

LEITE DE VACA E DESENVOLVIMENTO E BEM ESTAR HUMANO¹

Kalle Maijala

Abreviaturas

AG	=	ácidos graxos
AGMI	=	ácidos graxos mono-insaturados
AGPI	=	ácidos graxos poli-insaturados
AGS	=	ácidos graxos saturados
C	=	colesterol
CD	=	colesterol dietético
CS	=	colesterol sérico
CT	=	colesterol sérico total
CLA	=	ácido linoléico conjugado
DC	=	doença coronariana
HDL-C	=	colesterol-lipoproteína de alta densidade
LDL-C	=	colesterol-lipoproteína de baixa densidade

Introdução

Estudos de nutrição na primeira metade do século 20 mostraram que os produtos animais eram alimentos humanos completos, versáteis e saudáveis e, portanto, importantes para a saúde. O leite, especialmente, parecia ocupar uma posição singular entre os vários alimentos por ser o único alimento para os humanos e todos os mamíferos durante a primeira parte de suas vidas. Assim, o leite contém tudo o que o organismo jovem necessita para o crescimento e desenvolvimento, incluindo, em particular, suficiente concentração de proteínas e minerais. Historicamente, na cultura ocidental e em muitas outras culturas, o leite e os produtos lácteos têm sido considerados parte importante de uma dieta balanceada também para os adultos, por conterem todos os nutrientes importantes e serem ricos em constituintes

¹ Tradução autorizada de *Livestock Production Science* 65 (2000): 1-18 (“trabalho de posicionamento”). Tradução de Fernando E. Madalena, Vania Maldini Penna e Fernando Madalena Volpe.

importantes para a sua nutrição. O leite e os produtos lácteos suprem as exigências de alguns nutrientes que seriam difíceis de serem atendidas de outra forma.

Recordo-me que estes fatos eram ensinados aos estudantes em todos os níveis de ensino. No meu programa de estudos de Mestrado em Ciência Animal, em 1953, foi incluído um curso de 120 h em nutrição humana. O professor salientou o que era conhecimento comum na época, que o leite era o mais completo dos alimentos, sendo importante tanto para as crianças quanto para os adultos. A mensagem em nutrição animal era muito semelhante. Como tal, a gordura do leite era o mais valioso dos produtos graxos para a saúde, mas também continha importantes vitaminas para a alimentação dos povos nórdicos. O pioneiro da pesquisa finlandesa na bioquímica da ensilagem, o cientista prêmio Nobel A. I. Virtanen, declarou em 1954: “O leite ocupa uma posição especial entre outros alimentos, pois possui a mais versátil das composições. Seu uso tão abundante quanto possível é economicamente vantajoso, tanto do ponto de vista do indivíduo, quanto da nação”.

Mais tarde foi enfatizado que o leite possui alta densidade de nutrientes por unidade de energia, possibilita muitos tipos de produtos comestíveis e alimentos em cuja composição participa, aumenta o valor nutricional de outros alimentos e também a disponibilidade de minerais das fontes vegetais. Por um longo tempo, a gordura foi considerada o componente mais importante do leite; o seu teor foi usado como base do pagamento e a produção animal foi organizada de acordo com esse parâmetro. O leite e, mesmo, a gordura do leite, contêm muitos componentes (Tab. 1). Assim, a probabilidade de conter ingredientes úteis é maior que em muitos outros alimentos ou bebidas.

Na década de 50, nova atenção foi dada à crescente incidência de doenças cardíacas em muitos países desenvolvidos e hipóteses unilaterais dos papéis do colesterol (C) e dos ácidos graxos saturados (AGS) nessas doenças foram amplamente difundidas (Keys, 1953). Afirmou-se que um alimento contendo muito leite levaria a altos níveis de colesterol sérico (CS) que, por sua vez, significaria um aumento no risco de doença coronariana (DC). Desde que as placas das artérias humanas contêm C, que na natureza ocorre só nas gorduras animais, inusitados sinais de igualdade foram feitos: colesterol dietético (CD) + gordura animal = CS = DC. As gorduras animais foram taxadas de venenos, cuja produção e consumo deveriam ser evitados. Assim, em muitos países, tais hipóteses causaram reduções no consumo de

gorduras animais e dos produtos que as continham. Para os especialistas em produção animal, que haviam estudado amplamente o valor desses produtos e que foram também responsáveis pelo desenvolvimento a longo prazo de sua produção, a situação se apresentava confusa. Era difícil ver por quanto tempo as novas tendências poderiam sobreviver e em que medida a produção deveria ser ajustada àquelas novas hipóteses, desde que estavam sendo desafiadas pela primeira vez as leis biológicas permanentes e as necessidades de longa data dos humanos, que tinham levado à humanidade a usar o leite por milênios.

Tabela 1. Resumo da composição média do leite na Finlândia

Componente	%	Sub-componente	Sub-sub-componente ou comentário
Água	86,8		Vitaminas hidrossolúveis (B , C)
Lactose	4,8	Galactose Glicose	Encontrada apenas no leite
Gordura	4,4	Ácidos graxos Glicerídeos Fosfolípidios Esteróis Vitaminas	De cadeia curta, únicos no leite. Ao todo cerca de 400 ácidos graxos Tri, di e monoglicerídeos Lecitinas em todas as células animais Colesterol, importante para o cérebro A , D , E , K
Proteína	3,3	Caseína (80%) Soro (20%) Micro-proteínas	Cerca de 20 aminoácidos, dos quais oito são necessários para os humanos Cerca de 20 tipos genéticos Lacto-albumina α e β -albumina do soro. Imunoglobulina. Proteosepeptonas. Enzimas, hormônios, etc.
Minerais	0,7	Macro-minerais Micro-minerais	Ca , P , K , Cl, Na, Mg Zn, Cr, I, F, Fe, Cu, Co, Mn
Outros	Traços	Elementos traço	Enzimas, hormônios, gases, compostos de nitrogênio não protéico, componentes ligados ao S

¹Em negrito, vitaminas ou minerais das quais o leite é fonte importante para os humanos.

O problema foi discutido em muitas reuniões internacionais de cientistas agrícolas nos anos 1990 (ver p.ex. Serrano Rios et al., 1994; Mantere-Alhonen e Majjala, 1995; Ravn, 1999). Há uma necessidade de se acompanhar continuamente o desenvolvimento do conhecimento sobre os efeitos dos alimentos animais na saúde humana e de ponderá-los junto a outros aspectos. Neste artigo serão discutidos ambos os aspectos, ou seja, primeiro, a validade do ponto de vista de que os produtos lácteos são a causa das DC e, segundo, o impacto desse ponto de vista sobre a produção de leite e a sociedade. Claramente, há importantes assuntos que devem ser resolvidos para salvaguardar o bem estar de nossos sucessores. Os objetivos e métodos para o desenvolvimento da produção de leite devem ser planejados de forma sustentável, com base em evidências científicas válidas.

A revolução das idéias nutricionais pela hipótese dos lipídios

As hipóteses sobre o papel do C e dos lipídeos nas doenças cardíacas começaram a ganhar terreno no fim dos anos cinquenta. Atenção geral foi prestada ao possível perigo das gorduras animais, especialmente à gordura do leite. A hipótese foi fortalecida por um estudo baseado em estatísticas da Organização da ONU para a Agricultura e a Alimentação (FAO) e da Organização Mundial da Saúde (OMS), alegando haver uma forte associação entre o consumo estimado de gordura em seis nações e a incidência de mortalidade por DC (Keys, 1953). Apesar do fato destes resultados estarem baseados em estatísticas enviesadas (seção 4.1), a hipótese continuou a prosperar e estimulou muitas pesquisas nas mesmas linhas, influenciando as recomendações nutricionais em muitos países.

As hipóteses do C e dos lipídeos foram especialmente bem vindas pelos pesquisadores médicos da Finlândia, onde o povo da província de Karelia do Norte apresentava uma incidência excepcionalmente alta de DC. Um projeto especial foi iniciado em 1972, no qual a população daquela província recebeu intenso aconselhamento, incluindo o de evitar a gordura do leite na alimentação diária. A população da província vizinha foi utilizada como testemunha. A mortalidade por DC nos homens da Karelia do Norte caiu 41% em 1967-87, e a da província testemunha, 47%. Para as mulheres, os

números foram 25% e 34%, respectivamente (Puska et al., 1983). A mortalidade total dos homens caiu 2,3 e 2,2/1.000 em 1972-77, e a das mulheres 0,9 e 1,3/1.000, respectivamente. É difícil compreender por que estes resultados têm sido usados na propaganda contra o uso de gordura do leite desde então.

Entretanto, nos anos recentes têm ocorrido cada vez mais críticas à hipótese original e livros inteiros foram publicados sobre o assunto (Ravnskov, 1991; Werko e Olsson, 1991; Apfelbaum, 1992; Mann, 1993; Gurr, 1999). Há também várias revisões de literatura, inclusive com resultados de pesquisa positivos a respeito dos efeitos do leite e produtos lácteos na saúde (McGill, 1979; Stehbins, 1989; Muldon et al., 1990; Blaxter e Webster, 1991; Ulbricht e Southgate, 1991; Jacobs et al., 1992; McNamara, 1992; Harper, 1993; Rosenman, 1993; Sieber, 1994; Renner, 1995). Tendo em mente a lenta mudança em alguns setores da produção animal, tornou-se oportuno considerar até que ponto é desejável seguir estas idéias na escolha dos objetivos e estratégias para o desenvolvimento da produção animal, em suas diferentes fases e setores.

Recomendações dietéticas

Surgimento

Os resultados de pesquisa baseados na hipótese do C e dos lipídeos foram amplamente publicados nos anos 50 e 60 e começaram a influenciar os padrões de consumo na América do Norte e no Norte da Europa. Desde 1977 foram feitas recomendações oficiais, inicialmente nos EUA e no Canadá (Harper, 1993). Era típico das recomendações o aconselhamento de se evitar as gorduras animais e de favorecer produtos com leite desnatado ou com baixo teor de gordura e AGPI em lugar de AGS, sem exceção para os AG de cadeia curta. A relação P/S (=AGPI/AGS) foi considerada uma medida útil para uma dieta ótima (Keys et al., 1957). O desejo de um aconselhamento simplista que fosse facilmente entendido pelos consumidores prejudicou a imagem do leite e da gordura do leite e levou a que as pessoas que precisassem de componentes lácteos os evitassem ao extremo. Ademais, a situação tem sido explorada na promoção de produtos competidores.

Conseqüências infelizes das recomendações

As recomendações estavam em conflito com as idéias prévias sobre o valor do leite como um alimento salutar e suas vantagens econômicas e biológicas, que tinham sido centrais no desenvolvimento de produção de gado leiteiro especializado por um século ou mais. Entretanto, as novas idéias, freqüentemente exageradas, tiveram considerável influência na produção de leite. Por causa da redução do consumo, a produção de manteiga na Europa diminuiu 29% de 1980 a 1998 (Fig. 1). A tendência oposta para o queijo (+35%) não foi compensada na produção de leite, que caiu em 13%, o que significa uma redução de cerca de 700 milhões de quilos na produção de proteína do leite e decréscimos correspondentes de muitos outros valiosos ingredientes. A Fig. 2 mostra que a evolução tem sido um pouco diferente em diversos lugares da Europa. Nos países da Europa Oriental a queda se tornou maior nos anos 90 devido às mudanças políticas, que também reduziram a produção de queijo. Nos países do Mediterrâneo, aumentaram ambos, a produção de manteiga e a de queijo. O consumo reduzido de laticínios contribuiu para o desemprego e a depressão econômica em muitos países nos anos 90.

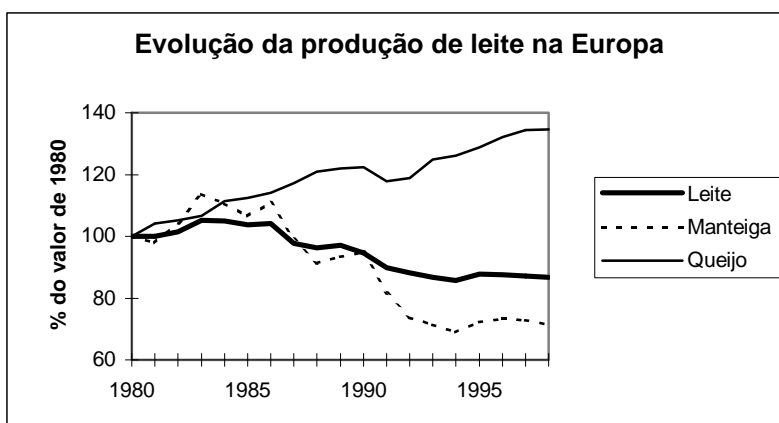


Figura 1. Mudanças na produção de leite na Europa entre 1980-1998

(baseado nos dados do Anuário de Produção da FAO)

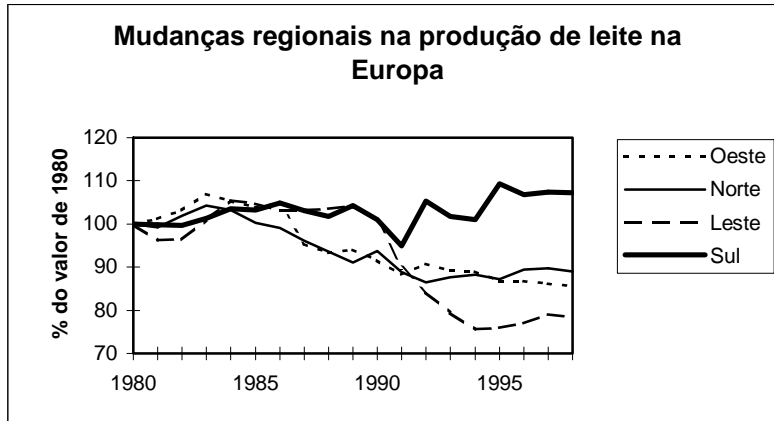


Figura 2. Mudanças na produção de leite em diferentes regiões da Europa em 1980-1998

(baseado nos dados do Anuário de Produção da FAO)

As demandas por redução do teor de gordura confundiram o estabelecimento de objetivos de melhoramento do gado, que deveriam ser de longo prazo (Maijala, 1976). Considerando que cada característica adicional num programa de melhoramento retardará o progresso nos objetivos principais, o número de características a serem melhoradas deveria ser mantido tão baixo quanto possível para dar estabilidade e previsibilidade. Na produção de carne, os programas genéticos para reduzir o teor de gordura são mais fáceis, já que os animais podem ser abatidos antes da acumulação de gordura. Até 60% dos teores de gordura e proteína do leite são determinados pelos mesmos genes. O valor correspondente para a produção de gordura e proteína é de 80%, pois os teores e a produção de leite estão geneticamente correlacionados, de forma negativa ($r = -0.3$). Assim, a recomendação de se evitar as gorduras animais dificulta a produção de leite. Outra consequência é a dificuldade de se preservar raças de gado e a variação genética dentro das raças para necessidades futuras não previsíveis, já que as vacas com o leite concentrado perderam preferência.

Problemas das recomendações dietéticas

As estritas recomendações dietéticas das recentes décadas em vários países parecem muito limitadas, estando baseadas somente no alegado perigo do C e das gorduras animais. Muito pouca atenção tem sido conferida a outros aspectos da saúde, às diferentes necessidades das diversas faixas etárias, às diferenças genéticas entre os indivíduos, aos aspectos das economias nacionais e privadas, às necessidades fisiológicas e sociais, à preservação de paisagens abertas e às necessidades futuras da população mundial, especialmente em regiões onde milhões são subnutridos. Muitos aspectos nutritivos e salutareos dos produtos animais, como as interações entre os nutrientes e o balanceamento, a versatilidade e a moderação da alimentação diária, têm sido inteiramente esquecidos. A campanha para simplificar, de modo que “as pessoas possam compreender”, foi longe demais e é fácil visualizar que a incitação de temores exagerados não serviu ao bem estar geral dos humanos.

Um problema das recomendações é que elas foram desenvolvidas principalmente por pesquisadores da área médica, especialmente aqueles que estudam as doenças cardíacas. O enfoque em nutrição na educação desses profissionais raramente é amplo: por exemplo, em cinco faculdades de Medicina na Finlândia, o número de horas dedicadas ao ensino de nutrição variava de 24 a 58, com média de 43 h (Virtanen e Salo, 1991). Muitos pesquisadores da área animal têm recebido formação muito mais extensa, mas sua opinião raramente tem sido ouvida na formulação das recomendações dietéticas. Há exemplos em que as opiniões dos cientistas de animais foram impedidas de serem publicadas ou expressas em discussões. A ampliação dos pontos de vista para se obter as melhores conclusões e recomendações possíveis requer colaboração entre as diferentes ciências e setores da vida. A nutrição humana não deveria ser considerada apenas como o campo de uma única disciplina, cujo principal treinamento e preocupação é a doença.

As recomendações dietéticas conflitam com outros aspectos

Ao formular recomendações, muitos aspectos foram desconsiderados. Estes incluem os seguintes:

- a) A produção de leite é a forma mais eficiente de produção animal.
- b) A proteína do leite é versátil, balanceada, facilmente digestível e biologicamente valiosa.
- c) O leite contém muitos nutrientes valiosos.
- d) A vaca leiteira produz um bezerro por ano + sua própria carne, incrementando assim a eficiência biológica e econômica.
- e) Os bovinos convertem forragens em produtos valiosos, ajudam na preservação de áreas verdes abertas e na utilização de áreas não aráveis.
- f) Os bovinos podem utilizar resíduos da agricultura e da indústria.
- g) A produção leiteira promove a agricultura sustentável, sendo caracterizada por vários fatos básicos biológicos, econômicos e sociais, por exemplo, o número de animais não pode ser incrementado rapidamente, a gordura do leite carrega a metade da energia no alimento consumido pela vaca, a continuidade da produção de leite é difícil se a gordura não é usada, e a extinção da produção de leite teria infelizes conseqüências sociais e econômicas.

Idéias que mudam sobre a significância do C e das gorduras nas doenças cardíacas

Hipóteses dos lipídeos para DC baseadas em estatísticas enviesadas

A literatura médica dos anos 50 revela que a forte condenação da gordura animal esteve muito embasada no estudo de Keys (1953), no qual ele comparou o consumo de gorduras animais e mortalidade por DC de seis países e obteve uma correlação estreita entre elas. Yerushalmy e Hilleboe (1957) observaram que Keys teria tido disponíveis dados de 22 países, o que teria dado uma correlação muito menor (Fig. 4). Foi também revelado que os dados sobre consumo de proteínas animais nas mesmas estatísticas da FAO e OMS teriam apresentado uma correlação similar. Não se sabe porquê Keys escolheu o consumo de gordura em lugar do de proteína. No estudo de simulação feito por Wood (1981) sobre as estatísticas de

consumo de 21 países, com um total de 116.280 amostras diferentes de seis países, a correlação entre consumo de gordura animal e mortalidade por DC variou de -0,9 a +0,9, sendo a média de 0,04. Na amostra escolhida por Keys a correlação foi 0,84. É difícil se entender por que essa seleção da amostra de países feita por Keys foi abafada.

A lista de fatores de risco de DC alongou-se muito

Keys (1953) discorreu apenas sobre dois fatores de risco de DC (C e gordura total no alimento). Nas primeiras recomendações dietéticas da American Heart Association, em 1961, foram mencionados sete fatores de risco (CS, pressão sanguínea, obesidade, fumar, idade, sexo e herança). Hopkins e Williams (1986) listaram ao todo 270 fatores. Mesmo depois disso, têm sido encontrados vários fatores dignos de atenção. Menotti et al. (1991) pesquisaram os efeitos de 12 fatores de risco da DC sobre a mortalidade total. Muitos deles eram mais importantes que o CS.

O colesterol possui importantes funções no corpo humano

As discussões sobre o C muitas vezes negligenciam vários aspectos positivos importantes. Segundo Sieber (1994), o C é um esteróide importante para todas as células e tecidos. Uma pessoa adulta normal contém cerca de 150 g de C e sintetiza 700-1500 mg diariamente. Nos intestinos, o C regula a absorção de gordura. É o principal constituinte das membranas celulares e dos nervos, o precursor dos hormônios esteróides da córtex adrenal, dos hormônios sexuais e da vitamina D. Ele é necessário para o crescimento e desenvolvimento dos mamíferos jovens.

Schoknecht et al. (1994) revelaram que leitões que recebiam suplementação de C na dieta cresciam 25% mais rápido que um grupo testemunha e que seus próprios cérebros continham mais C livre. A conclusão foi que os leitões recém nascidos são incapazes de produzir suficiente C, sendo assim dependentes do C fornecido no leite materno.

O sexo e a herança devem ser considerações importantes nas recomendações

As recomendações dietéticas normalmente são direcionadas ao total da população humana, desconsiderando sexo, idade e ascendência. Nas últimas duas décadas tem se tornado claro que os efeitos dos níveis de CS na mortalidade por DC e na mortalidade total são muito diferentes nos homens e nas mulheres. Numa revisão de Jacobs et al. (1992), baseada em 19 estudos de coortes, foi considerado que a curva em U da mortalidade total nos homens e a curva achatada nas mulheres resultavam de uma relação positiva entre o CT e as mortes por DC e de uma relação inversa com as mortes por outras causas.

Embora a herança já fosse reconhecida como fator de risco na DC há trinta anos atrás, sua importância decisiva foi aceita só mais recentemente. As grandes diferenças entre as espécies animais tornaram-se importantes a partir de que as suspeitas sobre o CD ser um importante fator de risco começaram a ser levantadas com base em experimentos russos com coelhos, em 1913. Keys (1953) se deu conta que, nos coelhos, o CS reage ao CD 50 vezes mais intensamente que nos humanos. Este importante aspecto raramente é mencionado nas discussões sobre C.

As diferenças individuais receberam atenção de Keys et al. (1965). Eles estavam interessados no teor de CS relacionado com uma dieta determinada e na reação a determinada mudança na alimentação. Seria, assim, importante conhecer as distribuições das reações humanas. McGill (1979) demonstrou que a herança era o fator mais importante regulando as reações dos humanos ao CD. Com base nas correlações dos valores de CS entre membros da mesma família obtidas no extensivo estudo de Namboodiri et al. (1984), a herdabilidade (h^2) do teor de CS foi de cerca de 50%. Quase não havia correlação entre os cônjuges, embora estes geralmente comessem os mesmos alimentos. Também Hopkins e Williams (1989) estimaram que os fatores genéticos explicariam 50-60% da variância do teor de CS. Estimativas de h^2 similares para CT, LDL-C e HDL-C foram comunicadas por Lusi (1988). Isto não deixa muito espaço para fatores ambientais sistemáticos, já que a maior parte da variação restante é causada por fatores aleatórios. A h^2 é semelhante à que apresentam as características mais herdáveis com as quais os melhoristas animais trabalham, ou seja, as características de qualidade, que não estiveram sob seleção por longo tempo. Para estas características, a seleção individual é efetiva. Também Howell (1997)

observou grande variação individual nas respostas às mudanças na qualidade da gordura na dieta e no CD.

Nos últimos anos, foram encontrados alguns genes que afetam o CS. O principal gene para a hipercolesterolemia explicaria 1% da variação do CS. Alguns outros genes afetando o CS foram encontrados, mas sua participação combinada na variação é ainda menor (Hopkins e Williams, 1989). Assim, o enfoque poligênico utilizado amplamente no melhoramento animal, que levou a grandes progressos em muitas características e países, merece atenção séria na busca de proteção contra a DC.

Há razões para perguntar-se: quais seriam as correlações entre consumo de gorduras animais e CS e DC se os pacientes com distúrbios hereditários no metabolismo do C fossem excluídos? Poderia ser uma recomendação fundamental focar o aconselhamento dietético contra alimentos de alto risco em aqueles indivíduos com problemas de C. Esta é a prática médica e nutricional normal com a diabete, doença celíaca e intolerância à lactose.

Tendo em vista o futuro da produção de leite, seria importante saber o percentual de pessoas que possuem tais genes e como seus efeitos potenciais poderiam ser contrapostos.

O efeito do CD no CS é pequeno

Keys (1953) notou que o homem possui uma grande capacidade para lidar com o C. Quando ingerido na comida, a síntese no fígado pára. Somente 20-50% do C ingerido pela boca é absorvido. Assim, o nível de CS é largamente independente do CD. Keys et al. (1965) encontraram que o efeito de grandes adições de C a um alimento contendo C era pequeno e decrescia com o aumento do fornecimento de C. Têm havido diferenças entre os estudos. Por exemplo, Pyörälä (1987) demonstrou que mudanças no fornecimento de C na dieta influenciam os níveis de CT e LDL-C, enquanto que Stehbens (1989) concluiu que não há prova decisiva de uma conexão causal entre o CD e o CS. Segundo ele, a patologia dos vasos sanguíneos dos animais alimentados com C foi mal interpretada em indivíduos com distúrbios genéticos do C. Renner (1995) considerou que a hipótese dos lipídeos mereceria uma reavaliação, já que o CD tem pouco efeito no CS devido aos mecanismos de regulação do corpo humano. Dentre outros, Blaxter e Webster (1991) ficaram

convictos de que agora foi demonstrado que o CD tem efeito desprezível sobre o CS, podendo ser ignorado. Em crianças, o nível de CS é ainda menos sensível ao CD que em adultos.

O fato que uma parte do C pode estar oxidada no alimento pode explicar as diferenças entre laboratórios e pode diminuir a importância do C puro no enrijecimento das artérias. De acordo com Renner (1990) tem havido uma discussão exagerada em alguns países sobre este assunto; a pequena influência do CD sobre o CS é causada pelos mecanismos reguladores do corpo. Howell et al. (1997) consideraram que a existência de mecanismos precisos de “*feedback*”, balanceando na maioria dos indivíduos a síntese de CS com a ingestão de CD exógeno, é a razão principal que explica por que uma redução no CD tem um efeito relativamente pequeno no teor de CS, na maioria dos pacientes sensíveis à dieta. Os dados apoiando a relação entre o consumo de gordura dietética e C, de um lado, e o teor plasmático elevado de lipídeos, do outro, deveriam ser avaliados, não usando valores médios, mas com base nas respostas individuais.

Um dos mecanismos que compensam o aumento do consumo de CD é o aumento da secreção do C absorvido para o sistema biliar, através do retardamento da síntese do C de todo o corpo. O aumento do acúmulo de C nas reservas corporais é também considerado uma explicação. Cogitou-se que o CD pode mudar a construção e a composição das lipoproteínas sanguíneas e, desta forma, influenciar o risco de DC, mas a possibilidade disto afetar os níveis de CS pela manipulação desta principal fonte de CD é considerada restrita (McGill, 1979).

CT, LDL-C e HDL-C têm significados diferentes

Tornou-se claro que as diferentes porções do C possuem efeitos diferentes. O LDL-C aumenta os riscos de DC e o HDL-C os reduz (Rudel et al., 1998). Assim, as relações de HDL-C/LDL-C ou HDL-C/CT podem ser usadas como indicadores do risco de DC (Khosla e Sundram, 1996). Os AGS podem aumentar ambos o HDL-C e o LDL-C e não mudam essencialmente a relação HDL-C/LDL-C. Os AGMI podem baixar o HDL-C tanto quanto aumentar o LDL-C, de forma que a relação HDL-C/LDL-C nem sempre muda. O nível de CT é menos importante que a relação HDL-C/LDL-C (Renner, 1995). Blaxter e Webster (1991) afirmaram que a DC tem uma relação positiva mais forte que com o LDL-C que com o CS, enquanto que o baixo HDL-C pode aumentar o risco de DC.

As curvas de CS em indivíduos com DC e indivíduos saudáveis se sobrepõem amplamente

Quase não há discordância em que o nível de CS possui importância em relação ao risco de DC. Entretanto, foi evidenciado que as distribuições de pacientes de DC e de pessoas saudáveis se sobrepõem amplamente, de forma que é difícil tirar conclusões sobre o risco de DC em casos individuais (Fig. 3). A pequena curvatura à direita da curva de CHD pode ser causada por pacientes com distúrbios no metabolismo do C. No estudo de Framingham o risco de DC na idade de 65-74 anos era quase independente dos níveis de CT de trinta anos antes, exceto no quântil mais alto (Jacobs et al., 1992). Assim, o limite superior de 192,3 mg/dl para o CT recomendado em muitos países parece muito baixo, classificando como doentes 80% da população.

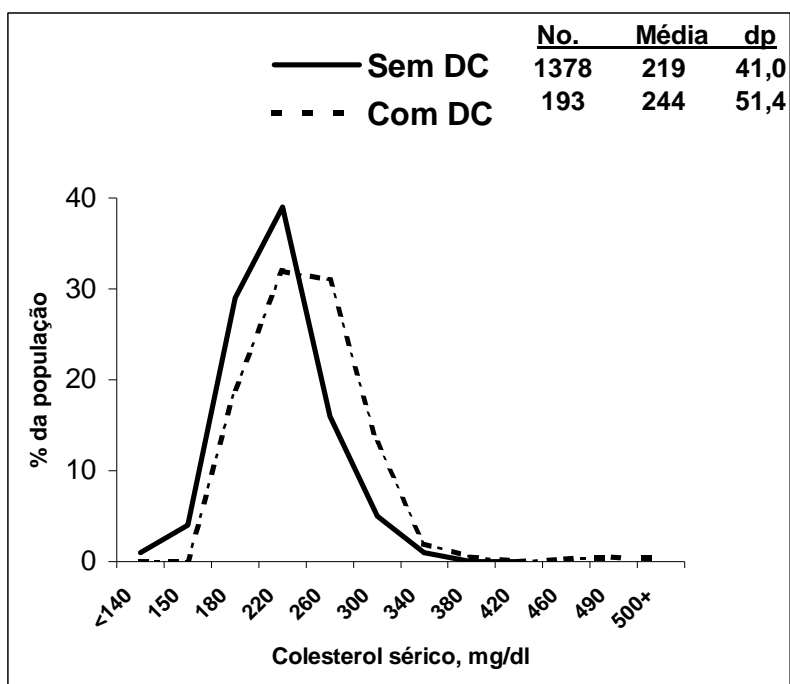


Figura 3. Distribuição do teor de CS em pacientes com e sem DC no estudo de Framingham (Kannel et al., 1979). dp=desvio padrão.

*Os efeitos das gorduras e dos AG dietéticos
no CS variam grandemente*

As proposições de Keys sobre a relação da alimentação com a DC apresentaram mudanças consideráveis ao longo do período de quatro décadas. Ele selecionou estatísticas sobre a associação entre a proporção de calorias da gordura no alimento e a mortalidade por DC, como já referido na seção 2. A Fig. 4 mostra que não há diferença entre os efeitos das calorias na gordura ou na proteína do alimento sobre a mortalidade por DC. Foi demonstrado que a população dos EUA obtém as maiores parcelas (43%) da gordura de molhos de saladas, sopas e gorduras para fritar, enquanto que 30% provêm de carnes e 11% de produtos lácteos (Connor e Connor, 1994). Num estudo finlandês com homens fumantes, não houve associação entre as ingestões de AGS, cis-AGMI, ácido linolênico, ácido linoléico ou CD, com o risco de DC (Pietinen et al., 1997). Segundo Blaxter e Webster (1991) há complexas inter-relações entre os AG específicos.

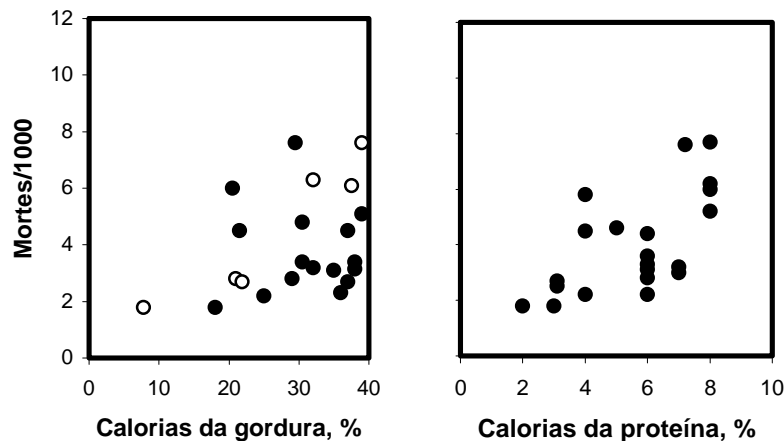


Figura 4. Dados de seis países selecionados por Keys (1953) para mostrar as relações entre o consumo de gordura e as mortes por doenças cardíacas em homens de 55-59 anos de idade em 1951-53 (o, na esquerda) e dos outros 16 países com dados disponíveis (•). A relação das doenças cardíacas com o consumo de proteína está na parte da direita (Mann, 1993).
Adaptada da Figura 4 do original.

As opiniões sobre os efeitos de diferentes AG têm mudado

Há diferenças consideráveis nos teores de AG entre as várias gorduras e óleos comestíveis não endurecidos (não hidrogenados). Quando 10% dos carboidratos são substituídos por AG de uma certa classe, dietas ricas em AGS, AGMI e AGPI possuem efeitos distintos sobre os diferentes lipídeos e lipoproteínas do sangue (Mensik, 1994). As opiniões sobre os papéis dos AG nas DC se modificaram durante a última década. Renner (1995) propôs que deveriam ser considerados os efeitos dos diferentes AG no aumento do CS. Um suprimento excessivo de AGPI pode conduzir a uma diminuição dos valores do colesterol “bom”, ou HDL-C. Valores de CS abaixo de 200 mg/dl estão associados com aumento da mortalidade total em homens de 35-40 anos. Uma dieta contendo 14% AGS, mas apenas 4% de AGPI, levou a um risco reduzido de DC, como resultado da utilização de alimentos ajustada por energia e da diminuição da relação LDL-C/ HDL-C decorrente do suprimento de Ca nos produtos lácteos.

Segundo Blaxter e Webster (1991) a simples distinção entre AGS e gorduras não saturadas é inadequada. Os AGMI podem ser tão efetivos quanto os AGPI para baixar o CS. Convém lembrar que a gordura do leite contém cerca de 270 g/kg de ácido oléico. É incorreto afirmar que todos os AGS aumentam o CS e que só os AGPI o diminuem (Blaxter e Webster, 1991). Assim, há AGMI e AGPI em vegetais que aumentam o CS e há AGS em animais que o reduzem (Kok, 1994). Khosla e Sundram (1996) concluíram que a atenção foi desviada dos efeitos das classes de AG dietético no CT para os efeitos de AG específicos sobre frações lipoprotéicas específicas. Eles revisaram estudos recentes que melhoraram nosso conhecimento de como o metabolismo dos lipídeos e lipoproteínas plasmáticas é afetado por AG individuais. Também foi revelado que os trans-AG desenvolvidos durante o endurecimento (hidrogenação) das gorduras vegetais, no preparo de margarinas, podem aumentar o LDL-C e diminuir o HDL-C (Zock e Katam, 1992; Berner, 1993; Pietinen et al., 1997). Não se sabe se os trans-AG do leite teriam esse efeito de aumentar o CS, mas isto não é provável resultar da evolução natural.

Segundo Lefevre (1999) a gordura do leite é menos hipercolesterolêmica do que seria esperado com base no seu teor total de AGS. Sabe-se que os

AG de cadeia curta e o ácido esteárico, que compreendem 1/5 dos ácidos graxos do leite, não aumentam o CS.

A relação P/S perdeu a sua importância

A hipótese dos lipídeos postulava que os AGS tenderiam a aumentar o nível de CS, enquanto que os AGPI teriam efeito oposto. Portanto, a relação entre eles, a chamada razão P/S na dieta foi usada como indicador de risco de DC. No começo, o valor recomendado de P/S era >2,0, mas depois foi reduzido para 1,0. Hoje isto não é mais considerado seriamente, já que a ingestão excessiva de AGPI possui efeitos negativos no metabolismo dos lipídeos (Renner, 1995). Os AGS, com 4-10 átomos de carbono, não afetam o CS; o ácido palmítico, contendo 16 átomos de carbono, nem sempre aumenta o CS; o ácido esteárico, contendo 18 átomos de carbono, bem como os AGMI, diminuem o CS. Bonanome e Grundy (1988) demonstraram que o ácido esteárico saturado baixa o CT e o LDL-C, mas não o HDL-C. Assim, seu efeito total é positivo.

Uma mudança notável foi causada pela descoberta que os AGMI hidrogenados de plantas baixam o nível de HDL-C (seção 4.9). Assim, têm ocorrido mudanças no numerador e no denominador da razão P/S. Hoje considera-se que somente 14% dos AG da gordura do leite aumentam o CS, 45% o diminuem e 41% são neutros (Renner, 1995). Não há relação entre a incidência de DC e a gordura dietética ou a relação P/S (Blaxter e Webster, 1991).

Abaixar o CS leva a efeitos colaterais danosos para a saúde em outros aspectos

A maioria dos estudos de fatores de risco em idosos sugerem que um CS alto não significa um risco maior de DC. Num estudo abrangendo 31 países, os AGS não aumentaram ou diminuíram a mortalidade por DC nas mulheres, nem a mortalidade total em nenhum dos sexos. Na revisão de 19 estudos de coortes de Jacobs et al. (1992) o aumento de CS causou um efeito em forma de U na mortalidade total, elevando a mortalidade por DC nos homens, mas não nas mulheres, e diminuindo a mortalidade por outras causas. No estudo clínico finlandês, os valores de CS abaixo de 279 mg/dl foram ótimos do ponto de vista da mortalidade por DC. Não houve associação com mortalidade por câncer. A associação

com mortalidade total teve forma de U (Aromaa e Maatela, 1981). No estudo MRFIT e num estudo israelita, o CS claramente aumentou a mortalidade por DC, mas o efeito na mortalidade total possuía a forma aproximada em U (Goldbourt e Yaari, 1990). Num estudo na Finlândia, durante 15 anos de acompanhamento, a mortalidades cumulativa total e a mortalidade por DC foram maiores no grupo de tratamento que no grupo testemunha (Strandberg et al., 1991). Muldoon et al. (1990) demonstraram convincentemente que a intervenção não foi efetiva para reduzir a mortalidade total.

Em dois experimentos com tratamentos dietéticos, a mortalidade por DC baixou um pouco, mas a mortalidade por outras causas aumentou e a mortalidade total não se modificou (Blaxter e Webster, 1991). Em quatro experimentos com tratamentos médicos, a mortalidade total aumentou, enquanto a mortalidade por DC foi reduzida. Hulley et al. (1992) descreveram os resultados de um extenso estudo sobre a associação entre o nível de CS e a mortalidade subsequente, abrangendo cerca de 68.000 óbitos. Os homens do lado esquerdo da curva em U tiveram taxa de mortalidade por câncer 20% maior que aqueles com CS entre 169 e 199, e uma taxa 40% maior de mortes por causas outras que as cardiovasculares ou câncer. Entre as mulheres o padrão foi semelhante, mas o excesso na mortalidade por câncer não foi tão importante. O lado direito da curva de C x mortalidade total foi quase plano nas mulheres, significando que o alto CS não estava associado com a mortalidade em geral e nem sequer com a mortalidade por DC.

Muldoon et al. (1990) consideraram a mortalidade total como o melhor índice para risco de DC, uma vez que evita a incerteza sobre a causa precisa da morte. Os resultados não mostraram efeitos de tratamento e não haver declínio na mortalidade por DC.

Novas idéias sobre os efeitos positivos do leite sobre a saúde

O leite e os produtos lácteos possuem muitos tipos de efeitos na saúde

Segundo Renner (1995), nutrição ótima significa que todos os nutrientes e componentes alimentares importantes para o corpo humano estão disponíveis nas concentrações necessárias e com relações mútuas ideais. A nutrição ótima é importante para a

eficiência e o bem estar e traz uma influência decisiva sobre a manutenção da saúde e a recuperação de doenças. A nutrição ótima requer uma variedade de alimentos para fornecer diferentes componentes. O leite e seus produtos, com suas características especiais, preenchem estes requerimentos para o fornecimento de nutrientes. Gurr (1999) enfatizaram o tradicionalmente importante papel do leite no suprimento de nutrientes, devido à sua versatilidade e a sua alta densidade de nutrientes por caloria. As características especiais dos produtos fermentados ajudam na prevenção de diarreias.

A composição dos AG do leite de vaca difere da do leite humano, especialmente em relação aos ácidos contendo 4-8 átomos de carbono. Os efeitos dos AG individuais da gordura do leite no CS mostram que a maioria deles são neutros ou diminuem o CS. A razão entre os AG vantajosos e desvantajosos para o CS melhorou decisivamente com base em estudos recentes. Segundo esses, somente 2 ou 3 dos diferentes AG do leite (14-42% com base ao peso) seriam danosos, enquanto que, antes, somente o ácido oléico (26% em peso) era considerado dentro do grupo favorável e o ácido linoléico (3% em peso) era considerado dentro do grupo neutro (Renner, 1995). Há muitos estudos nos quais as pessoas, consumindo leite diariamente e, especialmente, iogurte, apresentaram menor CS que as outras pessoas. Num extenso estudo britânico, a taxa de incidência de DC também diminuiu com o aumento do consumo diário de leite. Uma explicação parcial oferecida para este resultado foi que aqueles que consumiam mais leite também faziam mais exercício físico (Med. Res. Counc., 1991). Nenhum estudo demonstrou que o leite integral aumenta o CS. A inclusão de gordura do leite numa dieta versátil possui apenas um pequeno efeito no CS e a DC.

O cálcio (Ca) possui importância dietética e protetora

O fornecimento de Ca do leite e produtos lácteos para bebês e crianças é fundamental para o desenvolvimento de uma ótima massa óssea e para a prevenção da osteoporose (Renner, 1995). Ainda, o Ca previne aumento da pressão sanguínea.

Segundo Arvola (1995) isto é causado pelo fato de que o Ca corrige mudanças na atividade dos músculos arteriais lisos, melhorando-os. Foi sugerido que o fornecimento de Ca está relacionado à incidência de câncer no intestino grosso e à mortalidade por esta causa. O Ca tem um efeito preventivo na DC, já que uma suplementação de Ca a uma dieta de baixa gordura afeta positivamente o metabolismo das lipoproteínas. Miller (1999) expressou que o corpo de pesquisa acumulado desde o início da década de 80 indica que o Ca e a ingestão de alimentos lácteos podem ter impacto positivo sobre a hipertensão, que é o principal fator de risco para o derrame cerebral, doenças cardiovasculares e insuficiência renal. Um suprimento suficiente de Ca é necessário para prevenir a formação de cálculos renais, já que ele se liga aos oxalatos, diminuindo sua absorção e excreção na urina. Devido a seu alto teor de Ca, o leite, e especialmente os produtos lácteos, são importantes também para a saúde dental e proteção das cáries.

Um suposto fator de diminuição do CS no leite

Vários estudos nos anos 1970-1980 apoiaram a hipótese de que alguns produtos lácteos poderiam abaixar o CS. Em alguns estudos com humanos, a existência deste fator não foi provada com certeza, mas tampouco sua exclusão foi possível. Em experimentos com animais, foi observado que o leite desnatado, o leite fermentado e, mesmo, o leite integral, diminuíram os lipídeos do sangue, porém não se sabe que tipo de leite ou produto lácteo seria o mais importante. Foi sugerido que um dado “fator do leite” causaria o efeito em questão. Várias sugestões foram apresentadas, por exemplo, que poderiam estar envolvidas as membranas dos glóbulos lipídicos, ou diferentes cepas de bactérias acidificantes do leite, ou mesmo as características antioxidantes do leite, mas nenhum fator individual foi claramente identificado. O efeito poderia ser causado pela interação de muitos fatores que afetam o metabolismo. Assim, foi demonstrado que cada fator suspeito é menos efetivo que o leite ou que o iogurte (Eicholzer e Stähelin, 1993). Há evidências, de populações de vida livre e de estudos com animais, de que o leite integral pode não afetar os lipídeos do sangue como seria previsto a partir de seu conteúdo de gordura e da composição da mesma (Berner, 1993). Nenhum estudo demonstrou que o leite como um todo é um fator de risco para doenças do coração.

Resultados promissores em relação à prevenção do câncer

Sinais de efeitos protetores do leite contra alguns tipos de câncer já haviam sido percebidos em 1933, mas nos anos 1990 acumulou-se evidência convincente (Gurr, 1999). Assume-se que o efeito protetor sobre o câncer de cólon está baseado em fosfopéptidos ligados ao Ca que se ligam a ácidos da bile, prevenindo assim seus efeitos tóxicos. Em alguns estudos, as proteínas do soro reduziram o número de tumores.

Um interesse especial foi recentemente direcionado ao efeito do ácido conjugado linoléico (CLA), que, em experimentos com animais, provou inibir cânceres (Parodi, 1997, 1999) e trouxe resultados promissores também na prevenção do câncer de mama em humanos (Bougnoux e Lavillonière, 1998). O interesse no CLA é aumentado pelo fato de que ele pode ser formado a partir dos AGPI somente por animais ruminantes e que a síntese pode ser aumentada muitas vezes por meios nutricionais (Griinari e Bauman, 1999).

Knekt et al. (1996) encontraram uma significativa relação inversa entre o consumo de leite e o risco de câncer de mama em 25 anos de acompanhamento de mulheres finlandesas. Também Lipkin (1999) afirmou que a maioria dos estudos demonstrou um risco diminuído de câncer com o uso de alimentos lácteos e associações inversas entre diversos componentes lácteos e o desenvolvimento de tumores. Por exemplo, o Ca, a vitamina D, a proteína e o ácido butírico inibiram o desenvolvimento de tumores do cólon em muitos experimentos. A ingestão de Ca também diminuiu o desenvolvimento de câncer da mama.

Intolerância à lactose e alergia ao leite

Algumas preocupações foram expressas sobre o envolvimento do leite em alguns distúrbios da saúde (Gurr, 1999). Um destes é a intolerância à lactose, causada pela secreção incompleta da enzima lactase. Isto é comum em países onde historicamente o leite não faz parte da dieta diária. Em países com uso tradicional de leite a intolerância à lactose é mais rara, por exemplo, nos países Nórdicos, na ordem de 5-17% (Vesa, 1997). A intolerância é, com frequência, incompleta: uma pessoa intolerante pode ingerir 5-10 g de lactose por dia sem problemas. O leite fermentado é menos problemático que o leite fresco. Marteau et al.

(1999) concluíram da literatura disponível que a ingestão de produtos lácteos com lactose, em doses variando de normais a consumo bastante alto (200-500 ml de uma vez) provoca em pessoas com intolerância à lactose, na maioria das vezes, sintomas gastrintestinais pouco incômodos.

Outro distúrbio é a “alergia ao leite”, que ocorre em 1-3% das crianças menores de três anos. Entretanto, 10-50% das crianças alérgicas às proteínas do leite de vaca também desenvolvem sinais de alergia à soja. As proteínas do leite são usualmente culpadas por serem as primeiras proteínas defrontadas pela maioria das crianças (Gurr, 1999).

Gurr considera que a validade geral de muitas alegações sobre o leite pode ser efetivamente contradita com bases científicas, embora seja claro que alguns indivíduos possam ter intolerância específica aos constituintes do leite.

Alguns aspectos biológicos e gerais merecem atenção séria

Papel do gado na cadeia alimentar

O rúmen é um fator essencial da importância do gado: com a ajuda do rúmen e dos micróbios que ele contém, a vaca pode digerir material fibroso e assim converter em alimento valioso matérias primas que de outra forma não seriam utilizáveis pelo homem: capins (diretamente de pastagens, cultivadas ou não, ou como produtos conservados), folhas de beterraba, talo de couve, palhadas, resíduos de grãos, resíduos de cervejaria e da indústria açucareira. O gado pode, ainda, utilizar nitrogênio não protéico. A digestibilidade do material orgânico diminui apenas em 0,74% para cada aumento de 1% no teor de fibra, enquanto que valores correspondentes para os cavalos, porcos e galinhas são 1,25, 1,55 e 1,96. Na digestão de alimentos não-fibrosos os bovinos não mostram superioridade, mas num teor de 30% de fibra os bovinos e os ovinos são claramente superiores às outras espécies. Em muitos países é importante a capacidade do gado de colher diretamente seu alimento no local em que este cresce, sem trabalho humano, bem como o aproveitamento de áreas que não podem ser cultivadas. Há, no mundo, em torno de duas vezes mais áreas de pastagens permanentes (cultivadas e

naturais), do que áreas de cultura e plantações de árvores. As áreas florestais, uma parte das quais é pastejada, compreendem quase três vezes as áreas cultivadas. Nas latitudes nórdicas, a capacidade de competição relativa das culturas de pastagens é maior que a das culturas de grãos, já que os pastos podem utilizar melhor a umidade da primavera e os longos dias de verão e não sofrem com as chuvas de outono. Quanto mais ao norte, mais importante se torna a produção agrícola baseada em pastagens.

Nem sempre os animais competem com os humanos pelo alimento

Por causa do “bio-reator” natural de seu rúmen, o gado não necessariamente compete pelo alimento com o homem. Entretanto, devido aos custos fixos, como com alimentação para manutenção e com instalações, o homem tem procurado aumentar a produção e a taxa de crescimento dos bovinos acima dos níveis que podem ser atingidos apenas com forragens. Assim, alimento utilizável para humanos é também utilizado para a produção de gado como um “catalisador”, especialmente nos países industrializados. À medida que o nível de produção aumenta, este tipo de alimento contribui de forma crescente à energia total do alimento da vaca.

Desta forma, uma vaca produzindo 4.000 kg de leite/ano recebe 5-10% da sua energia total de alimento tipo catalisador, 15-30% se produzindo 8.000 kg e a vaca de corte, 10-20%. Os percentuais correspondentes para carne de vitelos, suínos e aves são 70-95%, 60-90% e 60-80%, respectivamente. Num estudo americano com 1.500 vacas, 96% da proteína do grão e das partes de sementes oleaginosas dos cultivos foram recuperadas, quando a produção de proteína foi corrigida com base nos subprodutos impróprios para o homem. Ambos, os bovinos e os suínos, podem utilizar grandes quantidades de subprodutos agrícolas e industriais. Os bovinos são particularmente adequados para promover a agricultura sustentável.

O leite é o produto mais importante dos bovinos

De longe a mais importante tarefa para o gado nos países desenvolvidos é a produção de alimento de alta qualidade,

especialmente proteína, para a humanidade. Em muitos países o leite é o produto mais importante e a participação da vaca na produção de leite total no mundo é de cerca de 90%. O organismo humano pode utilizar a proteína do leite com o dobro de eficiência que a proteína dos grãos e a multifacetada proteína animal contribui com suplementos valiosos aos alimentos vegetais consumidos.

*Os teores de proteína e gordura do leite
estão geneticamente correlacionados*

É importante enfatizar o problema da estreita correlação genética entre os teores de proteína e gordura do leite e a ainda mais estreita correlação entre as produções destes componentes, mencionados na seção 3.2. Intentos de reduzir o teor de gordura geralmente reduziram também o teor de proteína. Quando os sólidos totais são o componente preferido, sua quantidade não necessariamente aumenta com redução do teor de gordura e o aumento da quantidade de água necessária para produzir determinada quantidade de sólidos aumenta o estresse do úbere e o risco de mastite.

A carne é outro produto importante, apoiando a produção de leite

A demanda de carne tem aumentado com o aumento do nível de vida. Portanto, os bezerros das vacas leiteiras são usados para produção de carne em muitos países. Por ano de vida, uma vaca de porte mediano produz 70-80 kg de sua própria carne e 150-200 kg de carne de seu bezerro. Além disso, muitos dos órgãos internos são alimentos valiosos. Grande parte destes tecidos é originada de material vegetal produzido com a ajuda da energia solar e, portanto, em recursos naturais renováveis. Do corpo dos bovinos o homem também ganha cerca de 100 subprodutos valiosos (inclusive medicinais), cujo uso diminui o preço da carne. Devido à taxa reprodutiva relativamente baixa dos bovinos, que resulta em custo por kg de carne relativamente alto, a participação da carne bovina no consumo de carne total tem diminuído em todas as partes do mundo, inclusive na Europa. Transferir cada vez mais a produção de carne para os animais que comem grãos não pode ser considerado um desenvolvimento de base sólida do ponto de vista da cadeia

alimentar, especialmente com o rápido aumento na população humana mundial. Essas populações crescentes podem necessitar uma parte cada vez maior dos grãos do mundo, atualmente consumidos pelos animais. A importância do esterco de gado como fertilizante, contribuindo assim com a cadeia de alimentação humana, pode vir a ganhar relevância em novas iniciativas para promover o desenvolvimento sustentável.

O suprimento de bezerros baratos para produção de carne depende do número de vacas. A utilização de bezerros de vacas leiteiras para corte melhora a eficiência biológica e econômica da produção de carne. A produção eficiente de proteína do leite seria mais fácil se a produção de carne fosse também baseada em raças capazes de produzir leite eficientemente. Assim, leite e carne se apóiam mutuamente, tanto simultaneamente como nivelando as diferenças entre anos.

A eficiência biológica é superior na produção de leite

A eficiência biológica mede a relação entre consumo e produção de valor alimentar. Em outras palavras, o quanto dos nutrientes alimentares fornecidos aos animais são recuperados em produtos alimentares humanos. Os estudos sobre estas eficiências alimentares (EA) demonstraram, entre outras coisas, o seguinte:

- a) É difícil exceder EA = 40%.
- b) A melhor EA da proteína é atingida na produção de leite de vaca, na qual pode ser obtida EA = 35% com produção de 6.000 kg/ano.
- c) A EA aumenta com o nível de produção de leite, em cerca de 1% para cada 500 kg.
- d) Na produção de outros animais domésticos, que não vacas leiteiras, a EA da proteína está abaixo de 30%, muitas vezes abaixo de 15%.
- e) Na produção de carne, a EA da proteína é muito mais baixa que na produção de leite; em produção de carne especializada, até 75% menor (Petersson e Olsson, 1966).
- f) A produção de carne usando bezerros de vacas leiteiras possui uma maior EA do que com vacas de corte especializadas (Hvidsten, 1974).

As relações consumo/produção têm também sido calculadas incluindo no consumo apenas aquelas partes do alimento próprias para humanos (van Es, 1979). Em tempos bons, os humanos comem só a melhor parte da colheita de grãos, nas crises, quase todo o grão. Os resultados mostram que com alimentação de forragens, uma vaca leiteira, uma vaca de corte e uma ovelha, produzem em torno de 2,5 vezes tanta proteína e energia quanto a que elas consomem em alimento não utilizáveis pelos humanos. Mesmo com uma vaca leiteira em alimentação concentrada, o resultado é acima de 100%, enquanto que uma vaca de corte e uma ovelha atingem 80%. Animais monogástricos nunca atingem 40%. Assim, os ruminantes aumentam a quantidade de proteína e energia utilizável por humanos e, adicionalmente, a qualidade é essencialmente melhorada. Ademais, a necessidade de energia fóssil por unidade na produção intensiva é menor para o leite. Para ovos, carne de aves, suínos e bovinos é 1,2, 2, 4 e 5 vezes maior, respectivamente.

Perspectivas para as necessidades mundiais de alimentos

A lenta taxa reprodutiva do gado invoca cautela em reduzir a população de vacas leiteiras. Isto deveria ser um fator no planejamento da nutrição futura da humanidade. Segundo as estatísticas da FAO, a população humana será dobrada dentro de 50 anos. As necessidades de proteína da população mundial aumentarão em 1,7% ao ano (Matassino et al., 1991). Os bovinos, capazes de converter pasto e outros alimentos impróprios para humanos e material vegetal renovável produzido por energia solar em proteína multifacetada, terão assim grande importância em preencher estas necessidades. Adicionalmente, a produção de gado também ajuda a manter paisagens abertas e verdes.

Discussão

Estratégias para as recomendações dietéticas

A consideração das distribuições dos valores de CS seria importante na apreciação dos efeitos das mudanças de alimentos nas populações (McGill, 1979). Tais distribuições são também importantes para determinar se uma certa mudança dietética deveria

ser recomendada a toda a população ou apenas aos indivíduos muito susceptíveis. Neste último caso, seria importante reconhecer os indivíduos que reagem de maneira extrema e recomendar a mudança de dieta apenas para eles. Restringir o fornecimento pode ser adequado para indivíduos com distúrbios no metabolismo do C e não para recomendações envolvendo toda a população (Harper, 1993).

Segundo Renner (1995) a melhor solução é aplicar os princípios gerais da ciência nutricional:

1. Versátil = contendo todos os grupos de alimentos na comida diária. Exclusão de alguns grupos levaria a alimentação desbalanceada.
2. Balanceada = nenhum grupo de alimentos é fortemente favorecido nem inteiramente evitado.
3. Dieta de valor completo = versátil, balanceada, contendo os nutrientes necessários nas concentrações requeridas.
4. Adaptada energeticamente = impede a obesidade, que é um fator de risco conhecido para DC e outras doenças.

*Interrogações para pesquisa (Ciência dos alimentos,
Medicina, Ciência animal)*

Com base nos assuntos discutidos acima parece importante estudar os aspectos nutricionais e de saúde do leite e da carne num contexto mais amplo, levando em consideração os muitos fatores que estão envolvidos e as interações entre nutrientes, balanço, variedade e moderação. São esperadas respostas nos seguintes tópicos:

- a) O que é mais importante na nutrição saudável: impedimento e remoção de alguns nutrientes, ou suplementação de alguns alimentos valiosos em outros aspectos?
- b) São necessárias recomendações diferentes para as diferentes faixas etárias, profissões, sexos, pessoas praticando diferentes níveis e classes de exercício físico, com diferentes antecedentes genéticos ou genes? Quem deveria ter o poder de fazer recomendações dietéticas? Quais deveriam ser as bases para escolher os membros de comitês?

- c) O consumidor é realmente um rei? Quem ou o quê vira a sua cabeça, e quão rápido? Quando deveriam ser seguidos os mutáveis caprichos dos consumidores (setor e fase da produção, visão e cronograma)?
- d) Como pode o público aprender sobre a versatilidade do leite e da carne?
- e) O tipo de gordura é importante? Porquê a natureza desenvolveu AG de cadeia curta e “insalubres” no leite? Quais AG deveriam ser evitados ou favorecidos? Como interagem as proteínas e as gorduras do leite?
- f) Qual o sentido de se medir o CT? Merece a atenção continuada e o escrutínio regular? Em quais casos deveria se tentar baixá-lo? Onde estão os limites razoáveis? Qual percentagem nos diferentes grupos humanos possui problemas de C?
- g) Como a redução do C ou a evitação do leite afetam outros aspectos de saúde, psicológicos, sociais e bem estar econômico das pessoas, produção de alimentos vitais, agora e no futuro, paisagem, ambiente, desenvolvimento sustentável?
- h) Pode a gordura do leite realmente ser equiparada a uma ninharia, para a qual não há utilidade de valor?
- i) São as bebidas de cola mais recomendáveis que o leite? Razões?
- j) Quais fatores ligados a estilos de vida estão enviesando os estudos epidemiológicos?

Agradecimentos

O autor gostaria de agradecer Prof. Kari Salminen e Dres. Ritta Kopela e Alan Tesfa por suas contribuições durante a preparação da primeira versão do manuscrito e o Prof. John Hodges por avaliar e revisar de forma construtiva este trabalho de posicionamento.

Referências

APFELBAUM, M., 1992. Vivre avec du cholesterol. Le Rocher, Monaco. 153 pp.

- AROMAA, A. & MAATELA, J., 1981. A search for optimum values: prognostic evaluation of reference values. In: (Eds.R.Gräsbeck & T-Alström) Refer. Values in Lab .Med. John Wiley & Sons Ltd.:145-165.
- ARVOLA, P., 1995. Arterial function in experimental hypertension in rat. Acta Univ. Tamperensis, Ser. A 413, 164 pp. Berner,L.A., 1993. Roundtable discussion on milkfat, dairy foods, and coronary heart disease risk. J.Nutr.123: 1175-1184.
- BLAXTER, K.L., WEBSTER, A.J.F., 1991. Animal production and food. Problems and paranoia. Anim. Prod. 53:261-269.
- BONANOME, A. & GRUNDY, A., 1988. Effect of dietary stearic acid on plasma cholesterol an lipoprotein levels. N. Engl. J. Med. 318:1244-1248.
- BOUGNOUX, P., LAVILLONNIÈRE, F., 1998. Anticarcinogenic properties of CLA. Proc. Intern. Worksh. Health Benefits of Old and Novel Compounds in Milk, Netherlands, Abstr.
- CONNOR, W.E. & CONNOR, S.L., 1994. Coronary heart disease: prevention and treatment by nutritional change. Proc. 1st World Dairy Congr. of Dairy Products in Human Health & Nutr., Madrid:309-332.
- EICHHOLZER, M. STÄHELIN, H., 1993. Is there a hypocholesterolemic factor in milk and milk products? Intern. J. Vit. Nutr. Res. 63: 159-167.
- ES, VAN, A.J.H., 1979. More food for mankind by plant and animal husbandry. In: Bowman & Sussel (Eds.): The Future of Beef Production in EEC, London: 567-578.
- GOLDBOURT, U. & YAARI, S., 1990. Cholesterol and coronary heart disease mortality: A 23-year follow-up of study of 9202 men in Israel. Arteriosclerosis 10:512-519.
- GRIINARI, J.M., BAUMAN, D.E., 1999. Biosynthesis of conjugated linoleic acid and its incorporation into meat and milk in ruminants. In: YURAMEWECZ, M.P., MOSSOBA, M.M., KRAMER, J.K.G., PARIZA, M.W., NELSON, G. (Eds.): Advances in Conjugated Linoleic Acid Research, Vol. 1. Champaign, Ill., AOCS Press.: (in press).
- GURR, M.I., 1999. Lipids in Nutrition and Health: A Reappraisal. The Oily Press Library, No.11: 240 pp. HARPER, A.E., 1993. Challenge of dietary recommendations to curtail consumption of animal products. Proc. World Conf. Anim. Prod., Edmonton, Canada: 525-543.
- HOPKINS, P.N., WILLIAMS, R.R., 1986. Identification of relative weight of cardiovascular risk factors. Cardiol. Clin. 4: 3-31.

HOPKINS, P.N., WILLIAMS, R.R., 1989. Human genetics and coronary heart disease: A public health perspective. *Annu. Rev. Nutr.* 9:303-345.

HOWELL, W.H., MCNAMARA, D.J., SMITH, B.T., GAINES, J.A., 1997. Plasma lipid and lipoprotein responses to dietary fat and cholesterol: a meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr.* 65:1747-1764.

HULLEY, S.H., WALSH, J.M.B., NEWMAN, T.B., 1992. Health policy on blood cholesterol. Time to change directions. *Circulation* 86:1026-1029.

HVIDSTEN, H., 1974. (Feed use and efficiency in poultry production compared with other animal production) (in Norw.) *Norg. Landbr. högsk., Inst. fjörfe og pelsdyr, Stensiltryck nr. 57:18 pp.*

JACOBS, D., BLACKBURN, H., HIGGINS, M., REED, D., ISO, H., MCMILLAN, G., NEATON, J., NELSON, J., POTTER, J., RIFKIND, B., ROSSOUW, J., SHEKELLE, R., YUSUF, S., 1992. Report of the conference on low blood cholesterol: mortality associations. *Circulation* 86: 1046-1060.

KANNEL, W.B., CASTELLI, W.P. & GORDON, T., 1979. Cholesterol in prediction of atherosclerosis disease. New perspectives based on the Framingham study. *Ann. Intern. Med.* 90:859.

KEYS, A., 1953. Atherosclerosis: a problem in newer public health. *J. Mount. Sinai Hosp.* 20:118-139.

KEYS, A., ANDERSON, J.T., GRANDE, F., 1957. Prediction of serum-cholesterol responses of man to changes in fats in the diet. *Lancet* 2:959-966.

KEYS, A., ANDERSON, J.T., GRANDE, F., 1965. Serum cholesterol response to changes in the diet. IV. Particular saturated fatty acids in the diet. *Metabolism* 13: 776-787.

KHOSLA, P., SUNDRAM, K., 1996. Effects of dietary fatty acid composition on plasma cholesterol. *Prog. Lipid Res.* 35:93-132.

KNEKT, P., JÄRVINEN, R., SEPPÄNEN, R., PUKKALA, E., AROMAA, A., 1996. Intake of dairy products and the risk of breast cancer. *Br. J. Cancer* 73:687-691.

KOK, F.J., 1994. Epidemiologic topics in nutrition and health relevant to dairy industry. *Proc. 1st World Congr. Dairy Products in Human Health and Nutr., Madrid:* 129-132.

LEFEVRE, M., 1999. Is milkfat the villain in coronary heart disease? *Proc. 25th Intern. Dairy Congr., Aarhus:* 64-76.

- LIPKIN, M., 1999. Protective effects of dairy foods and their components against colon cancer: studies in preclinical models and human subjects.. Proc. 25th Intern. Dairy Congr., Aarhus: 89-100.
- LUSIS, A.J., 1988. Genetic factors affecting blood lipoproteins. The candidate gene approach. J. Lipid Res. 29:397-427.
- MAIJALA, vK., 1976. General aspects in defining breeding goals in farm animals. Acta Agric.Scand. 26:40-46.
- MANN, vG.V. (Ed.), 1993. Coronary Heart Disease. The Dietary Sense and Nonsense. Janus Publ.Co., London. 150 pp.
- MANTERE-ALHONEN, S., MAIJALA, K. (Eds.), 1995. Milk in Nutrition - Effects of Production and Processing Factors. Proc. NJF/NMR-Seminar No. 252. Univ. Printing House, Helsinki, 327 pp.
- MARTEAU, P., VESA, T.H., KORPELA, R., 1999. Lactose maldigestion and intolerance. Proc. 25th Intern.Dairy Congr., Aarhus:79-88.
- MATASSINO, D., ZUCCHI, G., BERARDINO, DI, D., 1991. Management of consumption, demand, supply and exchanges, In: E.Rossie.r (Ed.): On the Eve of the 3rd Millennium, thr Eur.Challenge Anim. Prod. (Proc. EAAP Symp.), Pudoc, Wageningen:147 pp., 1991.
- McGILL, H.C., 1979. The relationship of dietary cholesterol to serum cholesterol concentration and atherosclerosis in man. Am. J. Clin. Nutr.32:2664-2702.
- MCNAMARA, 1992. Dietary fatty acids, lipoproteins, and cardiovascular disease. Advances in Food & Nutr. Res. 36:253-351.
- MEDICAL RESEARCH COUNCIL, 1991. The Caerphilly and Speedwell Prospective Heart Disease Studies. Progress Report No.7. Cardiff.
- MENOTTI., A., KEYS, A., KROMHOUT, D., NISSINEN, A., BLACKBURN, H., FIDANZA, F., GIAMPAOLI, S., KARVONEN, M., PEKKANEN, J., PUNSAR, S. & DECCARECCIA, F., 1991. All cause mortality and its determinants in middle aged men in Finland, The Netherlands, and in Italy in a 25 year follow-up. J. Epidem & Comm. Health 45:125-130.
- MENSINK, R.P., 1994. Effects of monounsaturated fatty acids on serum lipoproteins. Proc. 1st World Congr. Dairy Products in Human Health & Nutr (Ed. M.Serrano Rios et al.), Madrid: 337-342.
- MILLER, G.D., 1999. Calcium and dairy foods in reducing hypertension risk. Proc. 25th Intern. Dairy Congr. (Ed. A.Ravn), Aarhus, I: 101-106.

- MULDOON, M.F., MANUCK, S.B., MATTHEWS, K.E., 1990. Lowering cholesterol concentrations and mortality: a quantitative review of primary prevention trials. *Br.Med.J.* 301:309-314.
- NAMBOODIRI, K.K., GREEN, P.P., KAPLAN, E.B., MORRISON, J.A., CHASE, G.A., ELSTON, R. C., OWEN, A.R.G., RIFKIND, B.M., GLUECK, C.J., TYROLER, H.A., 1984. The collaborative lipid research program family study. IV. Familial associations of plasma lipids and lipoproteins. *Am. J. Epidemiol.* 119(6):975-996.
- PARODI, P.W., 1997. Cow's milk fat components as potential anticarcinogenic agents. *J. Nutr.* 127:1055-1060.
- PARODI, P.W., 1999. Conjugated linoleic acid and other anticarcinogenic agents of bovine milk fat. *J. Dairy Sci.* 82: 1339-1349.
- PETTERSON, A., OLSSON, B., 1966. (Protein efficiency in animal production) (in Swedish). *Aktuellt fr. Landbr.högsk.* 92: 15 pp.
- PIETINEN, P., ASCHERIO, A., KORHONEN, P., HARTMAN, A.M., WILLETT, W.C., ALBANES, D., VIRTAMO, J., 1997. Intake of fatty acids and risk of coronary heart disease in a cohort of Finnish men. *Am. J. Epidemiol.* 145:876-887.
- PUSKA, P., SALONEN, T., NISSINEN, A., TUOMILEHTO, J., VARTIAINEN, E., KORHONEN, H., TANSKANEN, A., RÖNNQVIST, P., KOSKELA, K., HUTTUNEN, J., 1983. Changes in risk factors for coronary heart disease during 10 years of a community intervention programme (North Karelia Project). *Br.Med.J.* 287:1840-1844.
- PYÖRÄLÄ, K., 1987. Dietary cholesterol in relation to plasma cholesterol and coronary heart disease. *Am.J.Clin.Nutr.* 45:1176-1186.
- RAVN, A. (Ed.), 1999. *Proc. 25th Intern. Dairy Congr. (Aarhus) I*: 181pp.
- RAVNSKOV, U., 1991. (The Cholesterol Myth) (in Swedish). *Streiffer & Co., Stockholm*. 160 pp.
- RENNER, E., 1990. Do we need cholesterol-reduced milk products? *Proc. XXIII Intern. Dairy Congr.* 3:1998-2002.
- RENNER, E., 1995. Importance of milk and its different components for human nutrition and health. *Proc. NJF/NMR-Seminar No. 252* (Eds. Mantere-Alhonen, S. & Majjala, K.):7-22.
- ROSENMAN, R.H., 1993. The questionable roles of the diet and serum cholesterol in the incidence of ischemic heart disease and its 20th century changes. *Homeostasis* 34 (1):1-44.

- RUDEL, L.L., PARKS, J.S., HEDRICK, C.C., THOMAS, M. & WILLIFORD, K., 1998. Lipoprotein and cholesterol metabolism in diet- induced coronary artery atherosclerosis in primates. Role of cholesterol and fatty acids. *Prog. Lipid. Res.* 37(6):353-370.
- SCHOKNECHT, P.A.; EBNER, S., POND, W.G., ZHANG, S., MCWHINNEY, V., WONG, W.W., KLEIN, P.D., DUDLEY, M., GODDARD-FINEGOLD, J. & MERSMANN, H.J., 1994. Dietary cholesterol supplementation improves growth and behavioral response of pigs selected for genetically high and low serum cholesterol. *J. Nutr.*124(2):305-314.
- SERRANO RÍOS, M., SASTRE, A., PEREZ JUEZ, M.A., ESTRALA, A., DE SEBASTIAN, C. (Eds.), 1994. Dairy Products in Human Health and Nutrition. Proc. 1st Dairy Congr. Dairy Prod. Hum. Health & Nutr., Madrid. A.A.Balkema, Rotterdam: 448 pp.
- SIEBER, R., 1994. Cholesterol removal from animal food - can it be justified? *Lebensmittel-Wissensch. & Technol.* 26:375-387.
- STEBBENS, W.E., 1989. Diet and atherogenesis. *Nutr. Reviews* 47:1-12.
- STRANDBERG, T.E., SALOMAA, V.V., NAUKKARINEN, V.A., VANHANEN, H.T., SARNA, S.J. & MIETTINEN, T.A., 1991. Long-term mortality after 5-year multifactorial primary prevention of cardiovascular diseases in middle-aged men. *JAMA* 266:1225-1229.
- ULBRICHT, T.L.V. & SOUTHGATE, D.A.T., 1991. Coronary heart disease: seven dietary factors. *Lancet* 338:985-992.
- VESA, T., 1997. Symptoms of lactose intolerance. Influence of milk composition, gastric emptying, and irritable bowel syndrome (thesis). Univ. Turku: 67 pp.
- VIRTANEN, S. & SALO, M., 1991. (Education of nutrition science in Finnish medical faculties) (in Finnish). *Suom. Lääkärilehti* 12/1991:1172-1179.
- WERKÖ, L., OLSSON, A.G., 1991. (The Swedish Cholesterol Book) (in Swedish). Media Express, Stockholm, 128 pp.
- WOOD, P.D.P., 1981. A possible selection effect in medical science. *The Statistician* 30,2:131-135.
- YERUSHALMY, J., HILLEBOE, H.E., 1957. Fat in the diet and mortality from heart disease. A methodological note. *NY State J. Med.* 57:2343-2354.
- ZOCK, P.J., KATAN, M.B., 1992. Hydrogenation alternatives: effects of trans fatty acids and stearic acid versus linoleic acid on serum lipids and lipoproteins in humans. *J. Lipid Res.* 33:399-410.