

Redaktion

A. Borkhardt, Düsseldorf
 S. Wirth, Wuppertal



Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde

Stevia und Steviaglykoside in der Ernährung von Kindern und Jugendlichen

Stellungnahme der Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ)

Einleitung

Die Vorliebe für den Geschmack „süß“ ist angeboren, weshalb Süßstoffe naturgemäß die Freude am Essen noch erhöhen können. Sogenannte „nutritive“ Süßstoffe enthalten Kohlenhydrate: Somit evtl. zusätzlich aufgenommene Zucker fallen kalorisch ins Gewicht, sind in der Regel mit qualitativ geringerer Qualität der Ernährung assoziiert und zudem ein weiterer Risikofaktor für Prädiabetes, Diabetes mellitus II, kardiovaskuläre Erkrankungen usw. Auch vor diesem Hintergrund soll ein unter dem Schlagwort „Stevia“ bekannter, „nichtnutritiver“ Süßstoff („NNS“, ein Süßstoff ohne bzw. mit minimalem Kohlenhydrat- bzw. Kalorienanteil) in Hinblick auf eine Gabe bei Kindern und Jugendlichen bewertet werden.

Stevia rebaudiana Bertoni ist eine für ihre Süße bekannte Staude („Süßkraut“ oder „Honigkraut“; eine von weltweit etwa 200 Steviaarten) aus der Familie der *Asteraceae*. Die Süße ist auf sog. Steviolglykoside (SG) zurückzuführen, sekundäre Metaboliten, die aus einem Biosynthesevorgang in den Blättern der Pflanze hervorgehen. Von den verschiedenen Steviolglykosiden sind Steviosid und Rebaudiosid A die wesentlichen Metaboliten. Sie sollten nicht mit den ganzen Steviablättern verwechselt werden, die noch weitere aktive – und nicht immer nur süße – Komponenten enthalten. Das Molekül, das die beiden genannten orga-

nischen Verbindungen enthält, ist sehr stabil und durchwandert den menschlichen Gastrointestinaltrakt unverändert, wird nicht metabolisiert und ist praktisch kalorienfrei. Somit bleiben auch Blutzucker- und Insulinspiegel bei Genuss dieser Steviolglykoside unbeeinflusst.

Steviosid ist 300-mal süßer als Rohrzucker und kann – ebenso wie andere Steviolglykoside – durch Enzyme und mikrobielle Agenzien synthetisiert werden. Steviolglykoside sind nicht mutagen, nicht toxisch, antimikrobiell und zeigten bisher bei üblichem Genuss keine Nebenwirkungen [1]. Seit dem 2. Dezember 2011 sind Steviolglykoside in der EU als Lebensmittelzusatzstoffe zugelassen. Da sie aber durch chemische Verfahren gewonnen werden, dürfen sie nicht als „natürliche Süßstoffe“ bezeichnet werden, sondern müssen in der Zutatenliste als „Süßstoff Steviolglycoside“ oder „Süßstoff E 960“ gekennzeichnet werden. Zudem dürfen „SG E 960“ bisher nicht in Biolebensmitteln verarbeitet werden, da sie nicht in der EU-Öko-Verordnung als Zusatzstoffe zugelassen sind. Dies Verbot gilt auch, wenn die als Rohstoff verwendeten Steviablätter aus Ökoanbau stammen [2].

Historisches

Steviablätter werden seit über 500 Jahren von der indigenen Bevölkerung Paraguays und Brasiliens für die Zubereitung

von Speisen und Getränken ebenso wie als Heilpflanze verwendet. Die Guarañiindianer nennen *Stevia ka'a he'ë* (Süßkraut).

Was die Industrienationen betrifft, so erschienen Anfang des 20. Jahrhunderts erste Berichte zum Vorkommen verschiedener Süßstoffe in *Stevia*. Allerdings konnte erst 1931 Steviosid daraus isoliert werden. Während des 2. Weltkriegs wurde erwogen, Steviosid als Zuckerersatz kommerziell zu extrahieren, es fehlten aber die für eine industrielle Produktion nötigen technologischen Voraussetzungen.

Wegen des 1970 in Japan eingeschränkten Gebrauchs künstlicher Süßstoffe entwickelte sich dort die Vermarktung und Anwendung von Steviosid vergleichsweise früher: So verwenden japanische Konsumenten seit mittlerweile mehr als 25 Jahren den Extrakt aus der Pflanze – nicht nur weil er als natürlich und sicher kommuniziert wird, sondern eben auch ein kalorienfreier Süßstoff ist: Nach wie vor ist Stevio-

Infobox 1 Information

Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ)

Haiden N, Hauer AC, Hoffmann KM, Pietschnig B, Repa A, Pollak A, Rock I, Scholl-Bürgi S, Karall D, Sperl W, Weghuber D, Zwiauer K (Vorsitzender)

sid das meistverwendete Süßungsmittel auf dem japanischen und koreanischen Markt. Die kommerzielle Produktion erfolgt hingegen v. a. in Brasilien, Paraguay, Uruguay, Zentralamerika, den USA, Israel, Thailand und China.

Stevia wird inzwischen sehr variabel eingesetzt, nämlich als Tafelsüßer, in Softdrinks, Feingebäck, Eingelegtem, Tabakprodukten, Süßigkeiten, Marmeladen, Joghurt, Kaugummis und Fruchteis.

Marketing/Werbung

Zahlreiche Schlagworte werden häufig im Marketing verwendet, müssen aber teils hinterfragt werden:

- Stevia ist ein komplett natürliches und nichtsynthetisches Produkt,
- Steviosid (der Süßstoff) beinhaltet keine Kalorien,
- Steviablätter können in ihrem natürlichen Zustand belassen werden,
- dank der enormen Süßkraft von Stevia werden nur kleine Mengen benötigt,
- die Steviapflanze ist nicht giftig,
- Steviablätter und der reine Steviosid-extrakt können gekocht werden,
- Stevia weist keinen Nachgeschmack oder Bitterkeit auf,
- Stevia ist in optimaler Dosierung stabil bis 200 °C,
- Stevia unterliegt keiner Fermentation/Gärung,
- Stevia ist geschmacksverstärkend,
- Stevia wurde klinisch und getestet und ohne negativen Effekt bei dauerhafter Einnahme verwendet,
- Stevia ist ein idealer Süßstoff für Kinder, da nicht suchterzeugend,
- Stevia ist absolut sicher für Diabetiker, Phenylketonurie- (PKU) und Candidapatienten,
- für Stevia gibt es keine toxischen Effekte bei Menschen.

Gesetzeslage

Dem einzigen bisher veröffentlichten medizinischen Positionspapier zu „nicht-nutritiven Süßstoffen“ (NNS) einer US-amerikanischen Publikation ist zu entnehmen, dass diese Süßstoffe durch die Food and Drug Administration (FDA) als Lebensmittelzusätze reguliert und/oder

als sicher angesehen werden. Zum damaligen Zeitpunkt waren von der FDA insgesamt sieben nichtnutritive Süßstoffe für die USA zugelassen, darunter auch Steviaglykosid [3].

In der EU wurde Stevia bereits in Naturkosmetika, z. B. als Badezusatz, und als Inhaltsstoff von Zahn- und Hautcremes verwendet und im Dezember 2011 wurde der EU-weite Zulassungsprozess für Stevia als Lebensmittelzusatz abgeschlossen: In der EU-Verordnung 1131/2011 sind nun Steviaglykoside zugelassen, die mit chemischen Verfahren aus den Blättern der Steviapflanze extrahiert werden – derzeit für 31 verschiedene Lebensmittelkategorien [2]. Dazu gibt es die grundsätzliche Feststellung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA), dass dieses Süßungsmittel weder krebserregend noch genotoxisch ist: Insbesondere ergaben aktuell der WHO vorliegende Studien zu Auswirkungen von Steviol *in vivo* bisher keine Hinweise auf mutagene Wirkungen beim Menschen. Auch mit Störungen der Fertilität konnten Steviaglykoside bisher nicht in Verbindung gebracht werden.

Was Sicherheitsaspekte, konkret die akzeptable tägliche Aufnahme (Acceptable Daily Intake, ADI) betrifft, so wurde 2010 seitens EFSA („EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food“) für Stevioglykoside ein ADI von 4 mg/kg Körpergewicht festgelegt, jeweils bezogen auf Steviol („Stevioläquivalente“) [4]. Untersuchungen zu kontinuierlicher Steviaglykosidaufnahme in 17 europäischen Ländern ergaben im Weiteren bei Kleinkindern Durchschnittsmengen mit der Nahrung aufgenommener Steviaglykoside von bis zu 2,4 mg (geschätzte 95. Perzentile bis zu 4,3 mg) pro kg Körpergewicht und Tag. Der letztgenannte Wert wurde allerdings in nur einem der 17 Länder ermittelt, ansonsten ergaben alle Analysen mit der Nahrung aufgenommener Steviaglykosidmengen Werte deutlich unter dem ADI.

Da der empfohlene ADI aber gerade bei Kindern, die große Mengen aromatisierter Getränke konsumieren oder ein geringes Körpergewicht haben, überschritten werden kann, hat die EU-Kommission in der genannten Verordnung zusätzlich Steviaglykosidhöchstmengen

definiert, die v. a. bei Erfrischungsgetränken niedrig angesetzt sind: So sind bei Fruchtnektaren nur 100 mg SG pro Liter und bei aromatisierten Getränken nur 80 mg/L erlaubt. Weitere produktbezogene Angaben gibt es zu Milchprodukten, wie z. B. Fruchtojoghurt (100 mg/L), Konfitüre (200 mg/kg), Schokoladenprodukten (270 mg/kg) oder Kaugummi (3300 mg/kg). Als Tafelsüße soll SG nur in der Menge verwendet werden, die für den jeweiligen Zweck notwendig ist. Dabei sollte zudem das akzeptable Tagesmaximum in Stückzahl anstelle von Menge festgelegt werden.

Zu den zugelassenen Steviaglykosiden gibt es insofern kritische Stimmen, als diese nach den chemischen Extraktionsverfahren offensichtlich bis auf die Süßkraft wenig von ihrem pflanzlichen Ursprung behalten haben.

„Es ist bedauerlich, dass der Verbraucher jetzt mit der Zulassung von Stevioglykosiden anstatt Stevia-Blättern regelrecht hinters Licht geführt wird“, schreibt der deutsche Publizist und Ernährungsfachmann Sven-David Müller auf seiner Website. „Der Lebensmittelzusatzstoff E 960, als welcher Steviaglykoside auf Verpackungen gekennzeichnet werden müssen, ist nämlich nicht „bio“ oder natürlicher als z. B. Saccharin, das ebenso wie Stevia die Kalorienarmut zu seinen verkaufsfördernden Eigenschaften zählt. Stevioglykoside aus den Laboren der Chemieindustrie bringen keinerlei Vorteile gegenüber bereits lange zugelassenen Süßstoffen. Daher wird den Konsumenten Stevia in unseren Supermärkten v. a. als „E 960“ unter den Inhaltsstoffen von Konserven, Limonaden, Säften, Marmeladen, Fertiggerichten, aromatisierten Milchprodukten, Speiseeis, Backwaren und behandelten Fischprodukten begegnen. Auch als Tafelsüße ähnlich Saccharin ist SG zugelassen.“

Tatsächlich sehen aber Verbraucherschützer bei Steviaglykosiden Probleme: Der Zusatzstoff E 960 kann leicht in zu großer Menge zugeführt werden. Dabei wird der Steviaglykosid-ADI-Wert überschritten. Besonders Kinder und Jugendliche können über mit Steviaglykosid gesüßten Getränken leicht zu viel dieses Süßstoffes aufnehmen. Vor diesem Hintergrund wurde geraten, dass Kinder und

Jugendliche auf mit Steviaglykosid gesüßte Getränke verzichten und auf solche zurückgreifen, die mit anderen Süßstoffen (z. B. Aspartam, Saccharin oder Acesulfam) gesüßt sind. In Hinblick auf den empfohlenen niedrigen ADI-Wert ist es übrigens nicht erklärlich, warum gerade die Getränkeindustrie auf Steviaglykosid setzt. Der lakritzeähnliche Geschmack des Süßstoffs macht gerade die Verwendung in Getränken zu einem zusätzlichen Problem.

Experimentelle Daten

In Tierversuchen war teils akute und *subchronische Toxizität* gezeigt worden, die zwar sehr niedrig war, aber bzgl. Anwendungssicherheit verunsicherte: So hatten sich in einigen experimentellen Arbeiten an Ratten negative Auswirkungen auf den männlichen Genitaltrakt ergeben, letztlich blieben aber die bis heute vorliegenden Studienergebnisse uneinheitlich [5–7]. Darüber hinaus liegen bisher keine wissenschaftlichen Publikationen zur Wirkung von Steviaextrakten auf die humane Fertilität vor. Da in Japan und Brasilien Steviaprodukte seit mehr als 25 Jahren in großen Mengen verkauft und angewendet werden und bisher keine gesundheitsschädigenden Wirkungen beobachtet wurden, sei das – ebenso wie die angeblich jahrhundertlange Verwendung in Südamerika – laut Befürwortern von Stevia ein Beweis für die Harmlosigkeit.

Beim eigentlichen Süßstoff, dem Steviosid, konnte keine mutagene oder *genotoxische* Wirkung nachgewiesen werden. Die Blätter selbst sind auch nicht giftig. Die Mutagenität des Abbauprodukts von Steviosid, des Steviol, ist umstritten. In einigen Studien wurden fruchtschädigende und mutagene Wirkungen bei Ratten [6] und Hamstern [8] beschrieben, außerdem eine Mutagenität *in vitro*. Pude vom Institut für Nutzpflanzenwissenschaften der Universität Bonn hält dagegen, dass die Dosierungen in den Versuchen so hoch gewesen seien, dass – auf den Menschen übertragen – ein Erwachsener täglich mehr als 50 % seines Körpergewichtes an frischen Steviablättern zu sich nehmen müsste. In diesen Mengen wäre auch Zucker gefährlich [9]. Tatsächlich nähme

Monatsschr Kinderheilkd 2016 · 164:401–406 DOI 10.1007/s00112-015-0037-z
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016

Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde Stevia und Steviaglykoside in der Ernährung von Kindern und Jugendlichen. Stellungnahme der Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ)

Zusammenfassung

Im bisher einzigen medizinischen Positionspapier zu nutritiven und nichtnutritiven Süßstoffen (NNS) der amerikanischen Academy of Nutrition and Dietetics (AND) sind derzeit mehrere NNS, darunter auch Stevia und Steviaglykosid angeführt, die im Rahmen eines Ernährungsregimes, das ansonsten aktuellen gültigen Empfehlungen entspricht, sowie nach individueller Einschätzung bzw. Vorliebe sicher verwendet werden können. Aktuelle Daten der FAO/WHO zufolge beträgt die derzeit über die Nahrung aufgenommene Steviaglykosidmenge durchschnittlich 1–2 mg/kg Körpergewicht/Tag, sodass die erlaubte Tagesdosis (ETD) von 4 mg/kg KG/Tag in der Regel nicht überschritten werden dürfte.

Die Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde fordert in diesem Zusammenhang allerdings die klare Deklaration der Steviaglykosidmenge bei all jenen Lebensmitteln, die für Kinder und Jugendliche von Relevanz sein können (Fruchtsäften, Süßgetränken, Milchprodukte u. a. m.), um damit eine Abschätzung der tatsächlichen Zufuhr von Stevia und Steviaglykosiden zu ermöglichen.

Schlüsselwörter

Nichtnutritive Süßstoffe · Stevia · Steviaglykosid · Erlaubte Tagesdosis (ETD) · Kinder und Jugendliche

Stevia and steviol glycosides in the diet of children and adolescents. Opinion of the Commission for Nutrition of the Austrian Society for Paediatric and Adolescent Medicine (ÖGKJ)

Abstract

In the position paper of the American Academy of Nutrition and Dietetics on non-nutritive sweeteners, stevia and steviol glycosides are listed as safe products that can be used in a nutritional regimen recommendable for general use. According to current FAO/WHO data, the average nutritional intake of stevia glycoside is approximately 1–2 mg/kg body weight, thus not exceeding the recommended accepted daily intake (ADI) of 4 mg/kg body weight.

The Nutrition Committee of the Austrian Academy of Paediatrics demands clear declarations of the amounts of stevia and steviol glycosides for all nutrients of relevance to children and adolescents (fruit juice, carbonated beverages, cow's milk, etc.) in order to calculate the actual nutritional intake of stevia and steviol glycosides.

Keywords

Stevia · Steviol glycosides · Accepted daily intake (ADI) · Children · Adolescents

ein Erwachsener, wenn man den durchschnittlichen täglichen Zuckerkonsum (ca. 130 g) durch Steviosid ersetzte, nur etwa 400 mg davon zu sich, was etwa 4 g Steviablättern gleichkäme (bei ca. 10 % Steviosidgehalt).

Zur Frage „*genotoxisches Potenzial* von Rebaudiosid A“ wurden derzeit vorliegende Daten wie folgt zusammengefasst [10]: Bisher wurden 3 *In-vitro*- und 2 *In-vivo*-Studien (entsprechend OECD-Richtlinien) publiziert: Dabei erwies

sich Rebaudiosid A in einem Ames-Test (Testverfahren zur Identifizierung u. a. chemischer Mutagene) als nichtmutagen, ebenso wenig auch in einem Chromosomenaberrationstest (unter Verwendung von V79-Zellen des chinesischen Hamsters) bzw. einem Maus-Lymphom-Assay. Alle Studien wurden mit ansteigenden Konzentrationen sowie mit und ohne metabolische Aktivierung durchgeführt. In einer *In-vivo*-Untersuchung an Mäusen war Rebaudiosid A in Dosen von bis

zu 750 mg/kg KG *nicht*mutagen und in einem außerplanmäßigen DNS-Synthesetest an Ratten sogar in Dosen von bis zu 2000 mg/kg KG.

Zur *Sicherheit* von Rebaudiosid A gibt es 2 weitere orale Toxizitätsstudien [11]: In der ersten Studie erhielten „Wistar“-Ratten über 4 Wochen, in der zweiten Studie über 13 Wochen Rebaudiosid A in von 0 auf 100.000 bzw. 50.000 ppm ansteigenden Konzentrationen. Die jeweiligen Abschlussuntersuchungen inkludierten klinische und laborchemische Parameter (u. a. Leber- und Nierenfunktion) sowie histopathologische Befunde verschiedener Organe, u. a. der Hoden, der Nieren und der Leber. Ein Vergleich beider Gruppen erbrachte keinerlei signifikante Unterschiede, weder bzgl. klinisch relevanter Parameter, Organgewicht oder makroskopischen und mikroskopischen Untersuchungen. Der NOAEL („No Observed Adverse Effect Level“ = Endpunkt in der Toxizitätsbestimmung) der 13-wöchigen Studie wurde bei 50.000 ppm angesetzt, entsprechend 4161 mg/kg bzw. 4645 mg/kg KG/Tag (weibliche bzw. männliche Ratten).

Zur *antidiabetischen* Wirkung von Stevia wurden Ratten in einem Modell dahingehend randomisiert [12], inwiefern die Supplementierung mit Steviaextrakten bei Tieren mit streptozotocininduziertem Diabetes mellitus die diabetische Stoffwechsellage und damit auch Komplikationen reduzierte. Im Vergleich zu den Kontrolltieren konnten bei jenen Ratten, die Extrakte resp. Pulver aus Steviablättern erhalten hatten, der Blutzuckerspiegel und die Werte der Aminotransferasen verringert werden.

Inwiefern Zuckerersatz durch Süßstoffe einen Beitrag für adäquates Gewichtsmanagement darstellt, wird diskutiert: In einer klinischen Studie wurden die Auswirkungen von Stevia, Aspartam und Sucrose bzgl. aufgenommener Nahrungsmenge, *Sattheit* sowie postprandialen Blutzuckers und Insulinspiegeln bei 19 normalgewichtigen (BMI 20,0–24,9) und 12 adipösen (BMI 30,0–39,9) Erwachsenen untersucht [13]: An drei Testtagen erhielten die Probanden eine definierte Menge Stevia (290 kcal), Aspartam (290 kcal) oder Sucrose (493 kcal) im Sinne einer „preload“ vor standardi-

sierten Mittags- und Abendmahlzeiten. Erfassung der Hunger- und Sättigungsgrade wie auch Kontrollen der Laborparameter erfolgten gemäß Protokoll: Der initiale Kalorienunterschied durch die Süßstoff- versus Sucrosegabe zog kein kompensatorisches „Mehr-Essen“ der Probanden nach sich. Die berichteten Hunger- und Sättigungsgrade unterschieden sich ebenso wenig. Hingegen wurde der postprandiale Blutzuckerspiegel durch Steviavorlast signifikant mehr reduziert als durch Sucrosevorlast ($p < 0,01$) und im Vergleich zur Aspartam-„preload“ der postprandiale Insulinspiegel zusätzlich auch noch ($p < 0,05$). Daten aus zahlreichen Studien zur Auswirkung niedrigkalorischer Süßstoffe auf Appetit, Insulin- und Blutzuckerspiegel, aufgenommene Nahrungsmenge und Körpergewicht zeigten [14], dass es keine konsistente Evidenz dafür gibt, dass niedrigkalorische Süßstoffe bei sonst Gesunden den Appetit und die konsekutive Nahrungsaufnahme steigern resp. Insulinfreisetzung oder RR-Veränderungen bewirken. In keiner der bisher beim Menschen dazu durchgeführten klinischen Studien zu Stevia wurden jedenfalls Nebenwirkungen, die man anhand publizierter *In-vitro*-, *In-situ*- oder Tier-knockout-Studien hätte erwarten können, beobachtet.

Ungeachtet ihrer Süßkraft sollen Stevioside (inkl. Rebaudiosid A, Steviol und Isosteviol) auch *antihyperglykämisches*, *antihypertensives*, *antiinflammatorisches*, *antitumorigenes*, *antidiarrhoisches*, *diuretisches* und *immunomodulatorisches* Potenzial haben [15].

Interessant ist, dass die Auswirkungen auf Blutzuckerspiegel und Blutdruck nur bei jeweils initial zu hohen Werten zu beobachten sind. Da Steviol mit pharmakorelevanten Transportern interagiert, könnte es außerdem auch eine drogenmodulierende Funktion haben.

Fazit für die Praxis

Im bisher einzigen medizinischen Positionspapier zu nutritiven und nicht-nutritiven Süßstoffen (NNS) der amerikanischen Academy of Nutrition and Dietetics (AND) sind derzeit mehrere NNS, darunter auch Steviaglykosid

angeführt, die im Rahmen eines Ernährungsregimes, das ansonsten aktuellen gültigen Empfehlungen entspricht, sowie nach individueller Einschätzung bzw. Vorliebe sicher verwendet werden können [3].

Aktuellen Daten zufolge beträgt die derzeit über die Nahrung aufgenommene Steviaglykosidmenge durchschnittlich 1–2 mg/kg Körpergewicht/Tag [16], sodass der aktuelle ADI von 4 mg/kg KG/Tag in der Regel nicht überschritten werden dürfte.

Die Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde fordert in diesem Zusammenhang allerdings die klare Deklaration der Steviaglykosidmenge bei all jenen Lebensmitteln, die für Kinder und Jugendliche von Relevanz sein können (Fruchtnektar, Milchprodukte, Getränke u. a. m.).

Korrespondenzadresse

Prim. Univ.-Prof. Dr. K. Zwiauer

Universitätsklinikum St. Pölten
Propst-Führer-Str. 4, 3100 St. Pölten, Österreich
karl.zwiauer@stpoelten.lknoe.at

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. Die Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde und K. Zwiauer geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Yadav SK, Guleria P (2012) Steviol glycosides from Stevia: biosynthesis pathway review and their application in foods and medicine. *Crit Rev Food Sci Nutr* 52:988–998
2. VERORDNUNG (EU) Nr. 1131/2011 DER KOMMISSION vom 11. November 2011 zur Änderung von Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Stevioglykosiden
3. Fitch C, Keim KS (2012) Academy of Nutrition and Dietetics. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. *J Acad Nutr Diet* 112:739–758
4. Scientific Opinion on the revised exposure assessment of steviol glycosides (E 960) for the proposed uses as a food additive. *EFSA Journal* 2014. 12:3639
5. Melis MS (1999) Effects of chronic administration of Stevia rebaudiana on fertility in rats. *J Ethnopharmacol* 67:157–161

-
6. Oliveira-Filho RM, Uehara OA, Minetti CA et al (1989) Chronic administration of aqueous extract of *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni in rats: endocrine effects. *Gen Pharmacol* 20:187–191
 7. Yodyingyuad V, Bunyawong S (1991) Effect of stevioside on growth and reproduction. *Hum Reprod* 6:158–165
 8. Wasuntarawat C, Temcharoen P, Toskulkao C et al (1998) Developmental toxicity of steviol, a metabolite of stevioside, in the hamster. *Drug Chem Toxicol* 21:207–222
 9. Böhm S (2002) Etablierung von in-vitro-Methoden zur Bestimmung des endokrinen Potentials von Fremdstoffen. Kaiserslautern (Dissertation)
 10. Williams LD, Burdock GA (2009) Genotoxicity studies on a high-purity rebaudioside A preparation. *Food Chem Toxicol* 47(8):1831–1836
 11. Curry LL, Roberts A (2008) Subchronic toxicity of rebaudioside A. *Food Chem Toxicol* 46(Suppl 7):11–20
 12. Shivanna N, NaAika M, Khanum F et al (2013) Antioxidant, anti-diabetic and renal protective properties of *Stevia rebaudiana*. *J Diabetes Complications* 27:103–113
 13. Anton SD, Martin CK, Han H et al (2010) Effects of stevia, aspartame, and sucrose on food intake, satiety, and postprandial glucose and insulin levels. *Appetite* 55:37–43
 14. Renwick AG, Molinary SV (2010) Sweet-taste receptors, low-energy sweeteners, glucose absorption and insulin release. *Br J Nutr* 104:1415–1420
 15. Chatsudthipog V, Muanprasat C (2009) Stevioside and related compounds: therapeutic benefits beyond sweetness. *Pharmacol Ther* 121:41–54
 16. Safety evaluation of certain food additives prepared by the Sixty-ninth meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)

Hier steht eine Anzeige



Ulrike Blum, Hans Meyer, Philipp Beerbaum
Kompendium angeborene Herzfehler bei Kindern

Diagnose und Behandlung

Heidelberg Berlin: Springer-Verlag
2016, 1. Auflage, 373 S., 155 Abb., (ISBN
978-3-662-47866-0), Softcover, 59,00 EUR



In seinem Buch „50 Wege zu einem gesunden Herz“ schreibt Christian Barnard, der erste Herzchirurg, der 1967 eine Herztransplantation durchgeführt hat:

„Das Herz ist eine primitive Pumpe. Es besteht im Grunde lediglich aus vier Teilen – Muskel, Nerven, Arterien und einem Ventil. Das vermeintliche Wunderwerk hat nur eine einzige Aufgabe in unserem Körper zu erfüllen – Blut zu pumpen“.

Dieser Standpunkt kann nicht so ganz unwidersprochen bleiben; denn die Erkrankungen, die die Pumpfunktion des Herzens beeinflussen und damit vital das Leben von Patienten bestimmen können, sind außerordentlich vielfältig und die zugrundeliegenden Ursachen und damit die Therapie noch keineswegs im Einzelnen erforscht. Die Kardiologie insgesamt ist sicher eines der Fächer, in denen die klinische Forschung innerhalb der medizinischen Fächer international eine Spitzenstellung einnimmt und auch einen direkten Eingang in die Versorgung von kranken Patienten gefunden hat.

Die pädiatrische Kardiologie nimmt in der gesamten Kardiologie eine Sonderstellung ein, da sie sich zum großen Teil mit angeborenen Herz- und Gefäßerkrankungen beschäftigt. Missbildungen des Herzens und der Gefäße treten etwa bei 1% aller lebend geborenen Kinder auf. Damit gehören diese Erkrankungen mit zu den häufigsten angeborenen Missbildungen überhaupt. Die Prognose hat sich in den letzten Jahrzehnten erheblich verbessert. So erlebten vor dreißig Jahren nur etwa 15% dieser Kinder das Erwachsenenalter, heute sind es über 80%. Ursache hierfür ist zum einen, dass Herzfehler bereits durch die Ultraschalldiagnostik intrauterin erkannt werden können, die Kinder somit direkt in die Betreu-

ung von Kardiologen bzw. in die Betreuung von intensivmedizinischen Neonatologen übergeben werden, andererseits wird aber auch bei vielen Herzfehlern eine möglichst frühe und vollständige Korrektur entweder durch kardiochirurgische Eingriffe oder interventionelle Verfahren angestrebt. Wo komplette Korrekturen nicht möglich sind, können lebensverlängernde Palliativeingriffe vorgenommen werden, sodass immer mehr Patienten in Praxen niedergelassener Pädiater oder auch in Kinderkliniken vorgestellt werden, die keine spezielle kinder-kardiologische Betreuung anbieten können. Da die Patienten irgendwann in das Erwachsenenalter kommen, müssen schließlich auch internistische Kardiologen bzw. Fachärzte in die Versorgung dieser Patienten integriert werden.

Für diese Ärzte, aber auch für Pädiater, die am Beginn ihrer Ausbildung zum Kinderkardiologen stehen, wurde speziell das von Blum, Meyer und Beerbaum vorgelegte Kompendium „Angeborene Herzfehler bei Kindern“ verfasst. Der Ratgeber trägt dabei der Entwicklung Rechnung, dass durch Echokardiographie und MRT diagnostische Herzkatheteruntersuchungen nahezu überflüssig werden und durch interventionelle Eingriffe inzwischen nahezu jede zweite Herzoperation eingespart werden kann.

Nach einleitenden Kapiteln über die Entwicklung bzw. die Möglichkeiten zur Fehlentwicklung des Herzens, Hinweisen zu genetischen Faktoren zur Epidemiologie, zur Funktion und Möglichkeiten der Funktionseinschränkung sowie schließlich auch zur Diagnostik, zu den heutigen Möglichkeiten zur Herzkatheterintervention und zu kardiochirurgischen Eingriffen, erfolgt eine Besprechung der einzelnen Herzvitien nach ihrer standardmäßigen Einteilung in septale Defekte, Rechts- und Linksherzvitien sowie komplexe Vitien. Die Besprechung der einzelnen Herzfehler folgt dabei einer einheitlichen Gliederung, in die Anatomie, Verlauf, Symptomatik, Diagnostik, Therapie und weitere Informationen mit entsprechenden Unterpunkten eingehen. Durch die Übersichtlichkeit der Darstellung erhält der Leser sofort auf alle anfallenden Fragen die notwendigen Antworten. Zahlreiche Abbildungen unterstützen eindrucksvoll das Verständnis der veränderten Hämody-

namik bei den einzelnen der 27 besprochenen Herzvitien und erklären die interventionellen und kardiochirurgischen Verfahren. Leider sind die Abbildungen nicht farbig gestaltet, was ein wenig das Einsehen in die hämodynamische Problematik erschwert. Dies ist aber auch der einzige Kritikpunkt an dem sonst vorbildlich gestalteten Kompendium, das sicherlich seinen Eingang bei vielen Kinderärzten, Weiterbildungsassistenten und Hausärzten findet. Das Buch kann ausnahmslos für den gezielt ausgesuchten Leserkreis zum Lesen und Nachschlagen empfohlen werden.

D. Reinhardt (München)