

## Laktoseintoleranz und Milchkonsum

### Verzicht auf Milchprodukte nicht nötig

Von Robert Sieber und Michael de Vrese\*

Bei laktoseintoleranten Personen kann der Konsum von Laktose verschiedene Beschwerden hervorrufen. Ganz auf Milch und Milchprodukte müssen diese Menschen aber nicht verzichten. Denn geringe Mengen an Milch lösen in der Regel keine Symptome aus, und Käse enthält mit Ausnahme von wenigen Weichkäsen gar keine Laktose mehr. Joghurt wird dank den Milchsäurebakterien, die Laktase produzieren, zudem bestens toleriert.

Die Laktose, auch Milchzucker genannt, ist aus Glukose und Galaktose aufgebaut. Sie kommt in unterschiedlicher Konzentration in der Milch von verschiedenen Säugetieren vor. Die Kuhmilch etwa weist einen Laktosegehalt von 4,5 bis 5,0 Gramm pro 100 Milliliter auf. Bei ihrer Verarbeitung geht die Laktose ganz oder teilweise in die Milchprodukte über. Der Laktosegehalt beträgt in Voll-, Halb- und Kaffeerahm zwischen 3 und 4 und in Butter unter 1 Gramm pro 100 Gramm. Bei Sauermilchprodukten wird die Laktose teilweise durch die Wirkung der Milchsäurebakterien abgebaut. In Joghurt liegt der Laktosegehalt aber dennoch zwischen 3 und 4 Gramm pro 100 Gramm. In Hart- und Halbhartkäsen wiederum wird die Laktose in den ersten fünf bis zehn Stunden der Käsebereitung vollständig in Glukose und Galaktose und dann zu Milchsäure abgebaut. So wurden nur in 6 von 62 untersuchten weiteren Halbhart- sowie Weichkäsen überhaupt noch geringe Mengen an Laktose gefunden.

#### Die typischen Beschwerden

Der menschliche Organismus enthält in der Schleimhaut des Dünndarms das Enzym  $\beta$ -Galaktosidase, auch als Laktase bezeichnet. Aufgabe dieses Enzyms ist es, die Laktose abzubauen. Der Säugling, der während der Stillzeit ausschliesslich mit Milch ernährt wird, weist eine relativ hohe Enzymaktivität auf. Bei den meisten Menschen sinkt sie im Alter von zwei bis fünf Jahren aber auf ein niedrigeres Niveau ab. Bei diesen Personen kommt es nach einer hohen Zufuhr von Laktose daher zur sogenannten Laktosemalabsorption. Dabei wird die Laktose im Dünndarm nicht oder nur zu einem geringen Anteil aufgespalten, so dass sie in die unteren Darmbereiche gelangt, wo auf Grund eines erhöhten osmotischen Druckes nun Wasser in das Darmlumen einströmt. Durch Mikroorganismen des Dickdarms wird die

Laktose anaerob abgebaut, und es entstehen neben kurzkettigen organischen Fettsäuren Kohlendioxid, Methan und Wasserstoff, die zum Teil über das Blut zur Lunge transportiert und dort mit der Atemluft ausgeschieden werden. Durch diese Vorgänge entstehen die typischen Symptome der Laktoseintoleranz, zu denen Blähungen, Druckgefühle und wässrige, schäumende, säuerliche Durchfälle in unterschiedlicher Ausprägung zählen.

Wie viele Untersuchungen inzwischen bestätigt haben, besitzt die Mehrzahl der erwachsenen Menschen nur noch eine niedrige Laktaseaktivität. Dies trifft vor allem auf die asiatischen und afrikanischen Völker, die amerikanischen Indianer, die Eskimos und die schwarze Bevölkerung Amerikas zu. In Nord- und Mitteleuropa sowie in Nordamerika und Australien sind weniger als 25 Prozent der Erwachsenen von der Laktosemalabsorption betroffen, im Mittelmeerraum sind es hingegen bis zu 70 Prozent. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die kaukasische Bevölkerung im Verlaufe der Geschichte laktosetolerant wurde.

Eine mangelnde Laktaseaktivität lässt sich heute mit verschiedenen diagnostischen Verfahren nachweisen, wobei vor allem der sogenannte Laktosetoleranztest sowie der  $H_2$ -Atemtest zur Anwendung kommen. Der Laktosetoleranztest, bei dem Laktose in Wasser oder Tee oral verabreicht wird, ist wegen seiner relativ einfachen Durchführung beliebt. Über eine Zeit von zwei Stunden wird viertelstündlich der Glukosespiegel im Blut verfolgt. Hinweise auf eine Laktosemalabsorption ergeben sich dann aus einem niedrigen Anstieg der Glukosekonzentration. Auch der  $H_2$ -Atemtest hat sich inzwischen als Standardmethode durchgesetzt. Bei diesem Test wird der Wasserstoff in der Atemluft gemessen. Der im Dickdarm aus der Laktose produzierte Wasserstoff lässt sich in der Atemluft relativ einfach und präzise nachweisen. Bezüglich Genauigkeit ist der

H<sub>2</sub>-Atemtest dem Laktosetoleranztest sogar überlegen.

### Kein Verzicht auf wichtige Calciumquellen

Laktose kommt natürlicherweise nur in Milch und Milchprodukten vor. Anderen Lebensmitteln wie beispielsweise Fleischwaren, Suppen, Saucen, Streuwürzen, Bouillon, Backwaren und Fertiggerichten wird die Laktose manchmal zugesetzt. Oft wird laktoseintoleranten Personen empfohlen, auf den Konsum von Milch und Milchprodukten ganz zu verzichten. Wie neuere Studien aber deutlich machen, ist ein vollständiger Verzicht auf diese wichtigen Calciumquellen meist gar nicht nötig.

Es hat sich nämlich gezeigt, dass laktoseintolerante Personen individuell unterschiedliche Mengen an Laktose und damit auch kleinere Mengen an Milch ohne Beschwerden verdauen können. Die Grenze, die symptomfrei toleriert wird, liegt bei etwa 7 Gramm Laktose, entsprechend einer Milchmenge von 150 Millilitern. In einer Doppelblind-Studie fand man etwa, dass bei laktoseintoleranten Personen zwei Tassen Milch, von denen eine zum Frühstück und eine zu einer Hauptmahlzeit getrunken wurde, keine Beschwerden auslösten. Der Konsum von anderen Milchprodukten wie reifen Hart-, Halbhart- und Weichkäsen sowie von Rahm und Butter, die entweder keine Laktose enthalten oder von denen nur geringe Laktosemengen aufgenommen werden, sollte für laktoseintolerante Personen ebenfalls kein Problem darstellen.

Alternativ können laktoseintolerante Personen Lebensmittel konsumieren, in denen die Laktose bereits enzymatisch gespalten wurde. Durch den Einsatz von solchen laktosehydrolysierenden Enzymen bei der Milchverarbeitung kann eine laktosereduzierte oder gar laktosefreie Milch hergestellt werden. Eine solche Milch ist süsser und wegen der angewendeten Technologie auch teurer. In der Schweiz wird seit Mitte 1995 von einem Grossverteiler eine laktosefreie Milch vertrieben. Ferner lässt sich einer verminderten Laktaseaktivität auch durch eine sogenannte Enzymersatztherapie begegnen. Hierbei werden als Ersatz für die fehlende  $\beta$ -Galaktosidase des Dünndarms sogenannte exogene Laktasepräparate zusammen mit der Milch verabreicht. Verschiedene Studien haben die Wirksamkeit dieser Therapieform belegt.

### Vorteilhafte Wirkung von Joghurt

In den siebziger Jahren empfahl man laktoseintoleranten Personen, im Eigenversuch abzuklären, ob sie Sauermilchprodukte tolerierten. Später wurde in einem Versuch mit 9 Personen gezeigt, dass der Verzehr von 500 Milliliter Joghurt symptomfrei vertragen wurde, während der Verzehr von 500 Milliliter Milch bei 8 dieser Personen Beschwerden verursachte. 1984 wurde sodann über Versuche berichtet, bei denen laktoseintoleranten Personen Milch und Joghurt mit gleichem Laktosegehalt verabreicht wurde. Nach dem Konsum von Joghurt, so stellte sich heraus, war die H<sub>2</sub>-Konzentration in der Atemluft deutlich tiefer als nach dem Konsum von Milch oder Laktose allein. Auf Grund dieser Beobachtung sprach man von Joghurt als einer «selbstverdauenden» Quelle von Laktose.

Die vorteilhafte Wirkung von Joghurt ist auf die darin enthaltenen Milchsäurebakterien zurückzuführen. Die bei der Herstellung von Joghurt und anderen Sauermilchprodukten verwendeten Milchsäurebakterien enthalten nämlich  $\beta$ -Galaktosidase oder geben diese in das Sauermilchprodukt ab. Eine Stunde nach dem Konsum von Joghurt lässt sich im Zwölffingerdarm eine erhöhte Laktaseaktivität nachweisen. Dies wird damit erklärt, dass die mikrobielle Laktase teilweise die Magenpassage übersteht und im Dünndarm mit zur Aufspaltung der Laktose beiträgt. Gegen eine mögliche Wirkung der bakteriellen  $\beta$ -Galaktosidase im Darm könnte man einwenden, dass dieses Enzym die sauren Verhältnisse im Magen gar nicht überstehen kann. Doch fällt der pH-Wert im Magen nach dem Verzehr von Joghurt wie auch von Milch nur langsam ab, was deren Pufferkapazität zuzuschreiben ist.

Milch und Joghurt durchqueren den Magen unterschiedlich schnell. Joghurt bildet im Magen eine gleichförmige und visköse Phase. Dadurch verlassen alle Bestandteile den Magen im gleichen Zeitraum, und zwar langsamer als die Wasser-Laktose-Phase von (Roh-)Milch, aber schneller als die ausgeklumpte Eiweissphase von (Roh-)Milch. Der Laktosegehalt war im Magen durch den Übergang eines Teiles der aufgenommenen Nahrung in den Darm nach einer Stunde bereits um 50 Prozent und nach 2 Stunden um 70 Prozent reduziert. Zudem bewegt sich Joghurt langsamer durch den Darm als Milch. Die Zeit zwischen der oralen Aufnahme und dem ersten Auftreten des Wasserstoffs in der Atemluft war für Joghurt länger als für Milch. Dies bedeutet, dass die bei laktoseintoleranten Personen noch vorhandene  $\beta$ -Galaktosidase-Restaktivität im Darm

sowie die  $\beta$ -Galaktosidase der Milchsäurebakterien länger auf die Laktose einwirken können.

Ein weiterer Hinweis, dass die Laktase der Mikroorganismen für die vorteilhafte Wirkung von Joghurt verantwortlich ist, ergibt sich aus einem Vergleich zwischen einem nach der Fermentation pasteurisierten und nicht erhitzten Joghurt. So erzeugte der Verzehr von pasteurisiertem Joghurt mit einer auf einen Zehntel reduzierten Laktaseaktivität bei gleicher Laktosemenge einen höheren  $H_2$ -Gehalt in der Atemluft als der Konsum von nicht erhitztem Joghurt.

Für die Verträglichkeit von Joghurt bei laktoseintoleranten Personen ist das Vorkommen von intakten Mikroorganismen daher erforderlich. Das

von ihnen produzierte Enzym wird während der Magenpassage durch die intakte Zellhülle vor Inaktivierung geschützt. Ein wichtiger Faktor scheint dabei die Durchlässigkeit der Bakterienzelle zu sein, die durch die Galle erhöht wird. Nach einer In-vitro-Behandlung von Joghurt mit Gallensäuren erhöhte sich die Aktivität der  $\beta$ -Galaktosidase. Nach diesen Beobachtungen steigert die Galle die zelluläre Permeabilität, womit mehr Laktose in die Zellen eindringen und hydrolysiert werden kann.

\* R. S. ist an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Milchwirtschaft in Liebefeld-Bern und M. V. an der Bundesanstalt für Milchforschung in Kiel tätig.