

Questionário de frequência de consumo alimentar e recordatório de 24 horas: aspectos metodológicos para avaliação da ingestão de lipídeos

Food frequency questionnaire and 24-hour recall: methodological aspects in the assessment of lipid intake

André Gustavo Vasconcelos COSTA¹

Sílvia Eloíza PRIORE²

Céphora Maria SABARENSE²

Sylvia do Carmo Castro FRANCESCHINI²

RESUMO

A adequada avaliação da ingestão lipídica, por meio de inquéritos alimentares, é de interesse em estudos populacionais, visto que os lipídeos estão envolvidos tanto no desenvolvimento quanto na prevenção de doenças arteriais coronarianas. Os inquéritos de consumo alimentar consistem em métodos indiretos de avaliação do estado nutricional, que estão sujeitos a erros inerentes ao indivíduo e à metodologia do estudo. É fundamental que tais métodos, particularmente o questionário de frequência de consumo alimentar sejam validados para a população em estudo. Entre os principais erros que envolvem a avaliação de consumo de lipídeos, incluem-se a variabilidade intrapessoal, que pode ser minimizada com o aumento do número de recordatórios analisados e por técnicas estatísticas. O uso de biomarcadores para estimar o consumo alimentar a longo prazo é cada vez mais utilizado e apresenta um importante papel na correta avaliação do consumo real de lipídeos. Nesse contexto, pretende-se com este trabalho discutir aspectos metodológicos para estimar a ingestão de lipídeos pela população. Discutem-se aspectos relacionados aos erros de avaliação da ingestão alimentar, aspectos relacionados à utilização do questionário de frequência de consumo alimentar e do recordatório de 24 horas, a importância de estudos utilizando biomarcadores e a utilização de inquéritos alimentares para estimar o consumo de lipídeos.

Termos de indexação: ácidos graxos; consumo de alimentos; hábitos alimentares; lipídeos na dieta.

ABSTRACT

The correct assessment of lipid intake through dietary questionnaires is interesting in population studies since lipids are involved in the development and prevention of coronary artery diseases. Food intake

¹ Mestrando em Ciência da Nutrição, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, Brasil.

² Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa. Av. P.H. Rolfs, s/n, Campus Universitário, 36570-000, Viçosa, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: S.C.C. FRANCESCHINI. E-mail: <sylvia@ufv.br>.

questionnaires consist of indirect methods of assessing the nutritional status and are subject to errors inherent to the individual and the study methodology. It is essential that such methods, especially the food frequency be validated for the studied population. Among the main mistakes that involve the assessment of lipid intake are intrapersonal variability which can be minimized by increasing the number of analyzed recalls and by statistical techniques. Biomarkers are used increasingly to estimate long term food intake and play an important role in the correct assessment of the real lipid intake. In this context, this study aims to discuss methodological aspects in estimating lipid intake by the population. The aspects associated with assessment errors of food intake and the use of food frequency questionnaire and 24-hour recall, the importance of studies using biomarkers and the use of dietary questionnaires to estimate lipid intake are discussed.

Indexing terms: fatty acids; food consumption; food habits; dietary fats.

INTRODUÇÃO

O inquérito dietético consiste em um método indireto de avaliação do estado nutricional do indivíduo¹. Dessa forma, os instrumentos dietéticos, particularmente o questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA) e o recordatório 24h (R24h), estão sujeitos a erros inerentes ao indivíduo e ao planejamento, aplicação e análise dos dados²⁻⁶. No entanto, atualmente, as pesquisas contam com técnicas estatísticas, que têm a finalidade de aproximar as informações relatadas pelos entrevistados com a real ingestão de nutrientes e de energia^{2,7-9}.

Os elevados níveis de ácidos graxos saturados, que compõem as dietas ocidentais, estão envolvidos com o aumento da incidência de doenças arteriais coronarianas (DAC). Os tipos de lipídeos da dieta são capazes de modular os níveis plasmáticos de colesterol^{10,11}. Esse é o principal fator dietético envolvido na ocorrência de DAC¹². De acordo com Wilson¹³, dados do clássico estudo de *Framingham* sugerem que níveis sanguíneos aumentados de lipoproteína de baixa densidade (LDL) e diminuídos de lipoproteínas de alta densidade (HDL) estão associados com o aumento do risco dessas doenças. Além disso, evidências epidemiológicas, obtidas a partir de estimativas da ingestão de ácidos graxos *trans* utilizando-se inquéritos alimentares, apresentam uma forte correlação entre o consumo desses tipos de lipídeos e a incidência de DAC¹⁴. Por outro lado, a ingestão de ácidos graxos monoinsaturados, da série n-9, e poliinsaturados, da série n-3, está associada à redução do risco de DAC¹⁰⁻¹².

Dessa forma, é de grande interesse em estudos populacionais a adequada avaliação da ingestão de lipídeos por meio dos inquéritos alimentares. Nesse contexto, pretende-se com este trabalho discutir aspectos metodológicos para estimar a ingestão de lipídeos pela população, enfocando os erros relacionados à avaliação do consumo alimentar individual e populacional, utilizando-se questionário de frequência de consumo alimentar e recordatório de 24h, bem como a importância de estudos utilizando-se biomarcadores.

Avaliação da ingestão alimentar populacional

É de interesse das pesquisas de caráter populacional o conhecimento da proporção de indivíduos que apresentam ingestão acima ou abaixo das recomendações dietéticas, uma vez que o planejamento de ações de saúde; o seu monitoramento, a intervenção ou a regulamentação de atividades comerciais; requerem o conhecimento prévio do consumo de nutrientes pela população^{2,15}.

Os dados sobre consumo alimentar integrados com outros indicadores do estado nutricional, segurança alimentar, morbidade e risco de doenças, são as bases para o monitoramento das tendências dietéticas e a definição de políticas para agricultura, economia e saúde. Paralelamente a isso, esses dados podem auxiliar no desenvolvimento de guias dietéticos e material para educação nutricional¹⁵, que são fundamentais para

o desenvolvimento e a condução de pesquisas científicas, contribuindo para a produção de novos estudos sobre consumo alimentar.

Segundo Harrison¹⁵, os estudos de consumo alimentar em países em desenvolvimento devem considerar, ainda: a integração do consumo alimentar com outros dados, como saúde, estado nutricional e/ou despesas domésticas; o tamanho e a distribuição geográfica da amostra; a variação sazonal da ingestão alimentar; o desenvolvimento adequado do protocolo de estudo; a utilização dos instrumentos dietéticos adequados; a variação intrapessoal e interpessoal da ingestão dietética; os aspectos culturais específicos e a comparação dos dados com os de outros países ou regiões.

Entre as técnicas empregadas para avaliação do estado nutricional, os métodos dietéticos são os mais adequados para detectar a deficiência nutricional em seu estágio inicial, sendo, por isso, utilizados em estudos epidemiológicos de associação entre exposição ao fator e desfecho¹⁶.

Willett & Stampfer¹⁷ alertam para a complexidade da relação entre os fatores dietéticos e a ocorrência de doenças, visto que os determinantes biológicos e a exposição a outros fatores podem gerar vieses durante as análises. Dessa forma, os autores salientam que a coleta de dados, para avaliação dietética, deve ser feita de forma criteriosa.

Aspectos relacionados à utilização do QFCA e do R24h

Os métodos de inquérito de consumo alimentar podem ser classificados em retrospectivos, como a história dietética e o QFCA, que avaliam o consumo passado (recente e remoto), e os prospectivos, como o registro dietético e a análise bromatológica dos alimentos consumidos, que têm a finalidade de avaliar a ingestão atual¹⁸. Ferro-Luzzi¹⁹ classifica o R24h como um método retrospectivo, porém, devido à característica de tal método em avaliar o consumo alimentar nas 24h anteriores à entrevista, é mais prudente classificá-lo como um método prospectivo.

Devido às variações da ingestão alimentar inerentes aos indivíduos e, também, à falta de padronização dos instrumentos de inquérito alimentar e de treinamento dos entrevistadores⁵, é impossível que o consumo alimentar seja avaliado sem erros⁶.

O questionário de frequência de consumo alimentar consiste em um *checklist* de um número de alimentos, que podem variar de acordo com os objetivos do estudo. Ele foi desenvolvido por Wiehl, em 1960, e é frequentemente utilizado em estudos em que há limitações financeiras e de tempo, sendo rotineiramente empregado em estudos epidemiológicos^{19,20} que relacionam a dieta com a ocorrência de doenças crônicas^{18,21,22}.

Hoje, existem variações do QFCA em relação ao seu desenho original, como o QFCA qualitativo, que visa avaliar os tipos de alimentos consumidos e sua frequência, e o semi-quantitativo, que visa, além de avaliar os principais alimentos consumidos, estimar o seu consumo. O QFCA, tanto em sua forma original quanto em suas variações, é capaz de avaliar a frequência de consumo alimentar diária, semanal, quinzenal, mensal ou sazonal¹⁹.

Para McPherson et al.²⁰, a utilização do QFCA é um método relativamente simples, objetivo e facilmente adaptável à população em estudo. Jiménez & Martín-Moreno²³ acrescentam que uma das vantagens da utilização do QFCA é a rapidez e, de acordo com Willett²⁴, ele oferece a possibilidade de uma correta estratificação dos resultados em quartis de consumo, o que possibilita analisar níveis extremos de ingestão.

Por outro lado, o QFCA sendo uma listagem de alimentos pré-estabelecida, pode não contemplar todos os alimentos disponíveis para o consumo, além de utilizar medidas padronizadas²⁴. Villar⁵ acrescenta que o pesquisador necessita de um esforço preliminar no desenho do questionário antes de utilizá-lo em campo.

O recordatório de 24h foi utilizado pela primeira vez por Wiehl e consiste em quantificar todo o consumo de alimentos nas 24 horas anteriores à entrevista ou durante o dia anterior²⁴. Por ser um método que descreve uma grande

variedade de alimentos, o R24h é utilizado quando se deseja comparar a média da ingestão de nutrientes e energia de diferentes populações²⁵.

Entre as vantagens de utilização desse método incluem-se a rápida aplicação, recordação recente do consumo²⁵, a população estudada não precisa ser alfabetizada, além de ser o método que menos propicia alteração no comportamento alimentar⁵.

Por outro lado, esse método requer memória e cooperação do entrevistado, assim como da capacidade do entrevistador em estabelecer um diálogo com o entrevistado⁵. A idade, sexo e nível de escolaridade têm influência sobre a habilidade do entrevistado em informar corretamente o consumo²⁶. Além disso, um único recordatório não reflete a ingestão habitual do indivíduo, devido à variação intrapessoal.

Para Villar⁵, o QFCA, comparado ao R24h, requer menos treinamento do entrevistador e pode ser aplicado em entrevista pessoal ou auto-administrado e postado ao centro de estudo.

Varição intrapessoal da ingestão de lipídeos

Os tipos de erros para avaliação dietética, particularmente inerentes ao R24h, são devido às tabelas de composição de alimentos; às diferentes interpretações dos tipos de alimentos ou preparações, bem como ao peso dos alimentos; aos alimentos informados erroneamente; à sazonalidade da alimentação e aos erros sistemáticos (*bias*), como a variação intrapessoal. Por outro lado, os erros relacionados ao QFCA são os mesmos descritos para o R24h, exceto a sazonalidade da alimentação. O método mais adequado para avaliação dietética seria a pesagem de alimentos, porém é um método de maior custo e mais invasivo que os demais³.

Assim, um dos principais erros dos estudos envolvendo consumo alimentar está relacionado à medida de variabilidade diária de ingestão alimentar. Entende-se como variação intrapessoal

a probabilidade do consumo refletir o verdadeiro hábito dietético do indivíduo, a qual pode ser minimizada aumentando-se o número de dias analisados^{3,4}.

A variabilidade da dieta do indivíduo está sujeita à variação real dos alimentos consumidos, influenciada pela diversificação e heterogeneidade da dieta e pelas preferências². Além disso, a sazonalidade; dias da semana, como, por exemplo, um dia atípico; seqüência da aplicação do inquérito, induzindo o indivíduo a não responder de forma fidedigna o real consumo, e a aplicação do inquérito por diferentes entrevistadores, podem gerar erros na avaliação da ingestão²⁴.

Segundo Beaton et al.⁷, é possível calcular o número de dias necessários para estimar a real ingestão diária individual de um determinado nutriente, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$n = (Z_{\alpha} CV_w / D_0)^2$$

Na qual:

n = o número de dias necessários

Z_{α} = desvio-padrão na curva normal reduzida

CV_w = coeficiente de variação intrapessoal

D_0 = especificidade limite (porcentagem máxima que se pretende no coeficiente de variação intrapessoal).

Utilizando-se os dados de Willett²⁴, o número de dias necessários para avaliação do consumo de lipídeos, considerando 1,96 (desvio-padrão, ao nível de significância de 5%) e 10% de especificidade limite (Tabela 1), observa-se que quando as médias de consumo são ajustadas para o total de energia consumida, utilizando-se análise de regressão, o coeficiente de variação diminui.

Segundo Bingham³, para uma adequada avaliação do consumo de lipídeos em adultos, com uma média de variação intrapessoal de 31% e com uma precisão de 20% são necessários 10 recordatórios de um mesmo indivíduo. Por outro lado, para avaliação energética, com uma variação média intrapessoal de 23% e com uma precisão de 20% são necessários apenas 5

Tabela 1. Número de dias necessários para estimar a ingestão de lipídeos totais, ácidos graxos saturados (AGS), ácidos graxos monoinsaturados (AGM), ácidos graxos poliinsaturados (AGP) e colesterol; ajustados ou não para o total de energia consumida, considerando uma especificidade limite de 10%.

		Média (g)	CV _w (%)	Dias necessários (n)
Energia (kcal)		1620	27,0	28
Lipídeos totais	A	68,6	38,4	57
	B		27,3	29
AGM	A	24,2	42,5	69
	B		27,8	30
AGP	A	11,1	64,2	158
	B		47,3	86
Colesterol	A	311	62,2	149
	B		61,5	145

Notas: A) Não ajustado para o total de energia consumida; B) Ajustado para o total de energia consumida, utilizando análises de regressão. Dados baseados em recordatórios de 194 mulheres (Willett²⁴).

recordatórios de um mesmo indivíduo. Superior a isso, é a avaliação da ingestão de vitamina C, com uma média de variação intrapessoal de 60% e precisão de 20% são necessários 36 recordatórios.

Analisando os dados de Bingham³ e de Willett²⁴, observa-se que a variabilidade intrapessoal difere não somente entre os nutrientes analisados, mas também entre os diferentes estudos e entre os grupos populacionais. Dessa forma, não se tem uma variação intrapessoal estabelecida como regra e universalmente aplicável. Além disso, observa-se que quanto maior o coeficiente de variação intrapessoal maior será o número de dias necessários para uma correta avaliação da ingestão real. Portanto, uma adequada avaliação dos objetivos do estudo é fundamental para definir o número de inquéritos a serem aplicados, assumindo os erros inerentes à variabilidade intrapessoal. O uso de análise de regressão, ajustando os dados para energia, é adequado para minimizar o efeito de erros sistemáticos.

A aplicação de um maior número de inquéritos, como forma de minimizar o erro devido à variação intrapessoal, implica em questões logísticas, como a distância entre diferentes localidades, além de um maior custo e de um

maior tempo de estudo²⁴. Outra forma de aproximação à real ingestão seria a utilização de métodos estatísticos, os quais fazem uma aproximação semiparamétrica para transformar os dados de ingestão observado, que não apresentam uma distribuição normal, em dados com distribuição normal, removendo a variação intrapessoal^{19,27}. A utilização desses métodos estatísticos possibilita amenizar a variabilidade do dia-a-dia, de forma que a distribuição reflita somente a variação interpessoal².

De forma semelhante, para calcular a prevalência de inadequação de consumo, com base na *Estimated Average Requirement* (EAR), que é definida como o valor de ingestão do nutriente estimado para atender as necessidades de aproximadamente 50% dos indivíduos saudáveis de determinado estágio de vida e sexo², utiliza-se a seguinte fórmula²⁴:

$$Y = \mu + \text{indivíduo}_i + \epsilon$$

Na qual:

Y = ingestão do nutriente ou energia;
 μ = média do consumo verdadeiro.

Indivíduo :

i = efeito da variância interpessoal;

ϵ = erro (erro de medição do instrumento utilizado - diferença encontrada entre o valor observado e a verdadeira ingestão).

Observa-se que nessa equação a variação intrapessoal não é incluída, uma vez que, por cálculos estatísticos e matemáticos, essa variação é amenizada². Para tal, deve-se verificar a normalidade das variáveis energia e nutriente e, para aqueles que não apresentarem distribuição normal, deve-se transformá-los em seu logaritmo natural e novamente testá-los quanto à normalidade. Por análise de variância calcula-se a variação intrapessoal e interpessoal, obtendo-se um resíduo comum²⁸. Por fim, utiliza-se uma equação para remover a variabilidade intrapessoal, obtendo-se o valor ajustado do nutriente, que será utilizado para verificar a prevalência de inadequação no grupo populacional².

Reprodutibilidade e validade de instrumentos dietéticos na avaliação da ingestão lipídica

Reprodutibilidade, replicabilidade ou precisão²⁹ é a capacidade de um instrumento reproduzir a mesma estimativa em mais de uma ocasião, assumindo que nenhuma variação tenha ocorrido nos diferentes momentos dos procedimentos^{29,30}. A reprodutibilidade pode certificar, em parte, a validade de um instrumento; descobrir problemas na aplicação do instrumento e atuar como um controle de qualidade³⁰. López²⁹ relata que, na prática, pode indicar a consistência e concordância dos dados.

Block & Hartman³⁰ relatam que os estudos mostram uma correlação entre as repetições de QFCA na ordem de 0,5 a 0,8; porém esses valores não são para nutrientes específicos e, segundo López²⁹, os períodos de estudo podem oscilar de um a vários anos, como ocorre no estudo de Hu et al.¹¹, com um intervalo de um ano entre as aplicações dos QFCA e, no estudo de Willett et al.³¹, com um intervalo de aplicação de três a quatro anos. Intervalos menores (seis meses) entre as repetições dos QFCA foram utilizados por Pietinen et al.³².

Entre os fatores que afetam a reprodutibilidade incluem-se a incapacidade de estimar a dieta, idade e nível de escolaridade³³. Além disso, a complexidade do instrumento é outro fator que afeta a sua reprodutibilidade²⁸.

Diferentemente, a validade de um instrumento é a sua capacidade de mensurar o que, realmente, deve ser mensurado^{29,30}. Segundo López²⁹, diz-se que um instrumento é válido quando ele está isento de erros sistemáticos, que superestimam ou subestimam o que se pretende aferir.

Em geral, a validação de instrumentos necessita de um padrão ouro com o qual será comparado. Assim, para que um método seja validado deve haver uma forte correlação entre eles, porém os erros de cada instrumento não devem estar correlacionados²⁹. Comumente, a

validação de inquéritos dietéticos se dá pela sua correlação com parâmetros bioquímicos e/ou pela sua correlação com outro instrumento dietético que seja mais fidedigno ao real consumo, como, por exemplo, a pesagem de alimentos e o registro alimentar. Não existe padrão-ouro para estimar a ingestão habitual, visto que todos os instrumentos dietéticos contêm erros em diferentes graus²⁸.

Segundo Fisberg et al.²⁸, para o planejamento e a execução de um estudo de validação deve-se considerar o propósito da avaliação dietética, eleger a técnica mais apropriada, ter definido o marco de referência e identificar os fatores de confusão do processo de validação.

Os estudos sobre reprodutibilidade e validade dos instrumentos dietéticos são elaborados considerando grupos populacionais de regiões específicas, como o estudo de Ocké et al.¹⁸ com alemães; Pisani et al.³⁴ com italianos; Woo et al.³⁵ com chineses e Sichieri et al.³⁶ com brasileiros. Podem também ser realizados com grupos populacionais com características específicas, como o estudo de Salvo & Gimeno³⁷ com indivíduos obesos e o de Erkkola et al.³⁸, que avaliaram gestantes. Neste último, os pesquisadores encontraram, no estudo de reprodutibilidade, uma correlação para o QFCA intraclasses de 0,62 a 0,67 para diferentes tipos de lipídeos analisados e no estudo de validade encontraram uma correlação entre o QFCA e registro de alimentos de 0,48; 0,64; 0,55; 0,34; 0,47; 0,39 e 0,49 para lipídeos totais, triacilgliceróis, ácidos graxos saturados (AGS), ácidos graxos monoinsaturados (AGM), ácidos graxos poliinsaturados (AGP), ácidos graxos da série n-3 e ácidos graxos da série n-6, respectivamente. Correlações mais fortes, no estudo de validação, foram encontradas por Pietinen et al.³², utilizando o registro de alimentos como método de referência, na ordem de 0,75; 0,79; 0,68; 0,85 e 0,75 para lipídeos totais, AGS, AGM, AGP e colesterol, respectivamente, e no estudo de reprodutibilidade, encontraram uma correlação semelhante (0,63 a 0,73). De acordo com esses estudos, apenas os dois últimos utilizaram o registro

de alimentos como instrumento de referência, os demais utilizaram o R24h.

Comparando o QFCA e o R24h, quanto à reprodutibilidade, observa-se que uma aplicação repetida e imediata do inquérito dietético pode gerar uma reprodutibilidade artificial, devido à memória recente; por outro lado, se a aplicação necessitar da memória remota pode gerar uma reprodutibilidade baixa. Nesse caso, a utilização do QFCA é mais recomendada. Por outro lado, em populações de países subdesenvolvidos a reprodutibilidade, possivelmente, é elevada devido à monotonia da dieta. Assim, a utilização do R24h talvez seja mais aconselhável.

Avaliação do consumo de lipídeos relacionado a marcadores bioquímicos

O uso de biomarcadores para avaliar o consumo de alimentos tem sido cada vez mais empregado, pois são métodos com maior acurácia, refletem a ingestão a longo prazo, não requerem memória e não sofrem interferências de erros sistemáticos (*bias*). Por outro lado, a concentração de nutrientes dos tecidos e de fluidos corpóreos pode ser afetada por herança genética, tabagismo, obesidade, atividade física e metabolismo²⁴. Acrescentam-se ainda as doenças, que, mesmo na forma sub-clínica, podem afetar os níveis dos marcadores bioquímicos.

Ocké & Kaaks³⁹ desenvolveram um método de avaliação da ingestão ("método da tríade") baseado na correlação entre três variáveis, quais sejam o QFCA, um método de referência e um biomarcador. O método assume que todos os padrões de análise são passíveis de erro, no entanto, é um método que pode ser empregado para estudos de validação de QFCA²⁴, uma vez que se corrige o erro devido às *bias*⁴⁰. A Figura 1 ilustra o que foi explicitado, em que as letras maiúsculas representam QFCA (A), marcador bioquímico (B) método de referência (C), correlação entre QFCA e marcador bioquímico (X), correlação entre QFCA e método de referência (Y) e correlação entre marcador bioquímico e

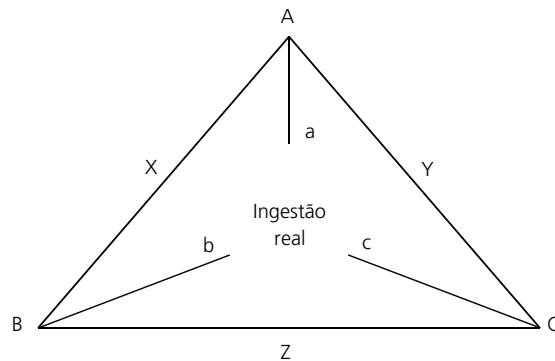


Figura 1. Ingestão real.

Notas: A) QFCA; B) marcador bioquímico; C) método de referência; a, b e c são coeficientes de validação e X, Y e Z são correlações entre as variáveis. As linhas externas e internas do triângulo representam as correlações entre os parâmetros analisados e a correlação com a ingestão real, respectivamente. Adaptado de Willett, 1998.

método de referência (Z). As letras minúsculas a, b e c representam os coeficientes de validação e são determinados pelas seguintes fórmulas:

$$a = \sqrt{((Y \times X) / Z)}; \quad b = \sqrt{((X \times Z) / Y)}; \quad c = \sqrt{((Z \times Y) / X)}.$$

Kabagambe et al.⁴⁰ utilizaram tal metodologia em seu estudo e detectaram que as análises do tecido adiposo dos voluntários apresentaram fracas correlações com a ingestão de AGS e AGM, informadas no R24h e QFCA, porém apresentaram boa correlação para os AGP. Concluíram que os biomarcadores utilizados no estudo não foram tão eficazes na avaliação da ingestão em relação ao QFCA.

Hu et al.⁴¹ estudaram a reprodutibilidade e a validade da dieta padrão de homens participantes de um estudo prospectivo sobre os fatores de risco associados ao câncer e às doenças cardiovasculares. Foram recrutados 127 voluntários que completaram, por duas vezes, um mesmo QFCA (131 itens), com intervalo de ano entre cada aplicação, e foram coletadas amostras de sangue para análise de triacilgliceróis e colesterol plasmático. Apenas indivíduos fumantes (n=11) foram excluídos das análises bioquímicas e não houve controle de idade dos participantes, tampouco controle de outros parâmetros que pode-

riam influenciar nos níveis de lipídeos plasmáticos. Houve correlação positiva entre os níveis de triacilgliceróis e colesterol total plasmáticos dos voluntários que consumiam a dieta ocidental, rica em colesterol e AGS. Por outro lado, houve correlação negativa entre os mesmos parâmetros plasmáticos dos voluntários que consumiam uma dieta adequada, com baixos teores de colesterol e AGS.

Woo et al.³⁵, em um estudo semelhante ao de Hu et al.⁴¹, encontraram correlação positiva entre o consumo de lipídeos totais e os níveis plasmáticos de HDL ($p \leq 0,05$). Igualmente, entre a ingestão de AGS e os níveis plasmáticos de HDL ($p \leq 0,01$) e correlação negativa entre consumo de AGS e triacilgliceróis plasmáticos ($p \leq 0,05$). Os pesquisadores encontraram poucas associações significantes entre a ingestão e os níveis plasmáticos de lipídeos, porém concluíram que o QFCA desenvolvido é satisfatório em estudos de avaliação do consumo alimentar para a população analisada.

Em um estudo na Costa Rica, envolvendo 503 indivíduos, correlacionou-se a média de consumo de alimentos relatada em QFCA com 50 amostras de tecido adiposo dos participantes. Após os ajustes para idade, sexo, índice de massa corporal e tabagismo, o coeficiente de correlação foi calculado. De acordo com os resultados, os ácidos graxos C15:0 e C17:0 apresentaram-se como os melhores marcadores para avaliação da ingestão de AGS e para produtos lácteos. Os ácidos graxos da série n-6 consumidos não apresentaram correlações significantes com os encontrados no tecido adiposo: C18:2 ($r=0,58$) e C18:3 ($r=0,24$). Para os ácidos graxos *trans*⁴² os melhores indicadores foram o C18:2ct n-6 e C18:2tc n-6. Lemaitre et al.⁴³ encontraram correlação mais significativa de 0,67 (95% intervalo de confiança (IC) 0,36-0,84), para homens, e de 0,58 (95% IC 0,26-0,79) para mulheres, entre o total de ácidos graxos *trans* encontrados no tecido adiposo e a ingestão de *trans*, relatada em QFCA. Após os ajustes para ingestão energética, idade e índice

de massa corporal a correlação elevou-se para homens ($r=0,76$) e reduziu-se para mulheres ($r=0,52$).

Fornés et al.⁴⁴ em um estudo no Brasil, avaliaram a associação entre a frequência de consumo de grupos de alimentos e os níveis séricos de lipoproteínas, em adultos. Os dados apresentaram uma correlação positiva e significativa para o consumo de carne processada, frango, carne vermelha, ovos e produtos lácteos com os níveis de LDL. Por outro lado, o consumo diário de frutas e vegetais foram envolvidos na redução de LDL. Em 2002, Fornés et al.⁴⁵, compararam os valores médios de lipoproteínas com os escores quintilares de alimentos considerados de risco para DAC (R) e escores quintilares de alimentos considerados protetores para DAC (P). Observou-se um aumento significativo dos níveis de colesterol total e LDL, relacionado ao consumo de R e, de forma inversa, e significativa, para o consumo de P. Romon et al.⁴⁶ sugeriram que o conteúdo de ácido oléico presente em eritrócitos é um marcador para avaliar a ingestão real de ácidos graxos saturados e monoinsaturados.

No estudo de Vriese et al.⁴⁷, foi avaliada a ingestão de AGP durante o primeiro e o terceiro trimestres de gravidez e sua relação com os teores de fosfolipídeos presentes no plasma materno e umbilical. Verificaram correlação positiva entre os ácidos linoléico, eicosapentaenócio (EPA) e docosahexaenócio (DHA) do plasma materno e a ingestão desses ácidos graxos durante o período de gravidez. Da mesma forma, no plasma umbilical, houve correlação entre a presença de EPA e do total de ácidos graxos da série n-6 com a ingestão materna desses ácidos graxos. Porém, não houve correlação entre o consumo materno de ácidos graxos essenciais (C18:2 e C18:3) e sua presença no plasma umbilical.

CONCLUSÃO

Os erros presentes nos estudos envolvendo consumo alimentar são inerentes ao próprio

método utilizado (instrumentos dietéticos), aos fatores presentes no delineamento do estudo, ao tamanho amostral, à heterogeneidade dos padrões de consumo alimentar, destacando-se a variabilidade intrapessoal, e relacionados às análises dos dados. Porém, os estudos contam com o auxílio de modelos estatísticos que permitem minimizar tais erros, aproximando o que foi relatado à ingestão real do indivíduo.

O questionário de frequência de consumo alimentar é um instrumento eficaz para avaliar o consumo passado de lipídeo alimentar, desde que seja validado com instrumentos de referência, como o recordatório de 24h ou o registro alimentar. No entanto, tais instrumentos também devem ser validados para o grupo populacional que se deseja estudar.

A utilização de biomarcadores, presentes no plasma e em tecidos, é uma excelente contribuição para os estudos de avaliação da ingestão de lipídeos, visto que alguns deles podem correlacionar-se ao desenvolvimento ou à prevenção de doenças crônicas não transmissíveis.

Devido às dificuldades de avaliar o consumo alimentar de um indivíduo e devido à necessidade de planejamento de estratégias de intervenção nutricional para combater as doenças relacionadas ao elevado consumo de lipídeos, esforços devem ser feitos para o aprimoramento das técnicas de avaliação desse consumo em populações.

Assim, o estímulo ao uso de biomarcadores em estudos epidemiológicos, que reflitam com maior acurácia a ingestão real, associados a instrumentos dietéticos validados para a população em estudo, é uma estratégia para otimizar a avaliação do consumo lipídico.

REFERÊNCIAS

- Buzzard JM. Rationale for the international conference series on dietary assessment methods. *Am J Clin Nutr.* 1994; 59(Suppl):143-5.
- Slater B, Marchioni DL, Fisberg RM. Estimando a prevalência da ingestão inadequada de nutrientes. *Rev Saúde Pública.* 2004; 38(4):599-605.
- Bingham AS. The dietary assessment of individuals; methods, accuracy, new techniques and recommendations. *Nutr Abstr Rev.* 1987; 57(10): 705-42.
- Tarasuk V, Beaton GH. Statistical estimation of dietary parameters: implications of patterns in within-subject variation: a case study of sampling strategies. *Am J Clin Nutr.* 1992; 55(1):22-7.
- Villar BS. Desenvolvimento e validação de um questionário semi-quantitativo de frequência alimentar para adolescentes [tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 2001.
- Beaton GH. Approaches to analysis of dietary data: relationship between planned analyses and choice of methodology. *Am J Clin Nutr.* 1994; 59(Suppl 1): 253-61.
- Beaton GH, Milner J, McGuire V, Feather TE, Little JA. Sources of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. *Am J Clin Nutr.* 1979; 32(12):2546-59.
- Aickin M, Rittenbaugh C, Woolf K. A general method for adjusting dietary data to obtain stable estimates of usual intakes [abstract]. *Am J Clin Nutr.* 1994; 59:303S.
- Carriquiry RH, Jensen HH, Fuller WA, Guenther P. Methods for estimating usual intake distributions. *Am J Clin Nutr.* 1994; 59(Suppl 1):305S.
- Cordain L, Boyd Eaton S, Sebastian A, Mann N, Lindeberg S, Watkins BA, et al. Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. *Am J Clin Nutr.* 2005; 81(2): 341-54.
- Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Ascherio A, Colditz GA, Speizer FE, et al. Dietary saturated fats and their food sources in relation to the risk of coronary heart disease in women. *Am J Clin Nutr.* 1999; 70(6):1001-08.
- Tang JL, Armitage JM, Lancaster T. Systematic review of dietary intervention trials to lower blood total cholesterol in free-living subjects. *Br Med J.* 1998; 316(7139):1213-20.
- Wilson PW. High-density lipoprotein, low-density lipoprotein and coronary artery disease. *Am J Cardiol.* 1990; 66(6):7A-10A.
- Ascheiro A, Willett W. Health effects of trans fatty acids. *Am J Clin Nutr.* 1997; 66(Suppl):1006S-10S.
- Harrison GG. Methodological considerations in descriptive food-consumption surveys in developing countries. *Food Nutr Bull.* 2004; 24(4):415-19.
- Lopes ACS, Caiáffa WT, Mingoti AS, Lima-Costa MFF. Ingestão alimentar em estudos epidemiológicos. *Rev Bras Epidemiol.* 2003; 6(3):209-18.

17. Willett W, Stampfer MJ. Total energy intake: implications for epidemiologic analyses. *Am J Epidemiol.* 1986; 124(1):17-27.
18. Ocké MC, Bueno-de-Mesquita HB, Goddijn HE, Jansen A, Pols MA, van Staveren WA, et al. The Dutch EPIC food frequency questionnaire. I. Description of the questionnaire, and relative validity and reproducibility for food groups. *Intern J Epidemiol.* 1997; 26(Suppl 1):S37-S48.
19. Ferro-Luzzi A. Individual food intake survey methods. In: *Proceedings of International Scientific Symposium on Measurement and Assessment of Food Deprivation and Undernutrition, 2002; Rome, Italy.* Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2002. p.101-25.
20. McPherson RS, Hoelscher DM, Alexander M, Scanlon KS, Serdula MK. Dietary assessment methods among school-age children: validity and reliability. *Prev Med.* 2000; 31:S11-S33
21. Willett WC. Future directions in the development of food-frequency questionnaires. *Am J Clin Nutr.* 1994; 59(Suppl):171S-4S.
22. Sampson L. Food frequency questionnaires as a research instrument. *Clin Nutr.* 1985; 4:171-8.
23. Jiménez LG, Martín-Moreno JM. Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario. In: Majem LIS, Bartrina JA, Verdú MJ. *Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones.* Madrid: Masson; 1995. p.120-5.
24. Willett WC. *Nutritional epidemiology.* 2nd.ed. Oxford: Oxford University Press; 1998.
25. Buzzard M. 24-hours dietary recall and food record methods. In: Willett WC. *Nutritional Epidemiology.* 2nd.ed. Oxford: Oxford University Press; 1998. p.50-73.
26. Majem LIS, Barba LR. Recordatorio de 24 horas. In: Majem LIS, Bartrina JA, Verdú MJ. *Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones.* Madrid: Masson; 1995. p.113-9.
27. World Health Organization. *Preventing and Managing the Global Epidemic.* Geneva; 1998.
28. Fisberg RM, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. *Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas.* Barueri: Manole; 2005. 350p.
29. López JV. Validez de la evaluación de la ingesta dietética. In: Majem LIS, Bartrina JA, Verdú MJ. *Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones.* Madrid: Masson; 1995. p.132-6.
30. Block G, Hartman AM. Issues in reproducibility and validity of dietary studies. *Am J Clin Nutr.* 1989; 50(Suppl 5):1133-8.
31. Willett WC, Sampson L, Browne ML, Stampfer MJ, Rosner B, Hennekens CH, et al. The use of a self-administered questionnaire to assess diet four years in the past. *Am J Epidemiol.* 1988; 127(1): 188-99.
32. Pietinen P, Hartman AM, Haapa E, Räsänen L, Haapakoski J, Palmgren J, et al. Reproducibility and validity of dietary assessment instruments: I. A self-administered food use questionnaire with a portion size picture booklet. *Am J Epidemiol.* 1988; 128(3):655-66.
33. Hansson LM, Galanti MR, Bergstrom R. Factors affecting reproducibility of dietary reports using food frequency questionnaires. *Eur J Clin Nutr.* 2000; 54(8):658-64.
34. Pisani P, Faggiano F, Krogh V, Palli D, Vineis P, Berrino F. Relative validity and reproducibility of a food frequency dietary questionnaire for use in the Italian EPIC centers. *Int J Epidemiol.* 1997; 26(1): S152-60.
35. Woo J, Leung SSF, Ho SC, Lam TH, Janus ED. A food frequency questionnaire for use in the Chinese population in Hong Kong: description and examination of validity. *Nutr Res.* 1997; 17(11): 1633-41.
36. Sichieri R, Everhart JE. Validity of a Brazilian food frequency questionnaire against dietary recalls and estimated energy intake. *Nutr Res.* 1998; 18(10): 1649-59.
37. Salvo VLMA, Gimeno SGA. Reprodutibilidade e validade do questionário de frequência de consumo de alimentos. *Rev Saúde Pública.* 2002; 36(4):505-12.
38. Erkkola M, Karppinen M, Javanainen J, Räsänen L, Knip M, Virtanen SM. Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire for pregnant Finnish women. *Am J Epidemiol.* 2001; 154(5): 466-76.
39. Ocké MC, Kaaks RJ. Biochemical markers as additional measurements in dietary validity studies: application of the method of triads with examples from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Am J Clin Nutr.* 1997; 65(Suppl 4):1240S-5.
40. Kabagambe EK, Baylin A, Allan DA, Siles X, Spiegelman D, Campos H. Application of the method of triads to evaluate the performance of food frequency questionnaire and biomarkers as indicator of long-term dietary intake. *Am J Epidemiol.* 2001; 154(12):1126-35.
41. Hu FB, Rimm E, Smith-Warner SA, Feskanich D, Stampfer MJ, Ascherio A, et al. Reproducibility and validity of dietary patterns assessed with a food-frequency questionnaire. *Am J Clin Nutr.* 1999; 69(2):243-9.

42. Baylin A, Kabagambe EK, Siles X, Campos H. Adipose tissue biomarkers of fatty acid intake. *Am J Clin Nutr.* 2002; 76(4):750-7.
43. Lemaitre RN, King IB, Patterson RE, Psaty BM, Kestin M, Heckbert SR. Assessment of trans-fatty acid intake with a food frequency questionnaire and validation with adipose tissue levels of trans-fatty acids. *Am J Epidemiol.* 1998; 148(11):1085-93.
44. Fornés NS, Martins IS, Hernan M, Velásquez-Meléndez G, Ascherio A. Food frequency consumption and lipoproteins serum levels in the population of an urban area, Brazil. *Rev Saúde Pública.* 2000; 34(4):380-7.
45. Fornés NS, Martins IS, Velásquez-Meléndez G, Latorre MRDO. Escores de consumo alimentar e níveis lipêmicos em população de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2002; 36(1):12-8.
46. Romon M, Nuttens MC, Thérêt N, Delbart C, Lecerf JM, Fruchart JC, et al. Comparison between fat intake assessed by a 3-day food record and phospholipid fatty acid composition of red blood cells: results from the Monitoring of Cardiovascular Disease-Lille Study. *Metabolism.* 1995; 44(9): 1139-45.
47. Vriese SR, Matthys C, Henauw S, Backer G, Dhont M, Christophe AB. Maternal and umbilical fatty acid status in relation to maternal diet. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids.* 2002; 67(6):389-96.

Recebido em: 18/7/2005

Versão final reapresentada em: 6/2/2006

Aprovado em: 30/3/2006