säure-Basenproblem diskutieren.

Dieses ist hauptsächlich ein Problem, wenn Schulmediziner die Säure-Basenthematik diskutieren; von daher mag es nützlich sein, mit der Einführung einiger in der AK existierender Begriffe zu beginnen.

II. AK UND DIE SÄURE-BASEN-THEMATIK

A. Beidseitige PMC-Schwäche

Dieser Befund ist klassischerweise assoziiert mit Achlorhydrie oder Hypochlorhydrie und neben allen anderen zu korrigierenden Faktoren wird die Gabe von HCl empfohlen.

Diese Vorgehensweise mag manchmal erforderlich sein. Der weitaus sinnvollere Zugang wäre jedoch, alle Gründe, die zu einer partiellen oder kompletten Hemmung der Carboanhydrase-Funktion beitragen, zu diagnostizieren und zu behandeln. Automatisch stößt man auf Zink, das Schlüsselmineral für die Carboanhydrasefunktion. Es ist häufig erniedrigt infolge von Schwermetallintoxikationen, wie sie z.B. bei der Amalgambelastung zu finden sind.

Daneben ist die Stimulation der Magensäuresekretion in Betracht zu ziehen. Goodheart bezeichnet sich selbst nach Aschner, der ausführlich über die Bedeutung und Behandlung der Magenschwäche geschrieben hat, als „konstitutionell“ arbeitenden Therapeuten. Eine Reihe pflanzlicher Therapeutika, klassifiziert als „Amara“, können gegen den beidseits schwachen PMC getestet werden und ergeben in den meisten Fällen exzellente klinische Resultate.

Als Regel gilt, daß alles, wodurch die Magensäuresekretion reguliert wird, einen positiven Einfluß auf alle anderen Verdauungsleistungen hat.

B. Gibt es saure und basische Formen von K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} ?

Sicher ist $CaCO_3$, das häufig in Basenpulvermischungen enthalten ist, stark basisch, aber es verbleibt im Darm, bedingt durch seine äußerst schlechte Resorption. Calciumcitrat wird häufig als billige und effektive Form der Calciumsupplementation angesehen, aber die Calciumzubereitungen aus reinem Knochen sind auch sehr wirkungsvoll.

Magnesium wird üblicherweise in Citrat-, Aspartat- oder Glycinatform gegeben. Letzteres hat den am wenigsten abführenden Effekt, wogegen Magnesiumsulfat (=Bittersalz) – oral gegeben – hauptsächlich als Laxans fungiert.

Kalium kann als Aspartat, Citrat oder Chlorid gegeben werden. Vorsicht ist geboten bei $KHCO_3$, da es potentiell nephrotisch wirkt.

Schwer anzunehmen ist die alte Differenzierung in saure und basische Formen dieser Minerale, da der Effekt, den jedes mineralische Supplement auf den Körper hat, tatsächlich von einer Vielzahl von Faktoren abhängig ist, beginnend mit der Resorption bis zur Fähigkeit des Körpers, die Säuren, an die die Minerale gebunden sind, zu verstoffwechseln.

C. Die Wirkung von Nahrungsmitteln auf Speichel, Urin, Plasma und intrazellulären pH

In diesem Bereich herrschen offensichtlich die meisten Mißverständnisse. Relative Veränderungen der H^+ -Ionen-Konzentration können sowohl durch Veränderungen des Eßverhaltens als auch durch metabolische Veränderungen im Körper verursacht werden. Während die meisten Mahlzeiten neutral bis leicht sauer sind, können bestimmte Eßmuster, wenn sie ins Extreme betrieben werden, den Körper-pH-Wert verändern. Es sind jedoch mehr als ein oder zwei Mahlzeiten aus einer bestimmten Nahrungsmittelgruppe erforderlich, um den Körper-pH-Wert zu verändern. Ein Beispiel dafür ist die Wirkung der Zitronensäure. Dazu ein Zitat aus der Biochemie von Mc Gilvery: „Zwischenprodukte des Zitronensäurezyklus sind häufige Bestandteile von Obst und Gemüse, wo sie in komplett oder teilweise ionisierter Form vorliegen. In gelöster Form reagieren sie sauer, aber bei vollständiger Verbrennung nehmen sie H^+ -Ionen auf.“

Ein anderes Beispiel ist die Einnahme von Essig. Essig oder Essigsäure wird im Körper oxidiert zu CO_2 und H_2O . Es bleiben keine H^+ -Ionen übrig. Daher entstehen keine pH-Veränderungen im Körper, wenn der Essig komplett oxidiert wird. Der Essig mag auf die Verdauung und auf andere Prozesse Einfluß nehmen, die außerhalb des Körpers im Verdauungstrakt stattfinden, aber nicht innerhalb anderer Gewebsareale. Dies ist ein gutes Beispiel für die Verwirrung, die Nahrungsmittel bei der Erhaltung des Säure-Basen-Gleichgewichts stiften können. Im allgemeinen hat die Verdauung der meisten Aminosäuren keine Auswirkung auf die H^+ -Ionen-Balance. Andererseits ist die Oxidation Cystein- und Methioninhaltiger Proteine eine der Hauptquellen für H^+ -Ionen in unserer Diät. Wie in der AK-Literatur von Goodheart berichtet, beschrieb Hawkins die allgemeinen Auswirkungen von Nahrungsmitteln auf verschiedene Körperkompartimente.

III. PUFFEREIGENSCHAFTEN

Einer der wichtigsten Faktoren für unsere Gesundheit ist die Fähigkeit des Körpers zur Homöostase. Als Antwort auf pH-Veränderungen treten verschiedene Systeme in Aktion, um diese aufrechtzuerhalten.

Im Fall der Refluxösophagitis z.B. ist der Speichel in der Lage, den sauren Magensäften im Oropharynx entgegenzuwirken. In einer Studie aus Frankreich hat man festgestellt, daß sich die normale Speichelzusammensetzung bei Patienten mit Refluxösophagitis durch deren erhöhten anorganischen Phosphatgehalt ändert. Diese Veränderungen erlauben dem Körper, die Wirkungen erhöhter Säurevorkommen im Oropharynx auszubalancieren.

Während körperlicher Belastung steigen die Laktatspiegel an und im Verhältnis dazu auch die Respirationsrate. Dieses wiederum zeigt die Bedeutung des respiratischen Systems für die Aufrechterhaltung des Säure-Basen-Gleichgewichtes.

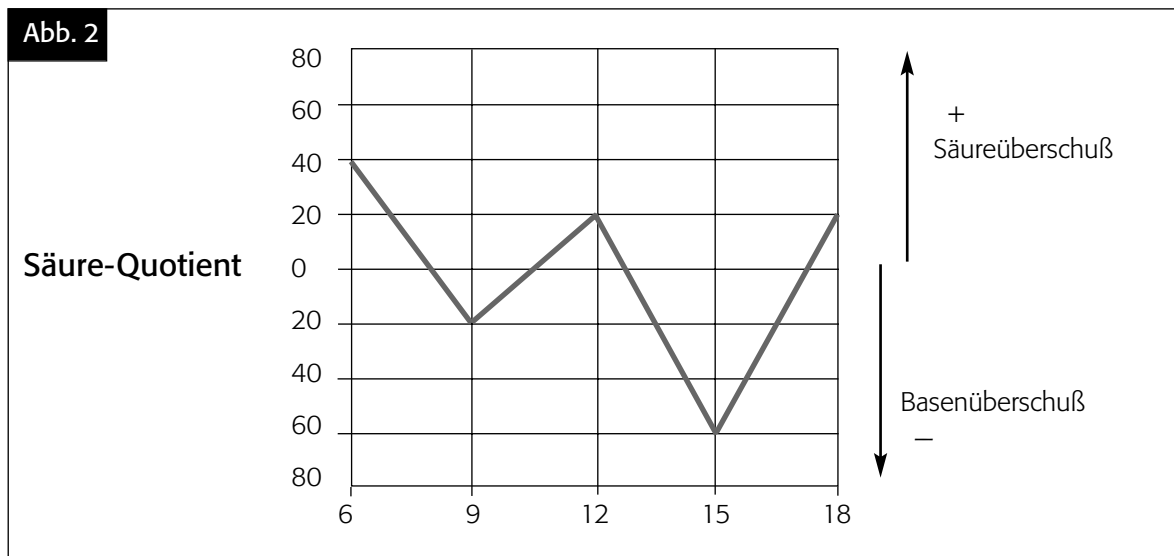
Ein anderes Beispiel dafür können wir im akuten Nierenversagen sehen, bei dem wir schnelle und flache Atemmuster vorfinden. Durch körperliche Belastung steigen die K^+ -Spiegel in den Muskelzellen an und verstärken die Fähigkeit des Körpers, der systemischen Azidose entgegenzuwirken.

Nahrungsgruppe	Speichel	Urin
Gemüse, Kartoffeln, Obst	erhöhter Basenspiegel	erhöhter Basenspiegel
Fleisch, Fisch, Eier	erhöhter Säuregrad	erhöhter Säuregrad
Butter, Sahne, Fette, Öle	erhöhter Basenspiegel	erhöhter Säuregrad
Körner (Brot u. Flocken)	erhöhter Säuregrad	erhöhter Säuregrad
Rohmilch	erhöhter Basenspiegel	erhöhter Säuregrad

Kompensationen für pH-Veränderungen im Körper werden ebenfalls über die Nieren reguliert. Dabei dreht es sich hauptsächlich um die Reabsorption von Kalium. Stark erhöhte H^+ -Ionen-Konzentrationen verhindern die Ausscheidung von Kalium im distalen Nephron. Zusätzlich wird über den Urin kein Bikarbonat ausgeschieden.

Der größte und potentiell schwerwiegendste Schaden für den Körper durch unkompenzierte Azidose ist deren Auswirkung auf den Knochen. Es ist dokumentiert worden, daß innerhalb weniger Stunden nach Eintreten einer Azidose Carbonat aus den Knochen freigesetzt wird. Umgekehrt wird bei alkalischer Stoffwechsellage Kohlensäure in den Knochen resorbiert. Die Pufferkapazität des Urins ist tatsächlich wichtiger als der pH-Wert allein. Sie kann relativ einfach nach der Titrationsmethode nach Sanders bestimmt werden, die nach Dr. Bayer leicht modifiziert worden ist:

Fünf Urinproben werden um 6.00, 9.00, 12.00, 15.00 und 18.00 Uhr gesammelt. Anschließend wird der Urin mit Säuren und Basen titriert, und der Säure-Quotient wird nach der Sander-Methode bestimmt. Ideale Werte sind ersichtlich in Abbildung 2.



IV. SCHLUßFOLGERUNG

Wenn einmal die Terminologie geklärt ist, besteht kein großer Unterschied zwischen AK und Schulmedizin.

Es ist essentiell für einen ausgeglichenen Säure-Basen-Haushalt, jegliche Störung des intrazellulären Metabolismus zu korrigieren, da dort der höchste Anfall an H^+ -Ionen entsteht.

Sobald die Ernährung so modifiziert ist, daß sie den Körper mit ausreichend guten Mineralien, Vitaminen und gutem Wasser versorgt, dann ist der Aufenthalt in frischer Luft, die richtige Menge Sonnenlicht und ausreichend Bewegung unentbehrlich.

Die intensive Therapie mit hoch alkalisierenden Substanzen wie $NaHCO_3$ ist manchmal notwendig am Beginn einer Behandlung, sollte jedoch zeitlich begrenzt sein.

Alles, was für einen bestimmten Patienten hilfreich ist, um die intrazelluläre Funktion und die Integrität der Zell- und Mitochondrienmembranen zu stabilisieren und zu korrigieren, sollte sorgfältig über AK getestet werden:

- Ungesättigte Fettsäuren
- Antioxidantien
- Vitamin B-Komplex oder einzelne Vitamine, sofern ein Mangel besteht

Störungen der Atmung sollten dringend korrigiert werden, falls erforderlich.

Zu guter Letzt sei noch ein Artikel über das Eßverhalten von Katzen erwähnt: Bei diesen Katzen war das Säure-Basen-Gleichgewicht bewußt verändert worden und man bot ihnen Diäten mit verschiedenen Eiweißzusammensetzungen an. Erstaunlicherweise – oder auch nicht – die Katzen suchten eine Diät aus, mit der sie in der Lage waren, ihren pH-Wert in Richtung Normalwert auszubalancieren.

Was hat all das zu bedeuten?

Grundsätzlich ist die Säure-Basenthematik weitaus komplexer, als es in den einfachen Darstellungen, wie sie bisher in der AK gelehrt wurden, zum Ausdruck kommt. Zuerst muß geklärt werden, über welches Körperkompartiment gesprochen werden soll. Letztendlich steht fest, daß in unserem Blut ein Basen-Säuren-Verhältnis von 20:1 besteht. Das bedeutet, daß uns die Natur mit 20 mal mehr Basen als Säuren ausgestattet hat. Der Grund und Zweck dafür ist naheliegend. Wir müssen uns im täglichen Leben mit einer weitaus größeren Zahl an Säuren als Basen auseinandersetzen.

REFERENCES

- Aschner B.; Technik der Konstitutionstherapie. 7. Auflage, Haug Verlag, Heidelberg. 1995.
- Bayer, W.; Die Säure-Basen-Titration des Urins nach Sander (Labor Dr. Bayer, Stuttgart)
- Bouchoucha M; Callais F; Renard P; Ekindjian OG; Cugnenc PH; Barbier JP: Relationship between acid neutralization capacity of saliva and gastro-oesophageal reflux. Arch Physiol Biochem, 1997 Feb, 105:1, 19-26.
- Cook NE; Rogers QR; Morris JG: Acid-base balance affects dietary choice in cats. Appetite, 1996 Apr, 26:2, 175-92.
- Glaesel, K.O.: Heilung ohne Wunder und Nebenwirkungen. Labor Glaesel, Konstanz, 1986.
- Goodheart, G.: You'll Be Better. Detroit, 1988, privately published *
- Goodheart, G.: Applied Kinesiology Workshop Procedural Manual Detroit, 1985, privately published *
- Hawkins. H.P.: Applied Nutrition. privately published *
- Heine, H.: Lehrbuch der biologischen Medizin. 2 Auflage, Hippokrates Verlag, 1997.
- Lee, Royal.: Manual of Trophology Milwaukee, privately published, 1957.
- McKenna MJ; Harmer AR; Fraser SF; Li JL: Effects of training on potassium, calcium and hydrogen ion regulation in skeletal muscle and blood during exercise. Acta Physiol Scand, 1996 Mar, 156:3, 335-46.
- Myers J; Ashley E: Dangerous curves. A perspective on exercise, lactate, and the anaerobic threshold. Chest, 1997 Mar, 111:3, 787-95.
- Rauch, F.: Lehrbuch der Diagnostik nach F.X.Mayr. 2. Auflage, Haug Verlag, 1998.
- Sander, F.: Der Säure-Basen-Haushalt des menschlichen Organismus. 2.Auflage Hippokrates Verlag
- Worlitscheck, M.: Praxis des Säure-Basen-Haushaltes. 3. Auflage, Haug Verlag, 1996.
- Trzenschik K; Marx I: Ultrastructural changes in articular cartilage affected by a non-physiological pH value of the synovial. Zentralbl Allg Pathol, 1987, 133:2, 147-53.

* erhältlich bei AKSE
Fax 089-78 19 28
e-mail: akse@akse.de