

nutrition-press

Fachzeitschrift für Mikronährstoffe

Wo sind unsere Volksvertreter?



Mikronährstoffe

Vitalstoffe

Nahrungsergänzungsmittel

Hersteller und Vertriebe

Mit Nahrungsergänzungsmitteln
können Sie *gesund älter werden!*





GALACTOSE:

WIRKUNG UND RICHTIGE EINNAHME DES SCHLEIMZUCKERS

Galactose ist ein Einfachzucker – genau wie Glucose oder Fructose. Dennoch ist es ein ganz besonderer Zucker. Diabetikern wird die Galactose wärmstens empfohlen – und auch Menschen mit Alzheimer. Galactose ist ideal für Sportler und schützt sogar die Zähne vor Karies. Das klingt nach dem perfekten Zucker. Ist Galactose tatsächlich so perfekt? Oder gibt es auch Nachteile?



Was ist Galactose, D-Galactose, Schleimzucker?

Galactose ist ein Kohlenhydrat und zwar ein Einfachzucker (Monosaccharid) – genau wie Glucose (Traubenzucker) oder Fructose (Fruchtzucker). Galactose wird im Deutschen auch als Schleimzucker bezeichnet, weil die Galactose unter anderem in den Schleimhäuten vorkommt. Galactose kann auch mit „k“, also Galaktose geschrieben werden. Die Schreibweise mit „k“ stammt aus dem Griechischen gálaktos. In der Fachsprache wird die Schreibweise Galactose verwendet. Häufig liest man auch D-Galactose. Wird jedoch einfach nur Galactose gesagt oder geschrieben, ist damit immer die D-Galactose gemeint.

Was sind die Anwendungsgebiete der Galactose?

Galactose hat drei Haupteinsatzgebiete:

1. Energiespender für das Gehirn und damit zur unterstützenden Prävention und Therapie von Alzheimer, Demenz und Depressionen
2. Energiespender für Sportler, Diabetiker und Menschen, die gerade ein Leistungstief haben (11-Uhr-Loch oder Nachmittagstief).
3. Insulinunabhängiges und blutzuckerschonendes Süßungsmittel (allerdings mit schwacher Süßkraft)

Wie wirkt Galactose?

Galactose versorgt die Zellen (auch im Gehirn) mit Energie, aber nur dann, wenn sie auch in der empfohlenen Menge aufgenommen wird. Der Galactose-Blutspiegel muss also eine bestimmte Konzentration erreichen. Erst dann gelangt Galactose in die Zellen, wo sie mit Hilfe von zwei Enzymen (Galactokinase und Uridyltransferase) rasch in Glucose und dann in Energie verwandelt werden kann. Galactose ist also ein schneller Energiespender und wird daher auch gerne bei Leistungstiefs als Muntermacher oder auch im Sport verwendet. Denn Galactose wird verstoffwechselt, ohne dass es zu den für herkömmlichen Zucker bekannten Blutzuckerschwankungen käme, die dann wieder zu Heisshunger- und/oder Müdigkeitsattacken führen können. Da Galactose kein Insulin benötigt, um in die Zellen zu gelangen, ist sie besonders bei Erkrankungen, die mit einer Insulinresistenz oder einem Insulinmangel einhergehen, ein wichtiger Energiespender (z. B. bei Diabetes, Depressionen⁽¹²⁾, Parkinson oder Alzheimer).

Hilft Galactose bei Alzheimer?

Die Alzheimer Erkrankung wird oft auch als Diabetes Typ 3 bezeichnet, weil eine Stoffwechselstörung in der Zuckerverwertung vorliegt, nämlich eine Insulinresistenz der Zellen im Gehirn (aufgrund defekter Insulinrezeptoren), so dass das Gehirn nicht mehr mit ausreichend Glucose und Energie versorgt werden kann. Manche Wissenschaftler sind der Meinung, dass diese Insulinresistenz der Gehirnzellen zu den Ursachen der Demenzerkrankung gehört. Die Zellen können nicht mehr ausreichend Energie produzieren und so auch nicht mehr ihren Stoffwechsellüll entsorgen. Erst jetzt entstünden die gefürchteten Ablagerungen (Plaques) und erst jetzt setze das Absterben der Nervenzellen ein. Einer dieser Wissenschaftler war Werner Reutter, einst Mediziner und Biochemiker an der Freien Universität Berlin, der seit Ende der 1970er Jahre bis kurz vor seinem Tod im Mai 2016 die Galactose und ihre Wirkung auf Demenzen untersuchte. Das Gehirn braucht viel Energie – fast die Hälfte der täglich aufgenommenen Kohlenhydrate (bzw. die Glucose daraus) werden benötigt, um die Zellen im Gehirn zu füttern, um Sinneseindrücke auszuwerten, nachzudenken, Entscheidungen zu treffen etc.

Galactose als Energiespender fürs Gehirn

Wenn die Glucose aber aufgrund der Insulinresistenz bzw. der nicht mehr funktionierenden Insulinrezeptoren nicht mehr genutzt werden kann, was dann? Man könnte dem Gehirn nun Ketonkörper anbieten, die bei der ketogenen Ernährung von der Leber aus Fett hergestellt werden. Die ketogene Ernährung ist für viele Menschen aber nicht praktikabel. Galactose könnte eine andere Möglichkeit sein. Denn Galactose kann ohne Insulin in die Zellen strö-

men. Der Galactose ist es also auch egal (genau wie den Ketonkörpern), ob die Insulinrezeptoren funktionieren oder nicht.

Galactose verhindert Demenz-Symptome – bei Ratten

Reutter und die Pharmakologin Melitta Salkovic-Petrisic von der Universität Zagreb untersuchten an Ratten mit Diabetes Typ 1, die aufgrund ihres Insulinmangels bereits alzheimerähnliche kognitive Störungen zeigten und daher immer wieder als Versuchsmodelle zur Erforschung der Alzheimer-Krankheit dienen, wie sich die regelmässige tägliche orale Gabe von 200 mg Galactose pro kg Körpergewicht auf diese Störungen auswirkte⁽³⁾.

Wenn sofort nach dem Untergang der insulinproduzierenden Zellen in der Bauchspeicheldrüse Galactose ein Monat lang gegeben wird, dann konnten damit die kognitiven Störungen (z. B. schlechtes Erinnerungsvermögen), die sich andernfalls aus dem Insulinmangel ergeben hätten, verhindert werden. Im Verlauf weiterer Untersuchung zeigte sich, dass Dosen zwischen 100 und



300 mg pro kg Körpergewicht gleich wirksam waren. Im Gehirn stieg die Galactose-Konzentration nach oraler Gabe aber nicht so hoch wie bei derselben Dosis, wenn diese parenteral gegeben, also injiziert wird. Die Konzentration im Gehirn war nach parenteraler Gabe um ein Vielfaches erhöht als nach oraler Gabe derselben Dosis. Deshalb sind Galactose-Injektionen auch gehirnschädlich, während die orale Einnahme dem Gehirn nützen kann.

Galactose-Forscher Reutter: „Galactose wirkt bei Patienten besser als Medikamente“

Klinische Studien am Menschen gibt es zu dieser Thematik derzeit leider noch keine. Werner Reutter wurde 2016 in einem Artikel auf der Seite der Freien Universität Berlin jedoch mit den Worten zitiert: „Ich sah selbst eine ganze Reihe von Patienten, die es nehmen. Orientierung, Erinnerung und die soziale Kommunikation verbessern sich deutlich. Kein derzeit zugelassenes Medikament kann das mithalten.“⁽⁴⁾

Bei Ratten zeigte sich in einer weiteren Studie (2018), dass D-Galactose (ob oral oder per Injektion) kurzfristig auch vorteilhaft auf das Gehirn wirken konnte und das Lern- und Erinnerungsvermögen verbesserte. Allerdings nur in den ersten 4 Wochen. Danach war das Lern- und Erinnerungsvermögen der Tiere wieder fast so schlecht wie zu Beginn der Galactose-Gabe – und zwar ganz einerlei, ob sie Galactose nun oral über das Trinkwasser oder subkutan als Injektion erhalten hatten. Auch die verabreichten Dosen waren nicht übermässig hoch. Die orale Dosis lag bei 200 mg pro kg Körpergewicht und entsprach damit durchaus der Tagesdosis, die für Menschen empfohlen wird (10 g bzw. 3 TL pro Tag) ⁽⁵⁾.

Galactose kann somit sicher nicht als Heilmittel bei Alzheimer bezeichnet werden; sie kann allenfalls bei Bedarf als Energiespender für das Gehirn eingesetzt werden, um auf diese Weise den Alltag besser bewältigen zu können. Allerdings fehlen nach wie vor klinische Studien, die womöglich positiv verlaufen würden.

Warum gibt es keine klinische Alzheimer-Studie mit Galactose?

Galactose-Forscher Werner Reutter erzählte in einem Interview an der FU Berlin ⁽⁴⁾, dass für eine entsprechende Studie seinerzeit (2016) keine Forschungsgelder aufzutreiben waren, da weder Pharmakonzerne noch Krankenkassen Interesse zeigten. Schliesslich könne Galactose nicht als Arzneimittel vermarktet werden, da es einfach nur ein Zucker sei, den man überall kaufen könne. Statt-

dessen forsche man emsig nach einem Alzheimer-Impfstoff gegen die Ablagerungen (Plaque). Die Plaque aber sei – so Reutter – nur ein Symptom, nicht die Ursache von Alzheimer.

Wie wirkt Galactose bei Sportlern?

Bei hartem Training bilden sich Milchsäure und Ammoniak im Muskel. Ammoniak wiederum blockiert die Insulinrezeptoren, so dass Zucker nicht mehr leicht aufgenommen werden kann, was die Leistung verschlechtert. Nimmt man nun Galactose, können die Zellen trotz blockierter Insulinrezeptoren mit Glucose versorgt werden, was die Leistungsfähigkeit wieder verbessert. Auch bei Alzheimer soll es zu einem erhöhten Ammoniakspiegel kommen, was die Insulinresistenz bei dieser Demenzform erklären könnte.

Wie wirkt Galactose bei einer Sepsis?

Die Insulinrezeptoren können nicht nur durch den o. g. Ammoniak blockiert werden, sondern auch durch andere Stoffe, etwa durch Zytokine (Entzündungsbotenstoffe), die bei einer Sepsis im Übermass entstehen. In einer deutschen Pilotstudie mit 70 Sepsis-Patienten soll sich die Gabe von Galactose als äusserst hilfreich erwiesen und die Erholung der Patienten sehr gut unterstützt haben. Eine Sepsis wird auch als „Blutvergiftung“ bezeichnet. Es handelt sich um eine überschüssige Reaktion des körpereigenen Abwehrsystems im Rahmen einer Infektion, bei der es zur Bekämpfung des jeweiligen Krankheitserregers zu starken Entzündungsprozessen (Zytokinsturm) und zu Funktionsstörungen der Blutgefässe kommt. Im Extremfall kann ein Lungenödem entstehen, und schliesslich auch ein multiples Organversagen eintreten.

Können Diabetiker Galactose nehmen?

Diabetiker können Galactose nehmen. Denn Galactose benötigt weder Insulin noch müssen die Insulinrezeptoren an den Zellen funktionieren, um Galactose aufnehmen zu können. Galactose kann daher sowohl



bei Typ-1- als auch bei Typ-2-Diabetes genommen werden. Der Blutzuckerspiegel steigt durch Galactose nur wenig. Auch der Insulinspiegel steigt nach der Einnahme von Galactose kaum, weil der Zucker kein Insulin benötigt, um in die Zelle zu gelangen. Bitte lesen Sie dazu jedoch auch den nächsten Abschnitt „Beeinflusst Galactose den Blutzuckerspiegel?“

Will man die Galactose als Süßungsmittel bei Diabetes einsetzen, ist die schwache Süßkraft zu berücksichtigen. Sie verleitet dazu, mehr Galactose zu verwenden, was dann wieder mehr Kalorien liefert (als dies mit Zucker der Fall wäre) und zu Übergewicht beitragen kann, was gerade bei Diabetes vermieden werden soll. Um die Süßkraft der Galactose zu verstärken, kann man sie mit Goviosid mischen, einem Süßungsmittel aus Stevia und Erythrit, das den Blutzuckerspiegel nicht beeinflusst, null Kalorien hat und eine Süßkraft aufweist, die mit Haushaltszucker vergleichbar ist. Auch ist der Preis von Goviosid deutlich niedriger als jener von Galactose.

Warum sollte man bei Diabetes dann überhaupt Galactose nehmen? Man könnte ja gleich nur Goviosid zum Süßen nehmen. Das ist korrekt. Galactose hätte jedoch den Vorteil, dass die insulinresistenten Zellen trotz Insulinresistenz mit Energie versorgt werden können, da die Galactose in den Zellen dann zu Glucose verwandelt werden kann. Weder Erythrit noch Stevia können die Zellen mit Energie versorgen (weshalb sie ja auch keine Kalorien haben).

Beeinflusst Galactose den Blutzuckerspiegel?

Schon 1993 untersuchte man, wie sich Galactose auf den Blutzuckerspiegel von Menschen mit Diabetes auswirkte (die aber noch kein Insulin brauchten und auch sonst keine Medikamente nahmen). Der Zuckerspiegel stieg, aber nur wenig. Allerdings heisst es, dass oral aufgenommene Galactose zu den Insulinsekretagoga gehöre, also zu den Mitteln, die die Ausschüttung von Insulin aus der Bauchspeicheldrüse anregen⁽⁹⁾. 2001 las man im Fachjournal *Metabolism*, dass Galactose in der Leber zu Glucose verwandelt und als solche ins Blut abgegeben wird oder (wenn bereits genügend Zucker im Blut ist) in der Leber als Glycogen gespeichert wird. Auch in dieser Untersuchung (Testpersonen sollten 50 g Galactose in Wasser aufgelöst trinken) zeigte sich, dass sowohl der Blutzucker- als auch der Insulinspiegel nach Galactoseverzehr leicht stiegen. 20 Prozent der verspeisten Galactose erscheine in Form von Glucose im Blut. Die Umwandlung von Galactose zu Glucose in der Leber sei daher offenbar höher als gedacht⁽¹⁰⁾.

Beeinflusst Galactose den Blutfettspiegel?

Erhöhte Blutfettspiegel (Triglyceride) sind ein wichtiger Risikofaktor für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, etwa für die koronare Herzkrankheit (Verkalkung der herzversorgenden Blutgefäße). Der Blutfettspiegel nach einer Mahlzeit zeigt dabei besser das Herz-Kreislauf-Risiko an als der Nüchternblutfettspiegel. Werte von über 3,5 mmol/l (1

bis 8 Stunden nach einer Mahlzeit) verdreifachen das Risiko, an einer Herz-Kreislauf-Erkrankung zu versterben im Vergleich zu Werten unter 1 mmol/l. Der Blutfettspiegel wird nicht nur von der Art und Menge des verzehrten Fettes beeinflusst, sondern auch von der Art und Menge der verzehrten Kohlenhydrate. Fructose beispielsweise erhöht den Blutfettspiegel (und zwar stärker als Glucose), weil sie in der Leber die Fettneubildung aus Kohlenhydraten anregt und gleichzeitig die Fettverbrennung bremst.

Galactose wirkt sich (wenn zusammen mit Fett verzehrt) auf den Blutfettspiegel ähnlich aus wie die Fructose, zwar nicht ganz so stark, aber deutlich stärker als die Glucose. Allerdings wurden in der betreffenden Studie grosse Zuckermengen eingesetzt – im Falle der Galactose waren es 58 g pro Mahlzeit⁽¹¹⁾.

Schadet Galactose den Zähnen?

Galactose ist ein Zucker, aber für die Zähne nicht schädlich. Im Gegenteil. Galactose hemmt – laut einer Studie von 2020 – die Biofilmbildung der kariesverursachenden Bakterien (*Streptococcus mutans*), während der Zucker die Entwicklung von harmlosen Bakterien der Mundflora fördert. Die Anti-Karieswirkung konnte schon bei geringen Galactosekonzentrationen beobachtet werden, ist also so gut, dass man überlegt, Galactose künftig in Zahnpflegeprodukte zu verarbeiten⁽⁶⁾. Schon 1989 zeigte eine Studie die karieshemmende Wirkung von Galactose. Eine 5-prozentige Galactoselösung reduziert Karies sehr gut, hemmt den Kariesbiofilm und verringert die Abrasion der Kauoberflächen der Zähne – letzteres möglicherweise aufgrund des steigenden Calciumspiegels im Serum, was man ebenfalls auf die Galactose zurückführt.

Selbst eine 0,5-prozentige Galactoselösung konnte noch den Biofilm reduzieren, allerdings nicht mehr die Karies. Galactose hat die Eigenschaft, sich an den Rezeptoren des sog. Zahnoberhäutchens (Pellikels) anzuheften und so zu verhindern, dass sich dort schädliche Bakterien, z. B. Kariesbakterien anheften⁽⁷⁾. Das Zahnoberhäutchen ist ein dünner Film, der sich unmittelbar nach dem Zähneputzen wieder neu bildet (aus u. a. Proteinen aus dem Speichel) und sich schützend auf die Zahnoberfläche legt. Das Pellikel schützt vor Abrieb und Säuren, kann aber auch gleichzeitig Nährboden für schädliche Bakterien bieten und bildet so häufig den Grundstein für Zahnbelag. Wenn Galactose nun aber das Anheften der schädlichen Bakterien verhindert, wird natürlich auch die Bildung von Zahnbelag verhindert.

Wie wird Galactose eingenommen?

Die Tagesdosis beträgt 3-mal täglich 1 TL Galactose, was 9 bis 12 g entspricht. Die Galactose kann folgendermaßen eingenommen werden:

- In Getränke gerührt (Wasser, Tee, Sojamilch) – die Löslichkeit ist in warmen Flüssigkeiten besser.
- In Joghurt, Desserts, Müslis, Smoothies und Shakes gemischt

- Galactose ist nicht gut hitzeverträglich und sollte daher nicht zum Kochen und Backen verwendet werden – siehe auch weiter unten unter „Kann man mit Galactose backen?“.
- Galactose schmeckt nur schwach süß. Wenn Sie es süßer mögen, geben Sie Goviosid hinzu, einen gesunden Zuckersersatz aus Erythrit und Stevia, der null Kalorien hat und genauso süßt wie Haushaltszucker.

Wo kommt Galactose vor und ist Galactose natürlich?

Galactose kann natürlich und weniger natürlich sein. Natürliche Galactose kommt hier vor:

- In Milchprodukten als Bestandteil des Milchzuckers (Lactose), auch in Muttermilch
- In anderen Lebensmitteln als freie Galactose (siehe weiter unten „Welche Lebensmittel enthalten Galactose“)
- Im menschlichen Körper; der Organismus kann Galactose in der benötigten Menge aus Glucose herstellen – nicht nur für Muttermilch, auch für viele andere Prozesse ist Galactose wichtig. So ist Galactose beispielsweise Bestandteil der Zellmembranen oder auch der sog. Cerebroside – Bestandteile der Nervenzellen und der weissen Substanz des Gehirns. Täglich stellt der Organismus eines gesunden Erwachsenen 1000 bis 2000 mg Galactose her, bei Stillenden ist es deutlich mehr.

Galactose kann auch für Nahrungsergänzungsmittel hergestellt werden. Zwar werden natürliche Rohstoffe verwendet (Molke bzw. Lactose aus Molke), der Herstellungsprozess findet aber im Labor statt, so dass die entstehende Galactose dann nicht mehr natürlich ist, zumindest nicht, wenn man „natürlich“ mit „in der Natur entstanden“ gleichsetzt.

Ist Galactose vegan?

Natürliche Galactose in Obst, Gemüse und Hülsenfrüchten ist vegan. Galactose jedoch, die als Nahrungsergänzungsmittel verkauft wird, ist im Allgemeinen nicht vegan, da sie aus Molke und damit aus einem tierischen Produkt gewonnen wird. Fälschlicherweise steht in den Produktbeschreibungen mancher Galactose-Produkte „vegan“, was sich bei näherer Betrachtung dann aber als nicht korrekt herausstellt und die Hersteller eigentlich „vegetarisch“ meinen. Ein Hersteller (Vitaworld) behauptete beispielsweise auf zweimalige (!) Nachfrage, sein Produkt sei vegan. Es werde zwar Milchzucker zur Herstellung der Vitaworld-Galactose verwendet, da im Endprodukt (aufgrund der enzymatischen Umwandlung) aber kein Milchzucker mehr enthalten sei, sei das Produkt nun vegan. Auch der Hinweis, dass vegane Produkte nicht aus Erzeugnissen tierischen Ursprungs hergestellt werden dürfen und lactosefrei nicht

gleich vegan ist, änderte nichts an der Sichtweise dieses Herstellers. (Update 5 Monate später: Inzwischen steht bei Vitaworld die Kennzeichnung für „vegetarisch“. Der Hersteller hat das Produkt also mittlerweile korrekt gekennzeichnet.)

Vegane Galactose müsste aus Hülsenfrüchten, z. B. Kichererbsen hergestellt werden, die von allen pflanzlichen Lebensmitteln noch am meisten Galactose enthalten. Allerdings ist auch hier der Galactosegehalt im Vergleich zu jenem der Molke sehr gering, so dass die Ausbeute entsprechend klein und die daraus entstehende Galactose noch teurer wäre, als sie es ohnehin schon ist. Inzwischen gibt es ein veganes Galactose-Produkt, wobei die Galactose aus der Senegal-Akazie gewonnen wird. Der Preis ist in etwa doppelt so hoch als der Preis herkömmlicher Galactose-Produkte. Sollten Sie vegan leben, achten Sie in jedem Fall nicht nur bei Galactose, sondern bei anderen Nahrungsergänzungsmitteln sehr gut auf die Aussagen der Hersteller und fragen Sie nicht nur, ob das Produkt vegan ist, sondern auch, woraus es hergestellt wurde.

Welche Lebensmittel enthalten Galactose?

Galactose kommt in vielen Lebensmittel vor – entweder gebunden in Lactose oder aber als freie Galactose. Gebunden, also als Baustein der Lactose (Milchzucker) ist die Galactose in zahlreichen Milchprodukten enthalten, einschliesslich der Muttermilch und anderen Säugetiermilchen. Kuhmilch ist eines der lactosereichsten Lebensmittel und daher mit 2400 mg Galactose pro 100 g auch sehr galactosereich. Ebenfalls



galactosereich sind Joghurt (1150 mg) und Hüttenkäse. Deutlich weniger Galactose enthalten lang gereifte Hartkäse (Parmesan 4 mg, Gruyère 7 mg, Emmentaler 24 mg Galactose pro 100 g).

Als freie Galactose – also nicht gebunden in Lactose – kommt der Zucker ebenfalls in manchen Lebensmitteln vor, aber in geringer Menge ⁽⁸⁾, z. B. in:

- Sojasauce: 360 mg/100 g
- Miso-Paste: 290 mg/100 g
- Kichererbsen gekocht: 150 mg/100 g
- andere Hülsenfrüchte gekocht: 46 mg/100 g
- Papaya: 28 mg/100 g
- Tomaten: 23 mg/100 g
- Wassermelone: 15 mg/100 g
- Datteln: 11 mg/100 g
- Banane: 9 mg/100 g
- die meisten Früchte und Gemüse: um 10 mg/100 g
- Sojamilch: 5 mg/100g

Auch Wein enthält etwas Galactose (Weisswein 11 mg/100 g und Rotwein 15 mg/100 g). Wenn nun die wirksame Menge bei etwa 10 g Galactose pro Tag liegt, sehen Sie anhand des Galactosegehalts der angegebenen Lebensmittel bereits, dass diese 10 g allein mit galactosehaltigen Lebensmitteln kaum aufgenommen werden können – nicht einmal mit Milch – wie nachfolgend erklärt wird - und das obwohl 400 g Kuhmilch doch knapp 10 g Galactose enthalten und Kuhmilch daher eine gute Galactosequelle zu sein scheint.

Warum genügt es nicht, einfach nur viel Milch zu trinken?

In Milchprodukten ist keine freie Galactose enthalten, sondern nur Lactose. Ein Teil der Erwachsenen nun hat eine Lactoseintoleranz, kann die Lactose also nicht in Glucose und Galactose aufspalten. Der andere Teil hat zwar das entsprechende Enzym (Lactase), doch ist die Lactase auch bei nicht-lactoseintoleranten Erwachsenen meist viel zu wenig aktiv, um für einen ausreichend hohen Spiegel freier Galactose im Blut zu sorgen. Denn Galactose wird erst dann von den Zellen aufgenommen, wenn der Galactosespiegel im Blut einen bestimmten Pegel erreicht hat. Es würde also auch nichts bringen, reine Lactose (Milchzucker) in grösseren Mengen einzunehmen.

Wie lautet die Strukturformel für Galactose?

Galactose hat dieselbe Strukturformel wie Glucose, besteht also ebenfalls aus 6 Kohlenstoffatomen plus Wasserstoff und Sauerstoff in verschiedenen Anordnungen: $C_6H_{12}O_6$. Der Unterschied zwischen Galactose und Glucose besteht lediglich darin, dass bei der D-Galactose beim 4. Kohlenstoffatom die OH-Gruppe (Hydroxylgruppe) links steht, bei der D-Glucose steht sie rechts. Schon dieser kleine Unterschied in der Struktur sorgt jedoch dafür, dass die Galactose im Gegensatz zur Glucose kein Insulin benötigt, um in die Zellen zu gelangen. Insulin ist ein Bauchspeicheldrüsenhormon, das unmittelbar nach dem Verzehr von herkömmlichem Zucker (bzw. Kohlenhydraten) von der Bauchspeicheldrüse ausgeschüttet wird, um den Blutzucker in die Zellen zu schleusen und

Profitieren Sie von
unseren Produkten in
Ihrem Onlineshop

GOLDENE MILCH

50 Gramm

- Mit Curcuma, Ingwer und Zimt
- Gluten- und lactosefrei
- Zu 100 % vegan und
- Made in Germany



02-2022

Kontaktieren Sie uns
per Telefon: +49 (0)6746 8037853
per E-Mail: kontakt@plantavis.de
oder in unserem Online-Shop:

www.plantavis.de

den Blutzuckerspiegel wieder zu senken. Es gibt auch eine L-Galactose, die aber so gut wie nie vorkommt. L- und D-Formen haben dieselbe Strukturformel, unterscheiden sich lediglich in ihrer räumlichen Anordnung insofern, als dass sie das jeweilige Spiegelbild (Enantiomer) vom anderen sind.

Wie wird Galactose hergestellt?

Um Galactose als Nahrungsergänzungsmittel oder Süßungsmittel herzustellen, nimmt man als Ausgangsstoff häufig Molke (die in grossen Mengen bei der Käseherstellung anfällt). Aus der Molke wird nun der Milchzucker (Lactose) isoliert – und aus dem Milchzucker gewinnt man Galactose. Dazu gibt es drei Verfahren:

- mit Hilfe von Enzymen (Lactase), die den Milchzucker in Galactose und Glucose spalten; die Enzyme können (müssen aber nicht) gentechnisch verändert sein.
- mit Hilfe von Säuren, die den Milchzucker „auflösen“, so dass freie Galactose entsteht; hierbei soll die Gefahr der Verunreinigung durch Schadstoffe bestehen.
- mit Hilfe von Druck, der die Galactose aus der Lactose löst.

Hat Galactose Nebenwirkungen?

Galactose kann insbesondere dann Nebenwirkungen haben, wenn man sie regelmässig in hohen Dosen einnehmen würde. Dann kann sie u. a. zu Durchfall führen. Man sollte nur so viel einnehmen, wie der Organismus an einem Tag auch verstoffwechseln kann (also die empfohlenen 9 bis 12 g pro Tag).

In Tierstudien wird Galactose zur Schädigung des Gehirns eingesetzt

Um Alterungsprozesse im Gehirn zu erforschen und Mittel zu überprüfen, die diesem Alterungsprozess entgegen wirken könnten, wird in Tierversuchen häufig D-Galactose eingesetzt. Denn D-Galactose löst im Gehirn der Tiere ähnlich schädliche Prozesse aus, wie sie auch während des Älterwerdens einsetzen.

Dazu wird den bedauernswerten Tieren wochenlang täglich Galactose (meist in die Bauchhöhle) injiziert (bei Ratten z. B. täglich 120 mg Galactose) ⁽¹⁾⁽²⁾. Die Galactose verursacht sodann Funktionsstörungen der Mitochondrien, oxidativen Stress und Entzündungen und führt zu einer verstärkten Apoptose (Untergang von Zellen). Da das Gehirn besonders empfindlich auf oxidativen Stress reagiert, kommt es hier zuallererst zu Schäden. Auch reduziert D-Galactose die sog. neurotrophen Faktoren, die normalerweise für den Schutz der Nervenzellen im Gehirn zuständig sind. All das zusammen führt zum kognitiven Verfall – zu Demenzen und Alzheimer. Diese Wirkung soll jedoch nur einsetzen, wenn Galactose injiziert wird oder wenn man dauerhaft täglich zu viel Galactose zu sich nimmt (mehr als 50 g täglich). Selbst dann soll eine mögliche schädliche Wirkung durch die Einnahme von Antioxidantien verhindert werden können (z. B. Alphaliponsäure, Curcumin oder Hesperidin (Antioxidans aus Zitrusfrüchten)).

Was ist eine Galaktosämie?

Die Galaktosämie ist ein seltener Gendefekt, der 1 von 40.000 Säuglingen betrifft. Betroffenen Menschen fehlt ein Enzym, das zum Abbau der Galactose erforderlich ist. Die Galactose reichert sich daher im Blut an und erreicht dort eine zu hohe Konzentration. Es gelangt nun auch zu viel Galactose ins Gehirn, wo es zu Hirnschäden kommt. Aber auch andere Organe werden geschädigt. Damit dies nicht geschieht, werden Babys mit Galaktosämie streng galaktosefrei ernährt. Das heisst, sie dürfen keine Muttermilch erhalten, sondern müssen galaktosefreie Säuglingsnahrung bekommen. Innerhalb weniger Stunden nach der Geburt werden Neugeborene auf Galaktosämie überprüft (mit Blut aus der Ferse, also im Rahmen des Neugeborenen Screenings). Auch Erwachsene mit Galaktosämie müssen sich möglichst galaktosearm ernähren.

Kann man Galactose bei Lactoseintoleranz nehmen?

Menschen mit Lactoseintoleranz reagieren auf Lactose mit Beschwerden, nicht aber auf Galactose. Bei der Lactoseintoleranz fehlt das Enzym Lactase, das die Lactose in Galactose und Glucose spalten würde. Lactoseintolerante vertragen die reine Galactose daher problemlos.

Da Galactose aus Lactose hergestellt wird, kann sie jedoch noch einen kleinen Restgehalt an Lactose enthalten (1 – 3 Prozent je nach Hersteller), so dass es auf die Ausprägung der Lactoseintoleranz und das jeweilige Produkt ankommt, ob es bei Lactoseintoleranz vertragen wird.

Kann man Galactose bei Fructoseintoleranz verwenden?

Galactose kann bei Fructoseintoleranz verwendet werden. Galactose ist Bestandteil des Milchzuckers, hat also mit Fructose (Fruchtzucker) nichts zu tun.



Wie viele Kalorien hat Galactose?

Galactose hat 4 kcal pro Gramm – genau wie die meisten anderen Kohlenhydrate auch. Da man aufgrund der geringeren Süßkraft aber fast doppelt so viel Galactose braucht (siehe nächster Abschnitt), um dieselbe Süßkraft wie bei Zucker zu erreichen, nimmt man mit Galactose unter Umständen mehr Kalorien zu sich (wenn man die vom Zucker gewohnte Süßkraft haben will). Nicht zuletzt aus diesem Grund ist Galactose kein optimales Süßungsmittel.

Wie stark ist die Süßkraft von Galactose?

Galactose ist kein optimales Süßungsmittel. Sie schmeckt nur schwach süß. Die Süßkraft von Galactose liegt bei 63 Prozent der Süßkraft von Saccharose (Haushaltszucker). Man benötigt also – um dieselbe Süßkraft wie Zucker zu erzielen – fast doppelt so viel Galactose, was beim hohen Galactose-Preis ein kostspieliges Unterfangen wäre. Auch kann man in vielen Rezepten nicht einfach die Zuckermenge verdoppeln, da dies die Konsistenz verändern würde.

Ist Galactose ein guter Zuckerersatz?

Galactose süsst nur schwach und ist daher kein guter Zuckerersatz. Nimmt man mehr Galactose, um die Süßkraft zu erhöhen, nimmt man auch mehr Kalorien zu sich. Da Galactose auch nicht gut erhitzt werden kann und sich somit zum Backen nicht eignet (siehe auch nächster Abschnitt), ist sie aus unserer Sicht auch weniger ein Zuckerersatz als vielmehr ein Nahrungsergänzungsmittel für die kurzfristige Energieversorgung des Gehirns. Wenn Sie einen gesunden Zuckerersatz suchen, empfehlen wir Ihnen die in unserem Artikel über die gesündesten Süßungsmittel vorgestellten Produkte. Ein sehr guter und gesunder Zuckerersatz ist Goviosid, eine Mischung aus Stevia und Erythrit (0 Kalorien, gleiche Süßkraft wie Zucker, ohne Einfluss auf Blutzucker- und Insulinspiegel).

Kann man mit Galactose backen?

Zum Backen ist die Galactose nicht ideal, da sie hohe Temperaturen nicht gut verträgt und schnell braun wird. Es wird daher an mancher Stelle empfohlen, bei niedrigen Temperaturen und nur auf der untersten Schiene im Backofen zu backen. Wir würden vom Backen mit Galactose abraten – nicht zuletzt deshalb, da Galactose wirklich nur sehr schwach süsst und man zum Süßen von Backwaren besser andere Zuckeralternativen einsetzt, z. B. Goviosid oder Xylitol.

Wo kann man Galactose kaufen?

Bis vor wenigen Jahren gab es Galactose nur in Apotheken. Inzwischen ist sie auch in Reformhäusern, Bioläden oder Online-Shops für Nahrungsergänzungsmittel erhältlich. Im Gegensatz zu anderen Zuckeralternativen ist die Galactose relativ hochpreisig. Beachten Sie bei der Wahl der Galactose auch unseren Abschnitt weiter oben „Ist Galactose vegan?“, der zeigt, dass es immer wieder zu irreführenden Informationen von Seiten der Hersteller/Händler kommt und man dort unbedingt nachfragen sollte, wenn man auf eine bestimmte Qualität wert legt.

Quellen:

- (1) He C, Huang ZS, Yu CC, et al. Preventive electroacupuncture ameliorates D-galactose-induced Alzheimer's disease-like inflammation and memory deficits, probably via modulating the microbiota-gut-brain axis. *Iran J Basic Med Sci.* 2021;24(3):341-348. doi:10.22038/ijbms.2021.49147.11256
- (2) Shwe T, Pratchayasakul W, Chattipakorn N, Chattipakorn SC. Role of D-galactose-induced brain aging and its potential used for therapeutic interventions. *Exp Gerontol.* 2018 Jan;101:13-36. doi: 10.1016/j.exger.2017.10.029. Epub 2017 Nov 10. PMID: 29129736.
- (3) Salkovic-Petrisic M, Osmanovic-Barilar J, Knezovic A, Hoyer S, Mosetter K, Reutter, W. Long-term oral galactose treatment prevents cognitive deficits in male Wistar rats treated intracerebroventricularly with streptozotocin. *Neuropharmacology.* 2014 Feb;77:68-80. doi: 10.1016/j.neuropharm.2013.09.002.
- (4) Pietschmann C, Bittere Diagnose, süße Therapie?, 11.02.2016, Freie Universität Berlin
- (5) Chogtu B, Arivazhahan A, Kunder SK, Tilak A, Sori R, Tripathy A. Evaluation of Acute and Chronic Effects of D-Galactose on Memory and Learning in Wistar Rats. *Clin Psychopharmacol Neurosci.* 2018;16(2):153-160. doi:10.9758/cpn.2018.16.2.153
- (6) Ryu EJ, An SJ, Sim J, Lee J, Choi BK. Use of d-galactose to regulate biofilm growth of oral streptococci. *Arch Oral Biol.* 2020 Mar;111:104666. doi: 10.1016/j.archoralbio.2020.104666.
- (7) Lembke A, Pause B. Über die kariostatische Wirksamkeit von D(+)-Galactose [Anticaries effectiveness of D(+)-galactose]. *Z Stomatol.* 1989 Jun;86(4):179-89. German. PMID: 2638069.
- (8) Van Calcar SC, Bernstein LE, Rohr FJ, Scaman CH, Yannicelli S, Berry GT. A re-evaluation of life-long severe galactose restriction for the nutrition management of classic galactosemia. *Mol Genet Metab.* 2014 Jul;112(3):191-7. doi: 10.1016/j.ymgme.2014.04.004.
- (9) Ercan N, Nuttall FQ, Gannon MC, Redmon JB, Sheridan KJ. Effects of glucose, galactose, and lactose ingestion on the plasma glucose and insulin response in persons with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Metabolism.* 1993 Dec;42(12):1560-7. doi: 10.1016/0026-0495(93)90151-d.
- (10) Gannon MC, Khan MA, Nuttall FQ. Glucose appearance rate after the ingestion of galactose. *Metabolism.* 2001 Jan;50(1):93-8. doi: 10.1053/meta.2001.19442.
- (11) Watkins J, Simpson A, Betts JA, Thompson D, Holliday A, Deighton K, Gonzalez JT. Galactose Ingested with a High-Fat Beverage Increases Postprandial Lipemia Compared with Glucose but Not Fructose Ingestion in Healthy Men. *J Nutr.* 2020 Jul 1;150(7):1765-1772. doi: 10.1093/jn/nxaa105.
- (12) Davies N, Brain Insulin Resistance and Major Depression, Depressive Disorder Advisor, April 2019, abgerufen Mai 2022

Was kostet Galactose?

Galactose kostet zwischen 9 und 20 Euro pro 100 g, wobei der Preis pro 100 g umso niedriger wird, je grösser die Menge ist, die Sie wählen. Bei 200 g ist der 100-g-Preis also deutlich höher als beim Kauf einer 1000-g-Packung.

Kann Galactose in der Schwangerschaft genommen werden?

Zur Einnahme in der Schwangerschaft liegen noch keine Studien vor, so dass wir Galactose in der Schwangerschaft und Stillzeit nicht regelmässig nehmen würden. In der Schwangerschaft wird natürlich ganz besonders dann von der Galactose abgeraten, wenn die werdende Mutter bereits ein Kind mit Galactosämie hat.

Können Kinder Galactose nehmen?

Bei gesunden Kindern gibt es keinen Grund für die Einnahme von Galactose. Wenn Ihr Kind aber Diabetes hat, kann es in kleinen Mengen Galactose erhalten, wenn damit Getränke gesüsst werden sollen, wobei sich dazu andere Zuckeralternativen besser eignen. «

Mit freundlicher Genehmigung von
www.zentrum-der-gesundheit.de