



Milch und Milchprodukte - von der Wiege bis zur Bahre

Lait et produits laitiers: de la naissance à la mort

Inhaltsverzeichnis:	
Zusammenfassung	3
Vielfältige Zusammensetzung der Milch	3
Altersgerechter Bedarf an Nährstoffen	3
Für den Säugling die Muttermilch	5
Milch in der Ernährung von Kindern	7
Kalzium als wichtiger Nährstoff für Jugendliche	7
Auch für Erwachsene Milchverzehr unverzichtbar	8
Den Ansprüchen der Senioren gerecht werdend	9
Schluss	10
Résumé	10
Summary	10
Key words	10
Literatur	10
 Résumé	 13
Introduction	13
Le lait, une denrée rich	13
Agés et besoins en substances nutritives	13
Le lait maternel et le nourrisson	15
Le lait dans l'alimentation des enfants	17
Le calcium, un nutriment important pour les adolescents	17
Pour les adultes aussi la consommation de lait est indispensable	18
Les besoins des personnes âgées	19
Conclusions	20
Zusammenfassung	20
Summary	20
Key words	20
Bibliographie	20

Titelbild: FAM

Original erschienen in:

deutsch in AGRARForschung 8, S. 432-437 (2001)

französisch in Revue Suisse d'Agriculture 33, p. 213-217 (2001)

Impressum:

Herausgeber:

FAM

Eidg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft

Liebefeld

CH-3003 Bern

Telefon +41 (0)31 323 84 18

Fax +41 (0)31 323 82 27

<http://www.admin.ch/sar/fam>

e-mail info@fam.admin.ch

Autoren:

R. Sieber und H. Eyer

Kontaktadresse für Rückfragen:

Dr. Robert Sieber

e-mail robert.sieber@fam.admin.ch

Telefon +41 (0)31 323 81 75

Fax +41 (0)31 323 82 27

Erscheinungsweise:

In unregelmässiger Folge mehrmals jährlich.

Ausgabe:

März 2002, Nr. 433

Milch und Milchprodukte - von der Wiege bis zur Bahre

R. Sieber und H. Eyer
Eidgenössische Forschungsanstalt
für Milchwirtschaft (FAM),
Liebefeld, CH-3003 Bern

Zusammenfassung

Der Mensch weist je nach Alter an die Zufuhr von Nährstoffen unterschiedliche Anforderungen auf, denen nur über eine vielseitig zusammengesetzte Nahrung entsprochen werden kann. Milch und Milchprodukte spielen in der menschlichen Ernährung dank ihrer vielseitigen Zusammensetzung eine wichtige Rolle als Lieferanten verschiedener Nährstoffe. Hervorzuheben sind die Proteine, unter den Bestandteilen des MilCHFettes die konjugierten Linolsäuren, kurzkettige Fettsäuren und Sphingolipide sowie unter den Vitaminen A, B₂ und B₁₂. Besonders bedeutsam ist unter den Mineralstoffen das Kalzium, kann doch ohne den Verzehr von Milch und Milchprodukten eine ausreichende Versorgung praktisch nicht erreicht werden. Nicht zu vergessen sind die bei der Herstellung von fermentierten Milchprodukten eingesetzten Milchsäurebakterien, die vielfältige physiologische Wirkungen aufweisen.

Die Milch bietet sich als weisse Flüssigkeit scheinbar unspektakulär an. Doch näher betrachtet, erweist sie sich als sehr vielfältig zusammengesetzt (Debry 2001; Jensen 1995). Hinzu kommt, dass aus ihr verschiedene Produkte wie Joghurt, Käse, Rahm, Butter, Milchspezialitäten (Speiseeis, Energy milk, Dessertprodukte) sowie Milchkonzentrate (Kondensmilch, Milchpulver) hergestellt werden, die neben ihrem anerkannten Nährwert auch zu einem Genusslebnis beitragen. Diese Arbeit beabsichtigt, die ernährungsphysiologische Bedeutung der Milch und Milchprodukte für die verschiedenen Altersstufen des Menschen aufzuzeigen.

Vielfältige Zusammensetzung der Milch

Die Milch enthält eine Vielfalt an Nährstoffen, seien es Proteine, Fette, Kohlenhydrate, aber auch Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente - nicht zu vergessen das Wasser - in unterschiedlicher Konzentration (Tab. 1). Durch die Verarbeitung zu Milchprodukten verändert sich das Verhältnis dieser Nährstoffe, wodurch einzelne Nährstoffe gezielt zugeführt werden können. Hinzu kommt, dass bei der Herstellung von Sauer Milchprodukten, Sauerrahmbutter oder Käse Milchsäurebakterienkulturen verwendet werden, die ihrerseits verschiedene gesundheitliche Vorteile beibringen (Fonden *et al.* 2000; Sieber und Dietz 1998, 1999; Sieber und van Boekel 2001a und b).

Altersgerechter Bedarf an Nährstoffen

Der Mensch weist in seinem Leben unterschiedliche Bedürfnisse hinsichtlich seiner Nährstoffe auf, die von verschiedenen Faktoren abhängig und in Empfehlungen niedergelegt sind. So verändert sich beispielsweise die benötigte Energiezufuhr oder der tägliche Bedarf an Kalzium in Abhängigkeit des Alters und des Geschlechts (Tab. 2 und 3). Mit den Empfehlungen zur Nährstoffzufuhr kann die verzehrte Menge an einem Lebensmittel über seine Zusammensetzung in Einklang gebracht werden. Dies lässt sich über ein Nährwertprofil anschaulich darstellen, wie das Beispiel am Verzehr von je einer Portion Milch und Joghurt für eine ältere Frau mit mittlerer körperlicher Aktivität darstellt (Abb. 1).

Tab. 1. Nährstoffdichte von Milch und einigen Milchprodukten (bezogen auf 1 Mcal)
(berechnet nach Sieber, 2001)

	Ein- heit	Milch past.	Mager- milch	Joghurt nature	Voll- rahm	Butter	Emmen- taler	Appen- zeller	Vacherin Mont d'Or
Protein	g	49,3	101	57,1	6,1	1,0	72,3	59,2	62,9
Fett	g	59,7	2,4	51,4	105	113	78,3	75,7	82,9
Kohlenhydrate	g	70,1	140	48,6	9,4	0,8	0	0	0
Vit. A	µg	687	59,7	514	1145	1114	698	nb	1711
Vit. B ₁	µg	299	627	300	69,7	5,5	21,2	nb	39,3
Vit. B ₂	µg	2194	4776	2329	391	37,0	673	nb	929
Vit. B ₁₂	µg	1791	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
Kalzium	mg	1821	3761	1971	215	24,7	2569	1766	1329
Kalium	mg	2313	4896	2400	352	28,8	209	196	279
Magnesium	mg	155	322	171	18,8	2,1	77,3	69,2	71,4
Phosphor	mg	1373	2896	1600	215	30,2	1546	1289	285,7
Zink	mg	5,4	11,3	6,3	0,6	<0,3	11,5	9,5	6,8
Umrechnungs- faktor		14,9	29,6	14,3	3,0	1,4	2,5	2,4	3,6

nb = nicht bestimmt

Umrechnungsfaktor: mit diesem kann der Gehalt pro 100 g berechnet werden.

Tab. 2. Grundumsatz und täglicher Energiebedarf in Abhängigkeit des Alters (kcal) (D-A-CH 2000)

Alter	Grundumsatz		Richtwerte		täglicher Energiebedarf			
			m	w	PAL 1,4		PAL 2,0	
					m	w	m	w
1 bis unter 4 J.			1100	1000				
4 bis unter 7 J.			1500	1400				
7 bis unter 10 J.			1900	1700				
10 bis unter 13 J.			2300	2000				
13 bis unter 15 J.			2700	2200				
15 bis unter 19 J.	1820	1460	3100	2500	2500	2000	3600	2900
19 bis unter 25 J.	1820	1390	3000	2400	2500	1900	3600	2800
25 bis unter 51 J.	1740	1340	2900	2300	2400	1900	3500	2700
51 J. bis unter 65 J.	1580	1270	2500	2000	2200	1800	3200	2500
65 J. und älter	1410	1170	2300	1800	2000	1600	2800	2300

PAL (physical activity level) = körperliche Aktivität

PAL 1,4 = ausschliesslich sitzende Tätigkeit mit wenig oder keiner anstrengenden Freizeitaktivität

PAL 2,0 = körperlich anstrengende berufliche Arbeit

Aus der Erkenntnis, dass die Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr im praktischen Leben schwierig umzusetzen sind, wurden in verschiedenen Ländern konkrete Anleitungen in Form einer so genannten Ernährungspyramide geschaffen. Darin werden einfache, aber leicht verständliche Angaben zum Verzehr verschiedener Lebensmittel angegeben (siehe Abbildung in Sieber und Eyer 2001). Für Milch und Milchprodukte sind in der Ernährungspyramide restriktiv gewählte „Richtwerte“ vorhanden (Tab. 4). Für Kinder von 2 bis 7 Jahren werden darin täglich 2 bis 3, für Kinder von 7 bis 10 Jahren und Jugendliche 3 Portionen Milchprodukte empfohlen (Richli 2001).

Für den Säugling die Muttermilch

Die ideale Ernährung für das Neugeborene stellt ohne Zweifel die Muttermilch dar (Blanc 1981; Bernt und Walker 1999; Picciano 1998). Diese ist von Natur aus auf die Bedürfnisse des Säuglings ausge-

richtet und sollte exklusiv bis zum Alter von vier bis fünf Monaten verabreicht werden, um nachher bis zum Alter von einem Jahr laufend durch eine Vielzahl an festen Lebensmitteln und Säften ersetzt zu werden (Whitehead und Paul 2000).

Die zu frühe Verabreichung von unmodifizierter Kuhmilch an Säuglinge wird mit gewissen Ernährungsproblemen in Zusammenhang gebracht. Dabei stehen die Milchproteinallergie (König 1993), möglicherweise auch die Entstehung von Diabetes Typ 1 bei genetisch prädisponierten Kindern (Schrezenmeier und Jagla 2000) in Diskussion. Für die Ernährung von Säuglingen, deren Mütter aus irgendwelchen Gründen nicht in der Lage sind zu stillen, stehen von der Lebensmittelindustrie hergestellte und den heutigen wissenschaftlichen Erkenntnissen entsprechend adaptierte Kindernährmittel zur Verfügung. Immer mehr sind auch hypoallergene Produkte erhältlich.

Tab. 3. Erforderliche Milchmenge, um 70 % des Kalziumbedarfs zu decken, und die mit dieser Milchmenge erreichte Bedarfsdeckung an Protein, Vit. B₂ und B₁₂ sowie Phosphor und Zink

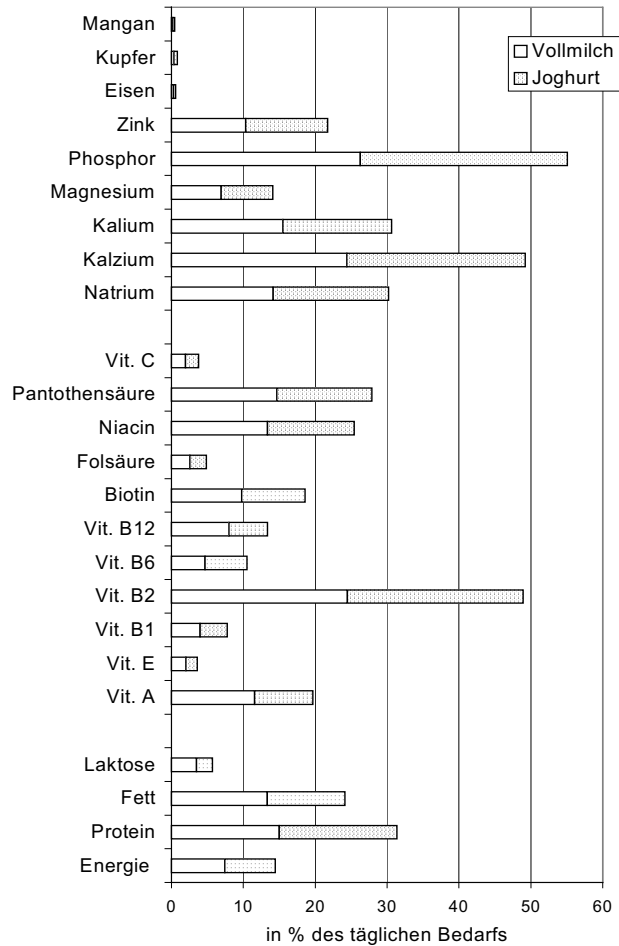
Altersgruppe	Ca-Bedarf ¹ mg/Tag	Milch ² dl	entspricht einer Zufuhr an				
			Protein in % des täglichen Bedarfs m/w ³	Vit.B ₂ m/w	Vit.B ₁₂	P	Zn m/w
1 bis unter 4 Jahre	600	3,5	83/89	74	42	64	42
4 bis unter 7 Jahre	700	4,1	75/80	67	33	63	30
7 bis unter 10 Jahre	900	5,3	73	71	35	61	27
10 bis unter 13 Jahre	1100	6,4	62/60	67/78	38	47	26/33
13 bis unter 15 Jahre	1200	7,0	50/51	64/79	28	52	27/36
15 bis unter 19 Jahre	1200	7,0	39/50	69/86	28	52	25/36
19 bis unter 25 Jahre	1000	5,8	32/40	59/71	23	76	21/30
25 bis unter 51 Jahre	1000	5,8	32/41	61/71	23	76	21/30
51 bis unter 65 Jahre	1000	5,8	33/42	66/71	23	76	21/30
65 und älter	1000	5,8	35/44	71	23	76	21/30

¹ Angaben nach D-A-CH (2000)

² Annahme: Nach dem Vierten Schweizerischen Ernährungsbericht (Sutter und Sieber, 1998) nimmt der Durchschnittsverbraucher ungefähr 70 % des täglichen Kalziums durch Milch und Milchprodukte auf. In Bezug auf den Kalziumgehalt entspricht 1 dl Milch 12 g Emmentaler, 17 g Appenzeller oder 33 g Vacherin Mont d'Or (siehe Tabelle 1).

³ m = männlich; w = weiblich

Abb.1. Nährwertprofil für den Verzehr von 2 dl pasteurisierter Vollmilch und 1 Becher Joghurt nature für Frauen von über 65 Jahren (Natrium und Kalium beziehen sich auf die Schätzwerte für eine minimale Zufuhr; bei Niacin wurde der Tryptophangehalt berücksichtigt)



Tab. 4. Empfohlene Mengen an Milch und Milchprodukten sowie Fleisch, Fisch, Eier und Hülsenfrüchte nach der Ernährungspyramide der Schweizerischen Vereinigung für Ernährung (2000)

Nahrungsmittel	Empfohlene Mengen	1 Portion entspricht
Milch und Milchprodukte	pro Tag: 2-3 Portionen	2 dl Milch oder 1 Becher Joghurt oder 30 g Hartkäse oder 60 g Weichkäse
Fleisch, Fisch, Eier, Hülsenfrüchte	pro Woche: 2 bis 4-mal eine Portion Fleisch* 1-2 P. Fisch 1-3 Eier 1-2 P. Linsen, Kichererbsen, Tofu	80-120 g Fleisch 100-120 g Fisch 2 Eier 40-60 g Hülsenfrüchte (Trockengewicht)

*Maximal einmal pro Woche an Stelle von Fleisch Gepökelttes wie Schinken, Wurst oder Speck essen. Maximal einmal im Monat Innereien wie Leber, Niere, Kutteln, Milken essen (1 Portion = 80–120 g)

Milch in der Ernährung von Kindern

Das Kindesalter ist durch starkes Wachstum, grosse Veränderungen in der Körpergrösse, -masse, -zusammensetzung wie auch auf der intellektuellen und sozialen Ebene gekennzeichnet. In den ersten drei Lebensjahren ist der Energiebedarf bezogen auf die Körpermasse mit 77 bis 81 kcal/kg im Vergleich zu Erwachsenen mit 39 kcal/kg sehr hoch (D-A-CH 2000). Auch erhöht sich der Bedarf an verschiedenen Nährstoffen mit steigendem Alter. Bereits in diesem Alter können durch eine unausgewogene Ernährung Nährstoffdefizite auftreten. Milch, Joghurt und Käse leisten in diesem Altersabschnitt als nährstoffdichte Lebensmittel einen wichtigen Beitrag an die gesteigerten Anforderungen.

Damit beispielsweise die Zähne für ein ganzes Leben ihre wichtige Funktion erfüllen, ist bereits im Kindesalter, aber auch im Speziellen in der Adoleszenz, der Verzehr von zuckerhaltigen Getränken und Nahrungsmitteln einzuschränken und auf eine genügende Zufuhr an Kalzium, Vitamin D, Phosphor, Magnesium und Fluoride zu achten. Käse kann dank seines Gehaltes an Kalzium, Phosphaten und Proteinen nach einer zuckerhaltigen Mahlzeit eine kariesprophylaktische Wirkung ausüben (Sieber und Graf 1990) und hat noch weitere interessante Aspekte für die menschliche Ernährung (Sieber 1988).

Kalzium als wichtiger Nährstoff für Jugendliche

Die Adoleszenz ist eine weitere wichtige Lebensperiode, in der sich die Änderungen in Körpergrösse, -masse, -zusammensetzung fortsetzen. Die Veränderungen des Organismus, im Speziellen des Knochenbaus, stellen nun sehr hohe Anforderungen an eine genügende Zufuhr verschiedener Nährstoffe. So werden beispielsweise bis zum Ende der Adoleszenz 90 % der maximalen Knochenmasse aufgebaut. Deshalb sollte in jungen Jahren

letztere optimiert werden, damit später die Knochenabbaurate minimiert wird, um so im hohen Alter der Osteoporose vorzubeugen. Dazu trägt vor allem die Zufuhr an Kalzium bei, was sich auch im erhöhten Bedarf im Alter von 10 bis 19 Jahren ausdrückt (Tab. 3). Als anerkannt gute Kalziumlieferanten gelten Milch und Milchprodukte (Tab. 1), wobei auch fettarme Produkte zur Verfügung stehen (Heaney 2000). In der Schweiz nimmt der Durchschnittsverbraucher etwa 70 % der Kalziumaufnahme über Milch und Milchprodukte zu sich (Sutter und Sieber 1998). Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass 70 % des Kalziumbedarfs nur über den Verzehr von Milch erreicht werden soll. Wie sich dies auf die Zufuhr einiger Nährstoffe wie Protein, Vitamine B₂ und B₁₂ sowie Phosphor und Zink auswirkt, zeigt Tabelle 3.

In dieser Altersperiode tritt die Angst vor zu viel Körperfett verstärkt auf und die Gründe dazu sind sehr komplexer Art. Vor allem weibliche Jugendliche sind die am stärksten gefährdete Risikogruppe, eine übersteigerte Furcht vor Übergewicht und in der Folge davon Essensstörungen zu entwickeln. So praktizieren Mädchen in diesem Alter zum ersten Mal eine Diät. Gemäss der WHO-Studie von 1997/98 über den Gesundheitszustand von jungen Menschen gaben in der Schweiz 25 % der 11-jährigen Mädchen, 34 % der 13-jährigen und 42 % der 15-jährigen an, eine Diät nötig zu haben oder gerade eine durchzuführen (Currie et al. 2000). Was die ernährungsphysiologische Situation der Jugendlichen betrifft, gibt vor allem die ungenügende Zufuhr an Eisen, Folsäure und im Speziellen von Kalzium zu Besorgnis Anlass. Ausreichende Folsäureversorgung ist vor allem bei Frauen, die in diesem Alter oder auch später schwanger werden, wichtig, um das Auftreten von Neuralrohrdefekten beim Neugeborenen zu verhüten. Eine gut ausgewogene Ernährung sowie sportliche Betätigung tragen zu Gesundheit und Wohlergehen bei (Flynn 2001).

Milch und Milchprodukte mit ihren vielen Vorteilen sollten ein fester Bestandteil des jugendlichen Speisezettels sein.

Auch für Erwachsene Milchverzehr unverzichtbar

Mit etwa 20 Jahren ist das menschliche Wachstum abgeschlossen. Ab diesem Zeitpunkt geht es darum, den Stoffwechsel aufrecht zu erhalten, was eine ausgewogene Ernährungsweise erfordert. Das bedeutet, dass die verschiedenen Nährstoffe in bestimmter, den Anforderungen des menschlichen Organismus adäquater Menge zugeführt werden. Die Abwehr gegen schädliche Stoffe wie mutagene Substanzen kann durch den Verzehr von Sauermilchprodukten wirksam unterstützt werden (Sieber und van Boekel 2001a und b).

Die Proteine von Milch und Milchprodukten weisen eine hohe biologische Wertigkeit auf und leisten deshalb einen wichtigen Beitrag zur Versorgung an essentiellen Aminosäuren. Auch können sie die biologische Wertigkeit anderer Proteine wie Getreide aufwerten. Neben der Versorgung mit Stickstoffverbindungen können aus den Milchproteinen bioaktive Peptide entstehen, die vielfältige Funktionen aufweisen. Beispielsweise existiert ein Peptid mit blutdrucksenkenden Eigenschaften (Bos *et al.* 2000; Sieber 1996; Takano 2000). Als Proteinquelle enthalten Milch und Milchprodukte keine Purine, womit sie für die Ernährung von Personen, die an Gicht leiden, bestens geeignet sind.

Neben seiner Rolle für die Knochengesundheit reduziert Kalzium auch das Risiko von Bluthochdruck. Ihm wird weiter eine schützende Rolle gegenüber Dickdarmkrebs, Nierensteinen, prämenstruellem Syndrom und Schlaganfall zugesprochen (McBean 2000). So wurde der Blutdruck in der DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension)-Studie durch eine Ernährungsweise, die fettreduzierte Milchprodukte, Früchte und

Gemüse enthielt, deutlich gesenkt, was dem Vorkommen von Kalzium, Kalium und Magnesium – auch in Milch und Milchprodukten vorhanden – zugeschrieben wird (McBean 2001; Miller *et al.* 2000).

Das Fett und insbesondere das tierische Fett hatte in den letzten Jahren ein negatives Image, doch scheint sich seine Bedeutung in der Ernährung zu wandeln (Taubes 2001). Zum Milchfett sind einige wissenschaftlich interessante Ausführungen erschienen. Bei Männern, die täglich Vollfettmilch konsumierten, konnte in einer prospektiven Studie nachgewiesen werden, dass das Risiko, an koronaren Herzkrankheiten zu sterben, nicht erhöht war (Ness *et al.* 2001). Gemäss Untersuchungen der letzten 15 Jahren enthalten Milchfett wie auch das Fett der Wiederkäuer, nicht aber pflanzliche Öle, konjugierte Linolsäuren (CLA) (Sieber 1995). Diese weisen bemerkenswerte physiologische Eigenschaften auf wie antikarzinogene, antiatherogene und antidiabetische Wirkungen, Änderungen der Körperzusammensetzung, verbesserte Immunfunktionen und erhöhte Knochenbildung (MacDonald 2000). Im weiteren enthält das Milchfett eine Vielzahl verschiedener Fettsäuren wie auch Sphingolipide. Nach Untersuchungen an Leberzellkulturen, die mit Buttersäure oder mit Tributyrin inkubiert wurden, kann die Buttersäure in der Leber als eine wirkungsvolle, apoptose¹-induzierende Substanz angesehen werden (Watkins *et al.* 1999). Buttersäure wie auch die anderen kurzkettigen Fettsäuren werden im Darm effizient absorbiert und relativ rasch über das Blut in die Leber transportiert. Möglicherweise wird auch der Mensch, wie dies bei Ratten festgestellt wurde, durch eine hohe Milchlufzufuhr vor einer Infektion mit Listerien geschützt (Sprong *et al.* 1999). Zu den Sphingo-

¹Apoptose = programmierter Zelltod, also ein Prozess, bei dem die Zelle einer Reihe von biochemischen Vorgängen unterworfen ist und der im Tod der Zelle endet.

lipiden des Milchfettes sind Ceramide, Sphingomyeline, Cerebroside, Ganglioside und Sulfatide mit einem Gehalt in Milch und Milchprodukten zwischen 67 und 1275 mg/kg zu zählen. Diese sehr bioaktiven Verbindungen wirken sich auf die Zellregulation aus. Auf Grund von Tierstudien scheinen die Sphingolipide die Kanzerogenese von Dickdarm zu hemmen, den Serumcholesteringehalt von LDL zu reduzieren und den Gehalt an HDL zu erhöhen. Auch sind Sphingosine und Ceramide in der Lage, in einer menschlichen Zelllinie Apoptose zu induzieren, womit das Krebsrisiko reduziert wird (Vesper *et al.* 1999). Milchfett enthält im Übrigen im Vergleich zu anderen Fetten – allerdings bei einem tiefen Gehalt -6 und -3 Fettsäuren in einem Verhältnis von 2:1 bis 1:1, wie es gefordert wird (D-A-CH 2000).

Die Angst, Milch und Milchprodukte seien cholesterinreich – nach Precht (2001) enthält 1 g Milchfett etwa 2,6 mg Cholesterin, was mit unseren Resultaten in Rahm und Butter übereinstimmt (Sieber *et al.*, 1996) –, ist unbegründet. Das Nahrungscholesterin beeinflusst das Serumcholesterin nur geringfügig, weshalb ihm bei normaler Ernährungsweise keine ungünstige Wirkungen zuzumessen sind (Ravnskov 2000). Auch zeigte sich bei Jugendlichen überraschenderweise eine inverse Beziehung zwischen dem Verzehr von gesättigten Fettsäuren aus dem Milchfett und dem Serumcholesterinspiegel (Samuelson *et al.* 2001). Aus diesen und anderen Gründen ist eine Cholesterinentfernung aus tierischen Lebensmitteln als nicht sinnvoll zu bezeichnen (Sieber 1993), ausser für Spezialnahrungsmittel mit medizinischer Indikation.

Den Ansprüchen der Senioren gerecht werdend

Durch die Abnahme der fettfreien Körpermasse sinkt mit steigendem Alter der Grundumsatz und je nach körperlicher Aktivität der tägliche Energiebedarf (Tab. 2). Dieser erniedrigte Ener-

giebedarf stellt an eine ausgewogene Zufuhr von Nährstoffen und damit an die sie liefernden Lebensmittel erhöhte Anforderungen. Deshalb ist für eine ausgewogene Ernährung im Alter auf die Nährstoffdichte der einzelnen Lebensmittel zu achten. Diese gibt an, welche Menge an einem gegebenen Nährstoff bezogen auf 1 Mcal bzw. 1 MJ in einem Lebensmittel enthalten ist (Tab. 1). Dabei sind in Bezug auf ihre Nährstoffdichte entrahmte wie auch teilweise entrahmte Milchprodukte vorteilhaft. Dass eine zusätzliche Einnahme von drei Portionen Magermilch oder Milch mit einem Fettgehalt von 10 g/kg während 12 Wochen zu einer verbesserten Zufuhr verschiedener Nährstoffe führte, konnte bei gesunden Personen von 55 bis 85 Jahren gezeigt werden. In der Milch-supplementierten Gruppe wurde die Versorgung an Energie, Protein, Vitamine A, D, B₂ und B₁₂, Pantothenensäure, Kalzium, Phosphor, Magnesium, Kalium und Zink im Vergleich zur Kontrollgruppe erhöht (Barr *et al.* 2000).

Wissenschaftlich ist es nicht erwiesen, dass ältere Personen stärker an Laktoseintoleranz leiden, obwohl vielfach damit gegen den Konsum von Milch und Milchprodukten argumentiert wird. Wichtig zu wissen ist, dass laktoseintolerante Personen durchaus in der Lage sind, geringe Mengen an Milch zu verzehren. Auch wird Joghurt trotz der noch vorhandenen Laktosemenge dank seines Gehalts an Laktase wie auch durch die verzögerte Transitpassage im Magen-Darmtrakt von diesem Personenkreis gut vertragen. Hervorzuheben ist auch, dass die Laktose in Käse während der Reifung mit wenigen Ausnahmen wie in einzelnen Weichkäseproben (< 100 mg/100 g) vollständig abgebaut wird (Sieber 2000; Sieber *et al.* 1997).

Schluss

In einer ausgewogenen Ernährung nehmen Milch und Milchprodukte dank den erwähnten Vorzügen einen wichtigen Platz ein. Sie tragen zu einer genügenden Zufuhr an verschiedenen unentbehrlichen Nährstoffen bei. Auch sind ihre sensorischen Eigenschaften massgeblich am Genusswert beteiligt.

RÉSUMÉ

Lait et produits laitiers – De la naissance à la mort

Selon l'âge, l'être humain a des besoins différents en nutriments qu'il ne peut remplir que par le biais d'une alimentation variée. En raison de leur composition en différents éléments nutritifs, le lait et les produits laitiers jouent un rôle important dans l'alimentation humaine. Parmi les éléments les plus importants, il faut mentionner les protéines, les acides linoléiques conjugués, les acides gras à courte chaîne, les sphingolipides de même que les vitamines A, B₂ et B₁₂. Quant aux sels minéraux, le calcium est particulièrement important et sans une consommation régulière de lait et de produits laitiers, il est pratiquement impossible d'en avoir un apport suffisant. N'oublions pas de mentionner les bactéries lactiques utilisées pour la fabrication des produits laitiers fermentés et qui ont une multitude d'effets sur la physiologie humaine.

SUMMARY

Milk and dairy products – from birth to death

Depending on age, human beings have different needs for nutrients which can be supplied only through a varied diet. Milk and dairy products play a very important part in the human diet thanks to their composition in different nutritive elements. Among the most important elements are the proteins, linoleic acids, short chain fatty acids, sphingolipids as well as vitamins A, B₂ and B₁₂. As regards minerals, calcium is particularly important and without a regular consumption of milk and dairy products, it

is almost impossible to cover the nutritional needs. Lactic bacteria, used in the processing of cultured dairy foods, are also important for human health and have a multitude of effects on human physiology.

Key words: milk, dairy product, nutrition, age, human

Literatur

- Barr S.I., McCarron D.A., Heaney R.P., Dawson-Hughes B., Berga S.L., Stern J.S., Oparil S., 2000. Effects of increased consumption of fluid milk on energy and nutrient intake, body weight, and cardiovascular risk factors in healthy older adults. *J. Amer. Diet. Ass.* **100**, 810-817.
- Bernt K.M., Walker W.A., 1999. Human milk as a carrier of biochemical messages. *Acta Paediat.* **88**, 27-41.
- Blanc B., 1981. Biochemical aspects of human milk. Comparison with bovine milk. *Wld Rev. Nutr. Diet.* **36**, 1-89.
- Bos C., Gaudichon C., Tomé D., 2000. Nutritional and physiological criteria in the assessment of milk protein quality for humans. *J. Amer. Coll. Nutr.* **19**, 191S-205S.
- Currie C., Hurrelmanan K., Settertobulte W., Smith R., Todd J., 2000. Health and health behaviour among young people. World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen.
- D-A-CH, 2000. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 1. Auflage. Umschau Braus Verlagsgesellschaft, Frankfurt.
- Debry G., 2001. Lait, nutrition et santé. Editions Tec & Doc, Paris.
- Flynn M.A.T., 2001. Fear of fatness and consequences for health in teenage girls. *Bull. Int. Dairy Federation* **363**, 11-16.

- Fondén R., Mogensen G., Tanaka R., Salminen S., 2000. Culture-containing dairy products - effect on intestinal microflora, human nutrition and health - current knowledge and future perspectives. *Bull. Int. Dairy Federation* **352**, 5-30.
- Heaney R.P., 2000. Calcium, dairy products and osteoporosis. *J. Amer. Coll. Nutr.* **19**, 83S-99S.
- Jensen R.G., 1995. Handbook of milk composition. Academic Press, San Diego.
- König E., 1993. Die Milcheiweissallergie - Ursachen, Diagnose, Behandlung. *Milchwissenschaft Giessen* **15**, 1-158.
- MacDonald H.B., 2000. Conjugated linoleic acid and disease prevention: A review of current knowledge. *J. Amer. Coll. Nutr.* **19**, 111S-118S.
- McBean L.D., 2000. New calcium connections to health. *Dairy Council Dig.* **71**, 13-18.
- McBean L.D., 2001. A new look at dietary patterns and hypertension. *Dairy Council Dig.* **72**, 13-18.
- Miller G.D., DiRienzo D.D., Reusser M.E., McCarron D.A., 2000. Benefits of dairy product consumption on blood pressure in humans: A summary of the biomedical literature. *J. Amer. Coll. Nutr.* **19**, 147S-164S.
- Ness A.R., Smith G.D., Hart C., 2001. Milk, coronary heart disease and mortality. *J. Epidemiol. Community Health* **2001**, 55, 379-382.
- Picciano M.F., 1998. Human milk: Nutritional aspects of a dynamic food. *Biol. Neonate* **74**, 84-93.
- Precht D., 2001. Cholesterol content in European bovine milk fats. *Nahrung* **45**, 2-8.
- Ravnskov, U., 2000. The Cholesterol myths. Exposing the fallacy that saturated fat and cholesterol cause heart disease. New Trends Publishing, Washington.
- Richli B., Kantonale Ernährungsberatung, Bern, 2001. persönliche Mitteilung.
- Samuelson G., Bratteby L.E., Mohsen R., Vessby B., 2001. Dietary fat intake in healthy adolescents: inverse relationships between the estimated intake of saturated fatty acids and serum cholesterol. *Brit. J. Nutr.* **85**, 333-341.
- Schrezenmeir J., Jagla A., 2000. Milk and diabetes. *J. Amer. Coll. Nutr.* **19**, 176S-190S.
- Schweizerische Vereinigung für Ernährung, 2000. Merkblätter zur Ernährung, Bern, siehe auch <http://www.ernaehrung.org>.
- Sieber R., 1988. Die Bedeutung von Käse für die menschliche Ernährung. *Schweiz. Landwirtschaftl. Forsch.* **27**, 251-273.
- Sieber R., 1993. Cholesterol removal from animal food - can it be justified? *Lebensm. Wiss. & Tech.* **26**, 375-387.
- Sieber R., 1995. Konjugierte Linolsäuren in Lebensmitteln: eine Übersicht. *Ernährung* **19**, 265-270.
- Sieber R., 1996. Über die Bedeutung der Milchproteine in der menschlichen Ernährung. *Schweiz. Milchwirt. Forsch.* **25**, 25-32.
- Sieber R., 2000. Lactose intolerance and milk consumption. *Mljekarstvo* **50**, 151-164.
- Sieber R., 2001. Zusammensetzung von Milch und Milchprodukten schweizerischer Herkunft. FAM-Info 427, unter [hpt://www.fam-liebefeld.ch](http://www.fam-liebefeld.ch) abrufbar.
- Sieber R., Badertscher R., Eyer H., Fuchs D., Nick B., 1996: Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von schweizerischem Voll-, Halb- und Kaffeerahm. *Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg.* **87**, 103-110.
- Sieber R., Dietz U.T., 1998. *Lactobacillus acidophilus* and yogurt in the prevention and therapy of bacterial vaginosis. *Int. Dairy J.* **8**, 599-607.
- Sieber R., Dietz U.T., 1999. Mit *L. acidophilus* und Joghurt gegen die bakterielle Vaginose. *Ernährung* **23**, 401-407.
- Sieber R., Eyer H., 2001. Nährstoffzufuhr: Neue Referenzwerte - Chance für Landwirtschaft. *Agrarforschung* **8**, 72-77.
- Sieber R., Graf H., 1990. Hemmt Käse die Zahnkaries? *Ernährung* **14**, 63-70.
- Sieber R., Stransky M., de Vrese M., 1997. Laktoseintoleranz und Verzehr

- von Milch und Milchprodukten. *Z. Ernährungswiss.* **36**, 375-393.
- Sieber R., van Boekel M.A.J.S., 2001a. Antimutagene Wirkung von Milchprodukten und von in der Milchwirtschaft verwendeten Bakterien. Teil 1. Milch, Milchprodukte und Milchinhaltsstoffe. *Mitt. Lebensm. Hyg.* **92**, 68-89.
- Sieber R., van Boekel M.A.J.S., 2001b. Antimutagene Wirkung von Milchprodukten und von in der Milchwirtschaft verwendeten Bakterien. Teil 2. Milchsäurebakterien und andere Bakterien. *Mitt. Lebensm. Hyg.* **92**, 197-217.
- Sprong R.C., Hulstein M.F., van der Meer R., 1999. High intake of milk fat inhibits intestinal colonization of *Listeria* but not of *Salmonella* in rats. *J. Nutr.* **129**, 1382-1389.
- Sutter-Leuzinger A., Sieber R., 1998. Beurteilung des Verbrauchs an Nahrungsenergie, Energieträgern, Nahrungsfasern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen. In Keller U., Lüthy J., Amadò R., Battaglia-Richi E., Battaglia R., Casabianca A., Eichholzer M., Rickenbach M., Sieber R.: Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht, EDMZ, Bern, 28-51.
- Takano T., 2000. Fermented milk and anti-hypertension. *Bull. Int. Dairy Fed.* **353**, 17-21.
- Taubes G., 2001. The soft science of dietary fat. *Science* **291**, 2536-2545.
- Vesper H., Schmelz E.-M., Nikolova-Karakashian M.N., Dillehay D.L., Lynch D.V., Merrill A.H., 1999. Sphingolipids in food and the emerging importance of sphingolipids to nutrition. *J. Nutr.* **129**, 1239-1250.
- Watkins S.M., Carter L.C., Mak J., Tsau J., Yamamoto S., German J.B., 1999. Butyric acid and tributyrin induce apoptosis in human hepatic tumour cells. *J. Dairy Res.* **66**, 559-567.
- Whitehead R.G., Paul A.A., 2000. Long-term adequacy of exclusive breastfeeding: how scientific research has led to revised opinions. *Proc. Nutr. Soc.* **59**, 17-23.

Lait et produits laitiers: de la naissance à la mort

Robert SIEBER et Hans EYER,
Station fédérale de recherches laitières,
Liebefeld (FAM), CH-3003 Berne

Résumé

Selon l'âge, les besoins nutritionnels de l'être humain sont différents et ne peuvent être remplis que par le biais d'une alimentation variée. En raison de leur composition variée en éléments nutritifs, le lait et les produits laitiers jouent un rôle important dans l'alimentation humaine. Comme nutriments importants, ils contiennent des protéines, des acides linoléiques conjugués, des acides gras à courte chaîne, des sphingolipides et des vitamines A, B₂ et B₁₂. Quant aux sels minéraux, on sait que le calcium est particulièrement important et que, sans une consommation régulière de lait et de produits laitiers, il est pratiquement impossible d'en avoir un apport suffisant. Enfin, les bactéries lactiques utilisées pour la fabrication des produits laitiers fermentés ont une multitude d'effets sur la physiologie humaine.

Introduction

Avec sa couleur blanche, le lait n'est très spectaculaire. Pourtant, si on le considère de plus près, on découvre un produit à la composition très riche et complexe (DEBRY, 2001; JENSEN, 1995), qui offre en outre la possibilité de fabriquer toutes sortes de produits secondaires comme le yogourt, le fromage, la crème, le beurre, les spécialités à base de lait (crèmes glacées, energy milk, desserts) ou encore les concentrés de lait (lait condensé, lait en poudre) qui, en dehors de leur valeur nutritive reconnue, sont un plaisir pour le palais.

Ce travail met en évidence l'importance du lait et des produits laitiers dans la

physiologie alimentaire à tous les âges de la vie.

Le lait, une denrée riche

Le lait contient une multitude de substances nutritives à différentes concentrations, allant des protéines, des graisses et des glucides jusqu'aux vitamines, en passant par les sels minéraux et les oligo-éléments, sans oublier l'eau (tabl. 1). La transformation du lait en produits laitiers modifie le rapport entre ces différents éléments. Des substances nutritives peuvent aussi y être ajoutées de façon ciblée. De plus, lors de la fabrication de produits à base de lait acidulé, de beurre à base de crème maigre ou de fromages, on ajoute des cultures de bactéries lactiques qui, elles aussi, apportent un petit plus à la santé des consommateurs (FONDEN *et al.*, 2000; SIEBER et DIETZ, 1998, 1999; SIEBER et van BOEKEL, 2001a et b).

Âges et besoins en substances nutritives

Au cours de l'existence, les besoins en substances nutritives, qui dépendent de divers facteurs, changent. Par exemple, l'apport nécessaire en énergie ou le besoin journalier en calcium dépendent de l'âge et du sexe (tabl. 2 et 3). La quantité consommée d'un aliment et sa composition doivent concorder avec les recommandations en apports nutritionnels journaliers. On peut le visualiser au moyen d'un profil nutritif, comme le montre l'exemple relatif à la consom-

Tableau 1. Densité des éléments nutritifs du lait et de quelques produits laitiers
(rapporté à 1 Mcal) (calculé selon Sieber, 2001)

	Unité	Lait past.	Lait écrémé	Yogourt nature	Crème entière	Beurre	Emmen- tal	Appen- zel	Vacherin Mont d'Or
Protéine	(g)	49,3	101	57,1	6,1	1	72,3	59,2	62,9
Matière grasse	(g)	59,7	2,4	51,4	105	113	78,3	75,7	82,9
Glucides	(g)	70,1	140	48,6	9,4	0,8	0	0	0
Vit. A	(µg)	687	59,7	514	1145	1114	698	nd	1711
Vit. B ₁	(µg)	299	627	300	69,7	5,5	21,2	nd	39,3
Vit. B ₂	(µg)	2194	4776	2329	391	37,0	673	nd	929
Vit. B ₁₂	(µg)	1791	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Calcium	(mg)	1821	3761	1971	215	24,7	2569	1766	1329
Potassium	(mg)	2313	4896	2400	352	28,8	209	196	279
Magnésium	(mg)	155	322	171	18,8	2,1	77,3	69,2	71,4
Phosphore	(mg)	1373	2896	1600	215	30,2	1546	1289	285,7
Zinc	(mg)	5,4	11,3	6,3	0,6	<0,3	11,5	9,5	6,8
Facteur de Conversion		14,9	29,6	14,3	3,0	1,4	2,5	2,4	3,6

nd= non déterminé

Facteur de conversion: permet de calculer la teneur par 100 g

Tableau 2. Métabolisme de base et besoin énergétique quotidien en fonction de l'âge (kcal) (D-A-CH 2000)

Age	Métabolisme de base		Valeur indicative		Besoin énergétique quotidien			
					PAL 1,4		PAL 2,0	
			H	F	H	F	H	F
1 à 4 ans			1100	1000				
4 à 7 ans			1500	1400				
7 à 10 ans			1900	1700				
10 à 13 ans			2300	2000				
13 à 15 ans			2700	2200				
15 à 19 ans	1820	1460	3100	2500	2500	2000	3600	2900
19 à 25 ans	1820	1390	3000	2400	2500	1900	3600	2800
25 à 51 ans	1740	1340	2900	2300	2400	1900	3500	2700
51 à 65 ans	1580	1270	2500	2000	2200	1800	3200	2500
65 ans et plus	1410	1170	2300	1800	2000	1600	2800	2300

H = homme, F: femme

PAL (*physical activity level*) = activité physique

PAL 1,4 = uniquement activité assise avec peu ou pas du tout d'activité de loisirs
astreignante.

PAL 2,0 = travail physique astreignant.

mation d'une portion de lait et de yogourt pour une femme mûre avec une activité physique moyenne (fig. 1). Les recommandations en substances nutritives sont difficiles à appliquer dans la vie quotidienne, et certains pays ont édité des recommandations concrètes sous la forme d'une pyramide alimentaire. On y trouve des indications simples et compréhensibles sur la consommation de différentes denrées alimentaires (SIEBER et EYER, 2001). En ce qui concerne le lait et les produits laitiers, les «valeurs indicatives» figurant dans la pyramide alimentaire sont cependant relativement basses (tabl. 4). En effet, les enfants de 2 à 7 ans devraient consommer deux à trois portions de produits laitiers par jour et ceux âgés 7 à 10 ans ainsi que les adolescents au moins trois portions (RICHLI, 2001).

Le lait maternel et le nourrisson

L'aliment par excellence pour le nouveau-né est sans aucun doute le lait maternel

(BLANC, 1981; BERNT et WALKER, 1999; PICCIANO, 1998). De par sa nature, celui-ci remplit tous les besoins du nourrisson et devrait être donné jusqu'à l'âge de 4 à 5 mois, puis être progressivement remplacé jusqu'à 1 an par un choix varié de denrées alimentaires solides et de jus (WHITEHEAD et PAUL, 2000).

L'administration trop précoce de lait de vache non modifié au nourrisson peut entraîner certains problèmes alimentaires chez celui-ci; parmi eux, comme l'allergie aux protéines du lait (KÖNIG, 1993). Il se pourrait même que le diabète de type 1 chez les enfants prédisposés génétiquement soit aussi la conséquence d'une consommation trop précoce de lait de vache (SCHREZENMEIR et JAGLA, 2000). Pour alimenter les nourrissons que leur mère n'est pas en mesure d'allaiter, on trouve désormais sur le marché des aliments pour enfants fabriqués sur la base des dernières connaissances scientifiques en la matière, ainsi que de plus en plus des produits hypoallergéniques.

Tableau 3. Quantité de lait nécessaire pour couvrir 70 % des besoins en calcium et besoins en % couverts par cette quantité de lait pour les protéines, vitamines B₂ et B₁₂, le phosphore et le zinc

Classe d'âge	Besoins en Ca ¹ (mg/jour)	Lait ² (dl)	Correspond à un apport en				
			Protéine	Vit.B ₂	Vit.B ₁₂	P	Zn
			(% des besoins quotidiens) H/F ³	H/F	quotidiens	H/F	H/F
1 à 4 ans	600	3,5	83/89	74	42	64	42
4 à 7 ans	700	4,1	75/80	67	33	63	30
7 à 10 ans	900	5,3	73	71	35	61	27
10 à 13 ans	1100	6,4	62/60	67/78	38	47	26/33
13 à 15 ans	1200	7,0	50/51	64/79	28	52	27/36
15 à 19 ans	1200	7,0	39/50	69/86	28	52	25/36
19 à 25 ans	1000	5,8	32/40	59/71	23	76	21/30
25 à 51 ans	1000	5,8	32/41	61/71	23	76	21/30
51 à 65 ans	1000	5,8	33/42	66/71	23	76	21/30
65 et plus	1000	5,8	35/44	71	23	76	21/30

¹ Indications selon D-A-CH (2000)

² Supposition: selon le 4^e Rapport suisse sur l'alimentation (SUTTER et SIEBER, 1998), le consommateur moyen couvre environ 70 % des besoins en calcium par le lait et les produits laitiers. Rapporté à la teneur en calcium, 1 dl de lait correspond à 12 g d'emmental, 17 g d'appenzell ou 33 g de vacherin Mont d'Or (voir tableau 1).

³ H = homme; F = femme

Fig 1. Profil nutritionnel pour la consommation de 2 dl de lait entier pasteurisé et de 1 pot de yogourt nature pour les femmes âgées de plus de 65 ans (sodium et potassium: valeurs estimées pour un apport minimal; niacine: la teneur en tryptophane a été prise en considération). Ligne verticale = énergie

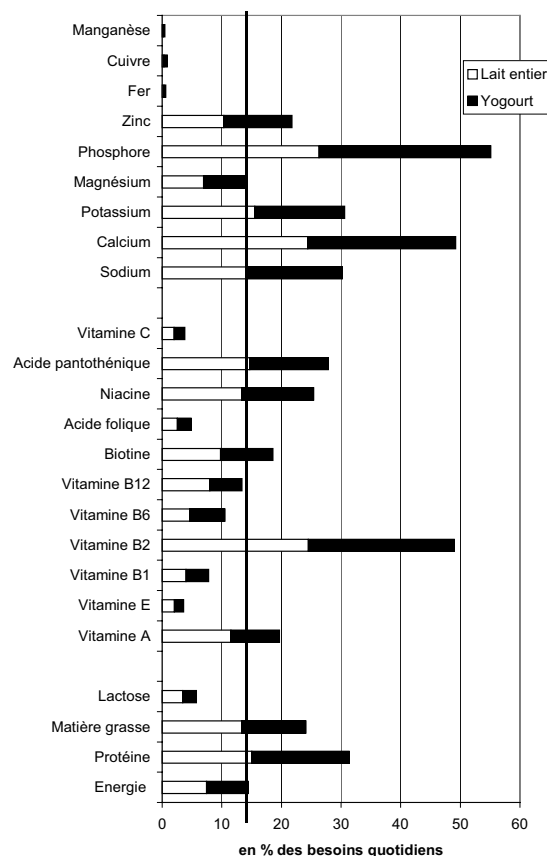


Tableau 4. Quantités recommandées de lait et de produits laitiers, de viande, de poisson, d'œuf et de légumineuses selon la pyramide alimentaire de l'Association suisse pour l'alimentation (2000)

Aliment	Quantités recommandées	1 portion correspond à
Lait et produits laitiers	Par jour: 2-3 portions	2 dl de lait ou 1 pot de yogourt 30 g de fromage à pâte dure ou 60 g de fromage à pâte molle
Viande, poisson œufs, légumineuses	Par semaine: 2 à 4 portions de viande* 1-2 portions de poisson 1-3 œufs 1-2 portions de lentilles, de pois chiches, de tofu	80-120 g de viande 100-120 g de poisson 2 œufs 40-60 g de légumineuses (poids sec)

*Manger une fois par semaine au maximum, à la place de viande, des salaisons comme du jambon, de la saucisse ou du lard.
Manger un fois par mois au maximum des entrailles comme le foie, les reins, les tripes, ris de veau (1 portion = 80-120 g)

Le lait dans l'alimentation des enfants

L'enfance se caractérise par une forte croissance, d'importantes modifications de taille, de poids et de constitution, de même que des changements au niveau intellectuel et social. Lors des trois premières années, l'énergie nécessaire est très élevée par rapport à la masse corporelle (77 à 81 kcal/kg), comparativement aux besoins des adultes (39 kcal/kg) (D-A-CH, 2000). Par ailleurs, les quantités requises en différentes substances nutritives augmentent avec la croissance. À cet âge déjà, des déficits peuvent apparaître à la suite d'une alimentation déséquilibrée. Aliments riches en substances nutritives, le lait, les yogourts et le fromage contribuent de manière importante à remplir les exigences croissantes de cette période de l'existence. Afin que les dents, par exemple, remplissent leur fonction tout au long de la vie, il convient, dès la petite enfance, de limiter la consommation de boissons et d'aliments sucrés et de veiller à un apport suffisant en calcium, en vitamine D, en phosphore, en magnésium et en fluorure. Grâce à sa teneur en calcium, en phosphates et en protéines, le fromage n'exerce pas seulement un effet prophylactique contre les caries après un repas sucré (SIEBER et GRAF, 1990), mais présente en plus des aspects alimentaires intéressants (SIEBER, 1998).

Le calcium, un nutriment important pour les adolescents

Au cours de l'adolescence, les modifications de taille, de poids et de constitution se poursuivent. L'organisme, en particulier pour la formation osseuse, exige un apport suffisant en substances nutritives. Jusqu'à la fin de l'adolescence, près de 90% de la masse osseuse définitive va se former. Les apports nutritifs devraient donc être optimisés lors de cette période pour permettre de réduire plus tard le taux de perte osseuse au minimum et de prévenir ainsi l'ostéoporose. C'est le calcium qui y contribue le plus ce qui

s'exprime par des besoins sont accrus entre 10 et 19 ans (tabl. 3). Sources de calcium reconnues (tabl. 1), le lait et les produits laitiers sont disponibles sur le marché également sous forme de produits pauvres en graisse (HEANEY, 2000). En Suisse, le consommateur moyen couvre environ 70% de ses besoins en calcium en consommant du lait et des produits laitiers (SUTTER et SIEBER, 1998). En conséquence, on suppose que 70% du calcium est apporté par la consommation de lait. L'effet de cette consommation sur l'apport recommandé de certaines substances nutritives comme les protéines, les vitamines B₂ et B₁₂ ou encore le phosphore et le zinc apparaît dans le tableau 3.

À l'adolescence, la peur de grossir est très forte et les motifs en sont complexes. Ce sont en particulier les jeunes filles qui sont le plus sujettes à cette peur démesurée de surpoids qui entraîne des troubles du comportement alimentaire. C'est aussi à cet âge qu'elles font leur premier régime. Selon une étude de l'OMS de 1997/98 sur l'état de santé des jeunes adultes, il y aurait en Suisse 25% des jeunes filles de 11 ans, 34% de 13 ans et 42% de 15 ans qui, selon leurs dires, auraient besoin d'un régime ou seraient en train d'en faire un (CURRIE *et al.*, 2000). En ce qui concerne la situation physiologico-alimentaire des adolescents, on constate en premier lieu un apport insuffisant et préoccupant en fer, en acide folique et en particulier en calcium. Un apport suffisant en acide folique est très important surtout chez les jeunes femmes qui, à cet âge ou plus tard, désirent avoir un enfant, car l'acide folique protège les nouveau-nés contre les défauts de formation du tube neural. On ne le dira jamais assez: une alimentation équilibrée et une activité physique régulière contribuent à la santé et au bien-être (FLYNN, 2001). En raison de leurs multiples vertus alimentaires, le lait et les produits laitiers devraient être au menu des adolescents.

Pour les adultes aussi la consommation de lait est indispensable

À l'âge de 20 ans environ, la croissance se termine. À partir de ce moment, il s'agit d'entretenir le métabolisme, ce qui exige également un mode d'alimentation équilibré. En d'autres termes, il s'agit d'apporter à l'organisme les différentes substances nutritives dont il a besoin. Les défenses contre les substances nocives, comme les substances mutagènes, peuvent être accrues par la consommation de produits à base de lait acidulé (SIEBER et van BOEKEL, 2001a et b).

Les protéines du lait et des produits laitiers possèdent une valeur biologique élevée, c'est pourquoi elles jouent un rôle important dans l'apport en acides aminés essentiels. Elles peuvent aussi renforcer la valeur biologique d'autres protéines comme celles des céréales. En plus de l'apport en composés azotés, les protéines du lait sont à l'origine de divers peptides bio-actives qui exercent une multitude de fonctions dans l'organisme humain. Par exemple, l'une d'entre elles possède des propriétés capables d'abaisser la pression sanguine (Bos *et al.*, 2000; SIEBER, 1996; TAKANO, 2000). A noter que le lait et les produits laitiers ne contiennent aucune purine, aussi sont-ils appropriés à l'alimentation des personnes atteintes de goutte.

Le calcium n'est pas seulement bon pour la santé des os, il réduit aussi le risque d'hypertension. On lui attribue en plus un effet protecteur contre le cancer du gros intestin, les calculs rénaux, le syndrome prémenstruel et les attaques cérébrales (McBEAN, 2000). Dans une étude de la DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*), la pression sanguine des personnes se prêtant à l'étude a pu être sensiblement abaissée par un mode d'alimentation à base de produits laitiers à faible teneur en graisse, de fruits et de légumes. On a attribué cet effet à la présence de calcium, de potassium et de magnésium, présents dans le lait et les

produits laitiers (McBEAN, 2001; MILLER *et al.*, 2000).

Au cours des dernières années, la matière grasse, en particulier d'origine animale, a été la cible d'innombrables critiques; il semble toutefois que la tendance s'inverse et que son importance dans l'alimentation commence à être reconnue (TAUBES, 2001). Quelques travaux scientifiques intéressants sur la matière grasse du lait ont été publiés dernièrement. Au cours d'une étude de prospection, on s'est aperçu que, chez des hommes ayant consommé quotidiennement du lait entier, le risque de succomber à une maladie coronarienne ne s'était pas accru (Ness *et al.*, 2001). D'après les études des quinze dernières années, la matière grasse du lait de même que celle des ruminants, mais pas celle des huiles végétales, contient des acides linoléiques conjugués (CLA) (SIEBER, 1995). Ceux-ci possèdent des propriétés physiologiques notables comme des effets anticarcinogènes, antiathérogènes et antidiabétiques; ils modifient aussi la constitution, renforcent les fonctions immunitaires et la formation osseuse (MacDONALD, 2000). En outre, la graisse du lait contient une multitude d'acides gras et des sphingolipides. Sur la base d'études effectuées avec des cultures de cellules hépatiques, incubées avec de l'acide butyrique ou de la tributyrine, on en est venu à considérer l'acide butyrique comme une substance efficace induisant l'apoptose¹ dans le foie (WATKINS *et al.*, 1999). L'acide butyrique de même que d'autres acides gras à courte chaîne sont bien absorbés par l'intestin et transportés relativement vite par le sang jusqu'au foie. Il se peut que chez l'être humain aussi - on l'a en tous les cas constaté chez le rat - un apport élevé en graisse de lait le protège contre une infection provoquée par les listérias (SPRONG *et al.*, 1999). On trouve

¹Apoptose: mort programmée des cellules; il s'agit d'un processus au cours duquel la cellule est soumise à toute une série de processus biochimiques se terminant par la mort de la cellule.

parmi les sphingolipides de la matière grasse du lait, des céramides, des sphingomyélines, des cérébrosides, des gangliosides et des sulfatides (leur teneur dans le lait et les produits laitiers est comprise entre 67 et 1275 mg/kg). Très bioactifs, ces composés agissent sur la régulation cellulaire. D'après des études effectuées avec des modèles animaux, il semble que les sphingolipides inhibent la cancérogenèse du gros intestin, réduisent la teneur en cholestérol sanguin LDL et augmentent celle en HDL. De même, les sphingosines et les céramides sont en mesure d'induire l'apoptose cellulaire chez l'homme, ce qui réduit le risque de cancer (VESPER *et al.*, 1999). Par ailleurs et au contraire d'autres graisses, la graisse de lait contient – même si c'est en faible concentration – des acides gras oméga-6 et oméga-3 dans un rapport allant de 2:1 à 1:1, en accord avec les recommandations nutritionnelles actuelles (D-A-CH, 2000)

La peur que le lait et les produits laitiers soient riches en cholestérol et qu'ils contribuent à une absorption élevée de cholestérol est infondée puisque, selon PRECHT (2001), 1 g de matière grasse du lait contient environ 2,6 mg de cholestérol, ce qui correspond à nos résultats, obtenus avec de la crème et du beurre (SIEBER *et al.*, 1996). Le cholestérol alimentaire n'influence que faiblement le cholestérol sanguin, c'est pourquoi aucun effet défavorable ne peut lui être attribué dans le cas d'une alimentation normale (RAVNSKOV, 2000). Par ailleurs, on a observé chez les adolescents – ce qui est assez surprenant – une relation inversée entre la consommation d'acides gras saturés provenant de la graisse de lait et le taux de cholestérol sanguin (SAMUELSON *et al.*, 2001). Pour cette raison et bien d'autres encore, supprimer le cholestérol des denrées alimentaires d'origine animale n'est pas une mesure judicieuse (SIEBER, 1993), exception faite des régimes spéciaux prescrits médicalement.

Les besoins des personnes âgées

La masse musculaire diminuant, les besoins du métabolisme de base se réduisent plus on avance en âge et, selon l'activité physique, les besoins quotidiens en énergie s'amointrissent également (tabl. 2). Cette baisse des besoins énergétiques exige d'équilibrer davantage les substances nutritives et implique un choix rigoureux des denrées alimentaires qui fournissent cette énergie. C'est pourquoi, pour avoir une alimentation équilibrée à l'âge mûr, il faut veiller à la densité des substances nutritives présentes dans les aliments. Celle-ci exprime la quantité, rapportée respectivement à 1 Mcal et à 1 MJ d'un nutriment donné, contenu dans une denrée alimentaire (tabl. 1). C'est pourquoi, compte tenu de leur forte densité en nutriments, les produits laitiers écrémés et partiellement écrémés sont intéressants. On a pu montrer que, chez des personnes en bonne santé, âgées de 55 à 85 ans, la consommation de trois portions supplémentaires de lait écrémé ou de lait avec une teneur en matière grasse de 10 g/kg pendant douze semaines conduisait à une amélioration dans l'apport des diverses substances nutritives. Dans le groupe testé, l'apport en énergie, en protéines, en vitamines A, D, B₂ et B₁₂, en acide pantothénique, en calcium, en phosphore, en magnésium, en potassium et en zinc était accru, comparé au groupe de contrôle (BARR *et al.*, 2000). Il n'est pas prouvé scientifiquement que les personnes âgées souffrent plus fréquemment que les jeunes d'une intolérance au lactose, bien que l'on utilise souvent cet argument contre la consommation des produits laitiers. Il est important de savoir que ces personnes peuvent toutefois consommer de faibles quantités de lait. Il en va de même du yogourt qui, en dépit du lactose encore présent, est bien supporté par ce groupe de personnes, en raison entre autres de la teneur en lactase et du transit ralenti dans le tube digestif. Il faut aussi mentionner que le lactose contenu dans le fromage est

complètement dégradé pendant l'affinage du fromage, à quelques exceptions près, comme dans certains échantillons de fromage à pâte molle (< 100 mg / 100g)(SIEBER 2000; SIEBER *et al.* 1997).

Conclusions

En raison de toutes les vertus énumérées ci-dessus, le lait et les produits laitiers occupent une place de choix dans une alimentation équilibrée.

Ils contribuent à apporter en suffisance différentes substances nutritives, indispensables au bon fonctionnement de l'organisme.

En plus, leurs propriétés sensorielles en font un plaisir pour le palais.

ZUSAMMENFASSUNG

Milch und Milchprodukte: von der Wiege bis zur Bahre

Der Mensch weist je nach Alter an die Zufuhr von Nährstoffen unterschiedliche Anforderungen auf, denen nur über eine vielseitig zusammengesetzte Nahrung entsprochen werden kann. Milch und Milchprodukte spielen in der menschlichen Ernährung dank ihrer vielseitigen Zusammensetzung eine wichtige Rolle als Lieferanten verschiedener Nährstoffe. Hervorzuheben sind die Proteine, unter den Bestandteilen des Milchlippes die konjugierten Linolsäuren, kurzkettige Fettsäuren und Sphingolipide sowie unter den Vitaminen A, B₂ und B₁₂. Besonders bedeutsam ist unter den Mineralstoffen das Kalzium, kann doch ohne den Verzehr von Milch und Milchprodukten eine ausreichende Versorgung praktisch nicht erreicht werden. Nicht zu vergessen sind die bei der Herstellung von fermentierten Milchprodukten eingesetzten Milchsäurebakterien, die vielfältige physiologische Wirkungen aufweisen.

SUMMARY

Milk and dairy products: from birth to death

Depending on age, human beings have different needs for nutrients which can be supplied only through a varied diet.

Milk and dairy products play a very important part in the human diet thanks to their composition in different nutritive elements. Among the most important elements are the proteins, linoleic acids, short chain fatty acids, sphingolipids as well as vitamins A, B₂ and B₁₂. As regards minerals, calcium is particularly important and without a regular consumption of milk and dairy products, it is almost impossible to cover the nutritional needs. Lactic bacteria, used in the processing of cultured dairy foods, are also important for human health and have a multitude of effects on human physiology.

Key words: milk, dairy products, nutrition, age, human

Bibliographie

- Barr S.I., McCarron D.A., Heaney R.P., Dawson-Hughes B., Berga S.L., Stern J.S., Oparil S., 2000. Effects of increased consumption of fluid milk on energy and nutrient intake, body weight, and cardiovascular risk factors in healthy older adults. *J. Amer. Diet. Ass.* **100**, 810-817.
- Bernt K.M., Walker W.A., 1999. Human milk as a carrier of biochemical messages. *Acta Paediat.* **88**, 27-41.
- Blanc B., 1981. Biochemical aspects of human milk. Comparison with bovine milk. *Wld Rev. Nutr. Diet.* **36**, 1-89.
- Bos C., Gaudichon C., Tomé D., 2000. Nutritional and physiological criteria in the assessment of milk protein quality for humans. *J. Amer. Coll. Nutr.* **19**, 191S-205S.
- Currie C., Hurrelmanan K., Settertobulte W., Smith R., Todd J., 2000. Health and health behaviour among young people. World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen.
- D-A-CH, 2000. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereini-

- gung für Ernährung: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 1. Auflage. Umschau Braus Verlagsgesellschaft, Frankfurt.
- Debry G., 2001. Lait, nutrition et santé. Editions Tec & Doc, Paris.
- Flynn M.A.T., 2001. Fear of fatness and consequences for health in teenage girls. *Bull. Int. Dairy Federation* **363**, 11-16.
- Fondén R., Mogensen G., Tanaka R., Salminen S., 2000. Culture-containing dairy products - effect on intestinal microflora, human nutrition and health - current knowledge and future perspectives. *Bull. Int. Dairy Federation* **352**, 5-30.
- Heaney R.P., 2000. Calcium, dairy products and osteoporosis. *J. Amer. Coll. Nutr.* **19**, 83S-99S.
- Jensen R.G., 1995. Handbook of milk composition. Academic Press, San Diego.
- König E., 1993. Die Milcheiweissallergie - Ursachen, Diagnose, Behandlung. *Milchwissenschaft Giessen* **15**, 1-158.
- MacDonald H.B., 2000. Conjugated linoleic acid and disease prevention: A review of current knowledge. *J. Amer. Coll. Nutr.* **19**, 111S-118S.
- McBean L.D., 2000. New calcium connections to health. *Dairy Council Dig.* **71**, 13-18.
- McBean L.D., 2001. A new look at dietary patterns and hypertension. *Dairy Council Dig.* **72**, 13-18.
- Miller G.D., DiRienzo D.D., Reusser M.E., McCarron D.A., 2000. Benefits of dairy product consumption on blood pressure in humans: A summary of the biomedical literature. *J. Amer. Coll. Nutr.* **19**, 147S-164S.
- Ness A.R., Smith G.D., Hart C., 2001. Milk, coronary heart disease and mortality. *J. Epidemiol. Community Health* **2001**, 55, 379-382.
- Picciano M.F., 1998. Human milk: Nutritional aspects of a dynamic food. *Biol. Neonate* **74**, 84-93.
- Precht D., 2001. Cholesterol content in European bovine milk fats. *Nahrung* **45**, 2-8.
- Ravnskov, U., 2000. The Cholesterol myths. Exposing the fallacy that saturated fat and cholesterol cause heart disease. New Trends Publishing, Washington.
- Richli B., Kantonale Ernährungsberatung, Bern, 2001. persönliche Mitteilung.
- Samuelson G., Bratteby L.E., Mohsen R., Vessby B., 2001. Dietary fat intake in healthy adolescents: inverse relationships between the estimated intake of saturated fatty acids and serum cholesterol. *Brit.J.Nutr.* **85**, 333-341.
- Schrezenmeir J., Jagla A., 2000. Milk and diabetes. *J. Amer. Coll. Nutr.* **19**, 176S-190S.
- Schweizerische Vereinigung für Ernährung, 2000. Merkblätter zur Ernährung, Bern, siehe auch <http://www.ernaehrung.org>.
- Sieber R., 1988. Die Bedeutung von Käse für die menschliche Ernährung. *Schweiz. Landwirtschaftl. Forsch.* **27**, 251-273.
- Sieber R., 1993. Cholesterol removal from animal food - can it be justified? *Lebensm. Wiss. & Tech.* **26**, 375-387.
- Sieber R., 1995. Konjugierte Linolsäuren in Lebensmitteln: eine Übersicht. *Ernährung* **19**, 265-270.
- Sieber R., 1996. Über die Bedeutung der Milchproteine in der menschlichen Ernährung. *Schweiz. Milchwirt.Forsch.* **25**, 25-32.
- Sieber R., 2000. Lactose intolerance and milk consumption. *Mljekarstvo* **50**, 151-164.
- Sieber R., 2001. Zusammensetzung von Milch und Milchprodukten schweizerischer Herkunft. FAM-Info 427, <http://www.fam-liebefeld.ch>
- Sieber R., Badertscher R., Eyer H., Fuchs D., Nick B., 1996: Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von schweizerischem Voll-, Halb- und Kaffeerahm. *Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg.* **87**, 103-110.
- Sieber R., Dietz U.T., 1998. *Lactobacillus acidophilus* and yogurt in the prevention and therapy of bacterial vaginosis. *Int. Dairy J.* **8**, 599-607.
- Sieber R., Dietz U.T., 1999. Mit *L. acidophilus* und Joghurt gegen die bakterielle Vaginose. *Ernährung* **23**, 401-407.

- Sieber R., Eyer H., 2001. Nährstoffzufuhr: Neue Referenzwerte - Chance für Landwirtschaft. *Agrarforschung* **8**, 72-77.
- Sieber R., Graf H., 1990. Hemmt Käse die Zahnkaries? *Ernährung* **14**, 63-70.
- Sieber R., Stransky M., de Vrese M., 1997. Laktoseintoleranz und Verzehr von Milch und Milchprodukten. *Z. Ernährungswiss.* **36**, 375-393.
- Sieber R., van Boekel M.A.J.S., 2001a. Antimutagene Wirkung von Milchprodukten und von in der Milchwirtschaft verwendeten Bakterien. Teil 1. Milch, Milchprodukte und Milchinhaltsstoffe. *Mitt. Lebensm. Hyg.* **92**, 68-89.
- Sieber R., van Boekel M.A.J.S., 2001b. Antimutagene Wirkung von Milchprodukten und von in der Milchwirtschaft verwendeten Bakterien. Teil 2. Milchsäurebakterien und andere Bakterien. *Mitt. Lebensm. Hyg.* **92**, 197-217.
- Sprong R.C., Hulstein M.F., van der Meer R., 1999. High intake of milk fat inhibits intestinal colonization of *Listeria* but not of *Salmonella* in rats. *J. Nutr.* **129**, 1382-1389.
- Sutter-Leuzinger A., Sieber R., 1998. Beurteilung des Verbrauchs an Nahrungsenergie, Energieträgern, Nahrungsfasern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen. In Keller U., Lüthy J., Amadò R., Battaglia-Richi E., Battaglia R., Casabianca A., Eichholzer M., Rickenbach M., Sieber R.: *Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht*, EDMZ, Bern, 28-51.
- Takano T., 2000. Fermented milk and anti-hypertension. *Bull. Int. Dairy Fed.* **353**, 17-21.
- Taubes G., 2001. The soft science of dietary fat. *Science* **291**, 2536-2545.
- Vesper H., Schmelz E.-M., Nikolova-Karakashian M.N., Dillehay D.L., Lynch D.V., Merrill A.H., 1999. Sphingolipids in food and the emerging importance of sphingolipids to nutrition. *J. Nutr.* **129**, 1239-1250.
- Watkins S.M., Carter L.C., Mak J., Tsau J., Yamamoto S., German J.B., 1999. Butyric acid and tributyrin induce apoptosis in human hepatic tumour cells. *J. Dairy Res.* **66**, 559-567.
- Whitehead R.G., Paul A.A., 2000. Long-term adequacy of exclusive breastfeeding: how scientific research has led to revised opinions. *Proc. Nutr. Soc.* **59**, 17-23.