

# Vitamina B12 e métodos de avaliação de consumo alimentar em idosos: uma revisão integrativa

## *Vitamin B12 and methods used in food consumption assessment in the elderly: integrative review*

Viviane Ferri Ross Perucha<sup>1</sup>, Natália Gaspareto<sup>2</sup>, Carla Witter<sup>3</sup>, Rita de Cássia de Aquino<sup>4</sup>

### RESUMO

A deficiência de vitamina B12 (cobalamina) relacionada à idade é um sério problema de saúde pública e pode ocasionar danos neurológicos irreversíveis, assim, a avaliação do consumo de B12 em idosos requer critérios na seleção do método utilizado, especialmente considerando a provável perda da memória recente nesta população. O objetivo dessa revisão foi analisar os trabalhos que avaliaram o consumo de vitamina B12 em idosos, visando a melhor compreensão dos métodos adotados nestes estudos e formas de aplicação e interpretação dos resultados. A presente revisão integrativa teve como pergunta norteadora: Como avaliar o consumo de vitamina B12 em idosos? Foram levantados em bases de dados eletrônicas utilizando a combinação dos descritores elderly, B12, food intake, food frequency, 24h intake e food record. Entre os 24 trabalhos selecionados, 45,8% estudaram exclusivamente variáveis dietéticas, 37,5% associaram análises bioquímicas e 16,7% genéticas. O questionário de frequência alimentar (QFA) foi método mais utilizado (62,5%), seguido pelo recordatório de 24h e diário alimentar. Apesar de o Questionário de Frequência Alimentar ter sido mais utilizado, não há consenso na literatura do instrumento mais adequado. Atualmente, com a disponibilidade de softwares de coleta e análise de consumo que podem ser adaptados às limitações da população de estudo, métodos mistos, compostos por diários alimentares e questionários de frequência, se associados a adequados treinamentos e monitoramento, podem garantir a melhor coleta e interpretação dos resultados e propor intervenções capazes de reduzir as implicações clínicas relacionadas.

**Palavras-chave:** Vitamina B 12; Dieta; Idoso.

<sup>1</sup> Nutricionista. Mestre em Ciências do Envelhecimento. Sócia-colaboradora do projeto INFO4-U. São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Nutricionista. Mestranda em Ciências do Envelhecimento pela Universidade São Judas Tadeu - USJT. São Paulo, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Psicóloga. Doutora em Psicologia da Aprendizagem e Desenvolvimento Humano. Coordenadora do Mestrado em Ciências do Envelhecimento da Universidade São Judas Tadeu - USJT. São Paulo, SP, Brasil.

<sup>4</sup> Nutricionista. Doutora em Saúde Pública. Professora Adjunta da Universidade São Judas Tadeu-USJT. São Paulo, SP, Brasil.

### Instituição:

Universidade São Judas Tadeu  
Coordenadoria de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências do Envelhecimento  
R. Taquari, 546 - Mooca - São Paulo/SP - CEP 03166-000

### \* Autor Correspondente:

Natália Gaspareto  
E-mail: ng.nutri@yahoo.com.br

Recebido em: 05/02/2016.

Aprovado em: 06/01/2017.

## ABSTRACT

Vitamin B12 deficiency (cobalamin) related to age is a serious public health problem and can cause irreversible neurological damage, so the evaluation of B12 intake in elderly requires criteria in the selection of the method used, especially considering the probable loss of recent memory in this population. The objective of this review was to analyze the studies that evaluated the consumption of vitamin B12 in the elderly, aimed at better understanding the methods used in these studies and forms of application and interpretation of results. This integrative review aimed guiding question: How is the evaluation of the consumption of vitamin B12 in the elderly? A literature search was performed of studies from electronic databases using a combination of the descriptors elderly, B12, food intake, food frequency, 24h intake e food record. Among the 24 selected works, 45.8% studied exclusively dietary variables, 37.5% associated biochemical analysis and 16.7% genetic variables. The food frequency questionnaire (FFQ) was most frequently used method (62.5%), followed by 24-hour recall and food diary. There is no consensus on the most appropriate instrument literature, despite the FFQ has been the most used. Today, with the availability of software about collection and consumption analysis that can be adapted to the limitations of the study population, mixed methods, consisting of food and daily frequency questionnaires, if coupled with relevant training and monitoring, can ensure better collection and interpretation of the results and propose interventions capable of reducing the related clinical implications.

**Keywords:** Vitamin B 12; Diet; Aged.

## INTRODUÇÃO

A longevidade da população brasileira vem aumentando progressivamente desde o início da década de 60, acompanhando uma tendência mundial.<sup>1</sup> Esse perfil demográfico tem sido acompanhado por diversas preocupações sociais, visto que nesta fase da vida ocorrem inúmeras alterações biológicas e metabólicas, que repercutem nas condições de saúde e nutrição do indivíduo idoso, elevando os riscos de doenças crônicas e neurodegenerativas.<sup>2,3</sup>

A deficiência de vitamina B12, ou cobalamina, relacionada à idade é considerada um problema de saúde pública, tanto em países desenvolvidos, quanto em desenvolvimento, estimando-se que possa acometer de 5 a 25% da população idosa. As causas de deficiência estão relacionadas a uma menor ingestão e à redução da absorção, devido à atrofia da mucosa gástrica e redução da secreção de ácido clorídrico e do fator intrínseco, também relacionados à presença de gastrite atrófica, infecção por *H. pylori* e alterações autoimunes, como na anemia perniciosa. Considerando a somatória desses fatores fisiopatológicos, cerca de 30-40% dos idosos podem apresentar má absorção, o que constitui uma das principais causas da deficiência nesta faixa etária.<sup>4,5</sup>

As manifestações clínicas da deficiência de B12 são variáveis, podendo apresentar o quadro clássico de anemia megaloblástica, associada ou não a sintomas neurológicos, ou permanecer assintomática por longos anos e culminar com manifestações neuropsiquiátricas irreversíveis. Esta condição pode ser agravada com a ingestão aumentada de ácido fólico sintético, capaz de mascarar os sintomas hematológicos da deficiência de B12, dificultando o seu diagnóstico precoce, que é fundamental para evitar piora do estado de saúde e comprometimento da qualidade de vida.<sup>6-8</sup>

A avaliação do consumo de vitamina B12 é realizada por inquéritos alimentares, visto que sua aplicação permite relacionar a dieta, atual ou pregressa, ao estado nutricional e identificar mudanças ou tendências de consumo na população. Além dos métodos dietéticos, o uso de marcadores biológicos e polimorfismos tem se mostrado cada vez mais frequente.<sup>9,10</sup>

Diante da relevância e gravidade das questões expostas, ressalta-se a importância da realização de uma revisão com caráter integrativo, a fim de obter, a partir do que foi produzido na literatura, a forma mais utilizada de avaliação do consumo de B12 nesta fase da vida. Cumprindo tais premissas, a presente revisão teve como objetivo analisar os trabalhos que avaliaram o consumo de vitamina B12 em idosos,

visando a melhor compreensão dos métodos adotados nestes estudos, suas vantagens e desvantagens, e as formas de aplicação e interpretação dos resultados junto a outros métodos (bioquímicos e genéticos), tendo como pergunta norteadora: Como avaliar o consumo de vitamina B12 em idosos?

## MÉTODOS

Uma revisão integrativa de literatura tem como objetivo determinar o conhecimento atual sobre um tema específico, sendo conduzida de modo a identificar, analisar e sintetizar os resultados de forma a contribuir com os estudos sobre o tema. Com características mais amplas e diversificadas que permitem a multiplicidade de propostas, a realização deve ser sistematizada e ordenada, incluindo as etapas: levantamento da problemática e elaboração de uma pergunta norteadora, busca em base de dados com ampla abordagem metodológica para a compreensão do fenômeno analisado, coleta de dados estruturada a partir dos artigos levantados (características do sujeito, metodologia, tamanho da amostra, mensuração de variáveis, métodos de análise e conceitos embasadores) e apresentação e discussão dos resultados.<sup>11</sup>

Adotando-se um critério sistematizado de busca aplicado na base de dados eletrônicos Medline via PubMed, foram levantados resumos de artigos publicados entre 2006 e 2012, utilizando dentro de busca avançada os seguintes limitadores: “humanos” e “idade 60 anos ou mais”. Realizou-se a busca no período de janeiro a fevereiro de 2013.

As palavras-chave *elderly* e *B-12* foram combinadas em quatro conjuntos de intersecção, com os termos: *food intake*, *food frequency*, *24-h intake* e *food record*. A partir da leitura do título e resumo dos artigos encontrados foi verificada repetição e temas não pertinentes aos objetivos. Foram incluídos os artigos que apresentaram relação com a temática e com os objetivos investigados. Foram excluídos os artigos que não apresentavam avaliação de consumo alimentar e que não incluíam idosos na amostra.

## RESULTADOS

Foram localizados 58 resumos, destes foram descartados 34 trabalhos: 24 repetidos pelo critério de busca, nove por estarem fora dos objetivos e um sem acesso ao artigo. Após as exclusões, restaram 24 trabalhos para análise.<sup>12-35</sup>

Ao avaliar a caracterização quanto ao sujeito da pesquisa (Tabela 1), observou-se menor prevalência de estudos conduzidos exclusivamente com idosos (29,17%)<sup>29-35</sup>, sendo que a idade estabelecida para inclusão mais frequente nestes estudos foi de 65 anos ou mais (42,86%).<sup>31,33,35</sup>

A maioria dos trabalhos (62,50%) envolveu homens e mulheres e foi realizada com amostras populacionais numerosas, prevalecendo os estudos entre 1.000 a 10.000 sujeitos (37,50%). Quanto ao tipo de pesquisa, observou-se que 83,33% foram do tipo descritiva e, em relação aos objetivos de investigação, predominaram os trabalhos de avaliação do estado nutricional (37,50%).

Embora a presente revisão tenha limitado os resultados de busca a estudos relacionados à vitamina B12, a maioria dos trabalhos (91,67%) avaliou a associação com outras vitaminas do complexo B, especialmente o folato e a vitamina B6, além de outros nutrientes envolvidos no metabolismo de um-carbono, como a metionina e vitamina B2 (Tabela 2).

Com relação aos tipos de variáveis estudadas (Tabela 2), 45,83% dos trabalhos utilizaram variáveis dietéticas, os demais complementaram as análises correlacionando-as com variáveis bioquímicas (nutrientes e/ou biomarcadores) e genéticas (37,50% e 16,67, respectivamente). Os exames bioquímicos mais citados para avaliação de B12 foram homocisteína (n=8), vitamina B12 sérica ou plasmática (n=6) e o ácido metilmalônico (n=4). As variáveis genéticas foram representadas principalmente pelos polimorfismos de enzimas reguladoras do metabolismo de um-carbono.

Outro ponto a ser destacado refere-se à avaliação do uso de suplementos (marca, dose e tempo de utilização), apesar da relevância do controle desta variável, cerca de um terço dos trabalhos não consideraram os suplementos na avaliação de ingestão ou não fizeram menção (12,50% e 20,83% respectivamente) (Tabela 2).

O Questionário de Frequência Alimentar (QFA) foi o instrumento mais frequente (n=15; 62,50%), sendo o autopreenchimento a forma de aplicação mais descrita (n=6). O segundo instrumento mais utilizado (n=5; 20,83%) foi o Recordatório de 24 horas (R24h), sendo a entrevista pessoal a forma de aplicação mais utilizada (n=4). Quanto ao número de dias aplicados, três trabalhos utilizaram o recordatório de um dia<sup>17,30,34</sup> e outros dois trabalhos<sup>14,29</sup> aplicaram em 2 e 4 dias, respectivamente. O Diário ou Registro Alimentar foi o instrumento menos utilizado nos estudos (n=3; 12,50%) e sua aplicação foi combinada ao QFA em apenas um trabalho.<sup>15</sup> Quanto ao número de dias de registro, variou entre 3 e 4.<sup>15,20,21</sup>

Entre os 15 trabalhos que utilizaram QFA (Tabela 3), 60% foram identificados como semiquantitativos. Mais de 70% dos trabalhos utilizaram um QFA validado, com objetivo de avaliar o consumo progresso relativo ao ano anterior do início da pesquisa. Em relação ao número de alimentos avaliados no QFA, esse variou de 61 a 276 itens/alimentos citados, sendo que apenas dois estudos foram conduzidos exclusivamente com idosos.<sup>31,35</sup>

## DISCUSSÃO

Ao considerar o idoso como um grupo vulnerável à deficiência de vitamina B12, justifica-se a necessidade de desenvolvimento de instrumentos de avaliação do consumo e de rastreamento do risco nutricional e dietético adaptados a esse público. Bailey et al.<sup>29</sup> desenvolveram um instrumento para identificar risco dietético em idosos e observou-se que os idosos em risco apresentavam um padrão alimentar caracterizado por inadequado consumo de proteínas, vários micronutrientes e baixos níveis séricos de B12 e folato.

O QFA foi o instrumento mais frequente e este método é muito utilizado em estudos epidemiológicos, uma vez que, se adequadamente desenvolvido e validado para a população, é rápido, de baixo custo e eficaz.<sup>36,37</sup> Na revisão sistemática de Ortiz-Andrellucchi et al.<sup>38</sup> sobre métodos de avaliação da ingestão de micronutrientes em idosos, entre os 33 trabalhos avaliados, o QFA também foi o método mais utilizado.

Entretanto, poucos estudos têm analisado o uso e a validade deste método em idosos, uma vez que a presença de limitações de memória, cognição, visão e audição são condições frequentes e podem limitar a coleta.<sup>38</sup> A maioria dos estudos utilizou versões de QFA adaptadas, com destaque para o Wilett Semiquantitative Food Frequency Questionnaire

**Tabela 1** – Caracterização dos estudos de consumo segundo sujeito da pesquisa, número amostral, tipo da pesquisa e objetivo de investigação (n=24).

	Referência	(n)	(%)
<b>Sujeito</b>			
Idosos, adultos e adolescentes	12-20	9	37,50
Idosos e adultos	21-28	8	33,33
Idosos	29-35	7	29,17
TOTAL	24	100,00	
<b>Idade de inclusão dos idosos</b>			
≥ 60 anos	30,34	2	28,57
≥ 65 anos	31,33,35	3	42,86
≥ 70 anos	29	1	14,29
≥ 80 anos	32	1	14,29
TOTAL	7	100,00	
<b>Gênero</b>			
Masculino	22,23,26	3	12,50
Feminino	12,13,19,24,25,33	6	25,00
Ambos	14-18,20,21,27-32,34,35	15	62,50
TOTAL	24	100,00	
<b>Número amostral</b>			
Até 100	21,24,28	3	12,50
101 – 1.000	13,15,20,23,29,32	6	25,00
1001 – 10.000	12,17,19,27,30,31,33-35	9	37,50
10.001 – 50.000	14,23,24,26	4	16,67
50.001 – 75.000	18,25	2	8,33
TOTAL	24	100,00	
<b>Tipo</b>			
Descritivo	13-18,20-27,29-32,34,35	20	83,33
Experimental	12,19,28,33	4	16,67
TOTAL	24	100,00	
<b>Objetivo de Investigação</b>			
Estado Nutricional	14-17,20,27,29,30,32	9	37,50
Câncer	13,19,22,24-26	6	25,00
Cardiovascular	12,18,23,28	4	16,66
Neuropsicológico		5	20,83
Cognição	21	1	
Cognição + cardiovascular	33	1	
Cognição + Anemia	34	1	
Alzheimer	31	1	
Depressão	35	1	
TOTAL	24	100,00	

(SFFQ)<sup>16,25,31,33</sup> e apenas um desenvolveu e validou um instrumento específico para o estudo.<sup>13</sup>

Na revisão sistemática de Ortiz-Andrellucchi et al.<sup>38</sup> a lista de alimentos e preparações variou de 30 a 224, e na presente revisão observou-se variação aproximada (61 a 276). Apesar de não existir recomendações quanto ao número de itens para idosos, reconhece-se que o uso de listas extensas, além de mais dispendiosas, pode diminuir a confiança dos resultados, particularmente entre os mais velhos (idade superior a 75 anos) que podem se fatigar com longas

entrevistas. Recomenda-se um número de itens restrito aos principais nutrientes de interesse, e a frequência de consumo na população também deve ser considerada.<sup>39</sup>

Com relação ao uso do R24h, Ortiz-Andrellucchi et al.<sup>38</sup> observaram que o número de coletas variou de 3 a 15 dias, sendo realizada por meio de entrevista pessoal ou telefônica. Na presente revisão observou-se variação de 1 a 4 dias,<sup>14,17,29,30,34</sup> sendo que, apenas um trabalho utilizou entrevista por telefone.<sup>29</sup> O método pode ser aplicado durante três, cinco ou sete dias, períodos maiores podem comprometer a

**Tabela 2** – Caracterização dos estudos segundo nutrientes estudados, variáveis investigadas, suplemento, inquérito alimentar e suas respectivas formas de aplicação.

	Referência	(n)	(%)
<b>Nutriente estudado</b>			
B12	14,27	2	8,33
B12, Ácido fólico, folato	20,30,34	3	12,50
B12, folato, B6 e outras	12,13,15,17-19,21-26,28,33,35	15	62,50
B12 e outras associações	16,29,31,32	4	16,67
TOTAL	24	100,00	
<b>Variáveis</b>			
Dietéticas	14,17-19,21,23-26,33,35	11	45,83
Bioquímicas	12,15,16,27-30,32,34	9	37,50
Genéticas (polimorfismos)	13,15,20,31	4	16,67
TOTAL	24	100,00	
<b>Inquérito e aplicação</b>			
Recordatório 24h		5	20,83
Entrevista	14,17,30,34	4	
Telefone	29	1	
Diário Alimentar		3	12,50
Autopreenchimento	20,21,28	3	
QFA		15	62,50
Entrevista	16,31,33	3	
Autopreenchimento	13,22,23,26,27,35	6	
Sem relato	12,18,19,24,25,32	6	
Diário Alimentar + QFA		1	4,17
Autopreenchimento	15	1	
TOTAL	24	100,00	
<b>Suplementos</b>			
Controlado	12,14,17,19-21,24-31,34,35	16	66,66
Não controlado	13,18,32	3	12,50
Sem relato	15,16,22,23,33	5	20,83
TOTAL	24	100,00	

aderência e a fidedignidade dos dados, e a coleta de três dias é suficiente para representar a dieta habitual.<sup>40</sup> Ao avaliar micronutrientes, a revisão de Ortiz-Andrellucchi et al.<sup>38</sup> constatou que a avaliação de vitamina B12 não foi influenciada pelo número de dias de aplicação do inquérito.

Sabe-se que instrumentos de autopreenchimento devem ser autoexplicativos e descreverem tipo de alimento, modo de preparo, tamanho de porções e frequência de consumo, e quando associados a elementos visuais, como fotos de utensílios e alimentos, reduzem as dificuldades em precisar a quantidade e o tamanho das porções.<sup>40</sup> Entretanto, a utilização de modelos de alimentos e álbum com fotos de alimentos porcionados foi descrita em apenas cinco trabalhos.<sup>15,17,21,23,26</sup>

Independentemente do tempo que se deseja avaliar o consumo (atual ou pregresso), a validade do relato provavelmente diminui com o aumento da idade do respondente, se acometido por redução de funcionalidade e declínio cognitivo, pode dificultar a avaliação da dieta. Nestes casos, a obtenção de informações por auxílio de terceiros pode aumentar a qualidade das informações, especialmente tratando-se de indivíduos incapacitados de responder por perda de memória ou problemas de visão e audição.<sup>37,38</sup> Além disso,

os inquéritos podem ser revisados ao final do preenchimento por um profissional treinado para esclarecimento de dúvidas e informações complementares.

O uso de marcadores biológicos tem mostrado cada vez mais aplicações na investigação do consumo alimentar. A vantagem da sua utilização se deve a maior acurácia, principalmente pelo fato de excluírem os erros atribuídos aos inquéritos alimentares, como o viés de memória, além de propiciar a obtenção do estado de um determinado nutriente, uma vez que independe de questões como biodisponibilidade e de variações na composição do alimento.<sup>9</sup> Na revisão sistemática de Hoey et al.<sup>41</sup> foram citados os mesmos exames bioquímicos dessa revisão, isto é, homocisteína, B12 sérica e plasmática e o ácido metilmalônico (MMA).

Alguns estudos que avaliaram a ingestão de vitamina B12 em indivíduos não idosos, e que utilizaram QFA validados por biomarcadores associados ao folato e/ou B6,<sup>42-44</sup> apresentaram correlação positiva entre os níveis de ingestão e as concentrações séricas, e correlação negativa com as concentrações de homocisteína.<sup>44</sup> A avaliação bioquímica da B12 no idoso, incluindo os marcadores funcionais, torna-se um ponto relevante na prática clínica, a fim de se avaliar a

**Tabela 3** – Caracterização dos estudos de consumo que utilizaram Questionário de Frequência Alimentar (QFA) (n=15).

	Referência	(n)	(%)
<b>Tipo</b>			
Quantitativo	13,23,26,27	4	26,67
Semiquantitativo	12,16,22,24,25,31-33,35	9	60,00
Qualitativo	-	0	0,00
Não relata	18,19	2	13,33
TOTAL	15	100,00	
<b>Nº de alimentos</b>			
<100	22,25,31	3	20,00
100 – 149	13,24,35	3	20,00
150 – 200	27	1	6,67
>200	23,26	2	13,33
Não relata	12,16,18,19,32,33	6	40,00
TOTAL	15	100,00	
<b>Período do consumo</b>			
Atual	32	1	6,67
Pregresso (um ano)	13,16,19,22-27,31,35	11	73,33
Não relata	12,18,33	3	20,00
TOTAL	15	100,00	
<b>Validação</b>			
Sim	16,22-27,31-33,35	11	73,33
Não	-	0	0,00
Não relata	12,13,18,19	4	26,67
TOTAL	15	100,00	

eficiência da absorção na dieta, limitada por alterações fisiopatológicas, como a gastrite atrófica e a hipocloridria,<sup>5</sup> além do uso de medicamentos antiácidos e hipoglicemiantes.<sup>6</sup>

As variáveis genéticas, estudadas em pequena frequência nos trabalhos desta revisão, apontam para uma tendência que deve se expandir nos próximos anos com os avanços da biologia molecular, especialmente a Nutrigenética.<sup>45,46</sup> Fatores genéticos podem influenciar as concentrações e as necessidades de um determinado nutriente, independentemente de fatores fisiológicos ou da ingestão alimentar, podendo explicar a resposta a determinados padrões alimentares e ao risco, maior ou menor, para determinadas doenças.<sup>46</sup>

Na presente revisão os polimorfismos genéticos das enzimas que regulam as reações de metilação no metabolismo de um-carbono, como os da metilenotetrahidrofolato redutase (MTHFR) C677T e A1298C e o da metionina sintase (MTR) A2756G, foram investigados em relação ao risco de câncer, doenças cardiovasculares e defeitos no tubo neural.<sup>13,15,20</sup> Outro polimorfismo identificado foi o da Apoproteína E (APOE), que foi relacionado ao risco de Alzheimer.<sup>31</sup>

Outro ponto importante a ser destacado refere-se à ausência de descrição do uso de suplementos entre os trabalhos desta revisão. É necessário reforçar a importância da investigação quanto ao suplemento dietético utilizado, dada a sua influência no total de micronutrientes ingeridos, bem como interações com nutrientes e medicamentos.

Um bom exemplo são as investigações quanto aos efeitos adversos do consumo excessivo de ácido fólico sintético oriundo da fortificação em farinhas e suplementos, que

favorece o acúmulo da forma não metabolizada no sangue. Nestes trabalhos, o estado da vitamina B12 é simultaneamente investigado (incluindo marcadores funcionais, como a homocisteína e o MMA), visto que o excesso de ácido fólico pode mascarar os sintomas hematológicos (anemia macrocítica) da deficiência de B12, mas não os sintomas neurológicos, aumentando o risco de declínio cognitivo na população idosa, mesmo na deficiência funcional.<sup>34,47,48</sup>

Assim, em se tratando do idoso, são necessárias algumas considerações na seleção do tipo de inquérito. A possibilidade de presença de danos cognitivos ou perda de memória, comuns nesta população e agravados por doenças e pelo uso de alguns tipos de medicamentos, pode limitar a aplicação de alguns instrumentos, especialmente métodos retrospectivos, como o R24h e o QFA.

O R24h foi considerado menos apropriado para avaliação da ingestão de idosos segundo Ortiz-Andrellucchi et al.,<sup>38</sup> o que é condizente com dados da literatura, que destacam a limitação deste instrumento atrelado ao declínio da memória de curto-prazo.<sup>40</sup> Com relação ao uso de métodos prospectivos, como o diário ou registro alimentar, requer detalhada explanação, constantes lembretes e reforços para correto preenchimento, de modo a minimizar os erros associados a esse método.<sup>10</sup>

Considerando tais limitações, destaca-se a possibilidade de utilizar método misto de avaliação da dieta usual, composto por QFA e R24h ou registro alimentar, com a inclusão de informações adicionais sobre preferências alimentares e suplementos nutricionais, e que apesar de serem pouco utilizados em pesquisas extensas, podem ser de grande utilidade

na prática clínica para acompanhamento individual do idoso, uma vez que foi o método que mostrou melhor correlação com a ingestão de micronutrientes em idosos na revisão de Ortiz-Andrellucchi et al.<sup>38</sup>

Além dos métodos dietéticos, o uso de marcadores biológicos tem se mostrado cada vez mais frequente, com a vantagem de minimizar ou excluir os erros atribuídos aos inquéritos alimentares, como o viés de memória.<sup>9,40</sup> Atualmente, com a disponibilidade de softwares de coleta e análise de consumo, é possível realizar inquéritos alimentares mistos, compostos por diário alimentar e questionários de frequência adaptados às limitações da população de estudo. Esses inquéritos, em análise conjunta com variáveis bioquímicas e genéticas, podem garantir a melhor interpretação dos resultados e propor intervenções capazes de reduzir as implicações clínicas relacionadas à deficiência de vitamina B12 em idosos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

Apesar do QFA ter sido o método mais utilizado em pesquisas, ainda não existem recomendações quanto ao número ou categorias de alimentos, nem mesmo quanto a melhor forma de abordagem (pessoal, autopreenchimento, telefone) entre idosos nas diferentes idades ou com diferentes disfunções. Entretanto, sua utilização para avaliação de ingestão específica de vitamina B12 (e outras do complexo B) em grupos de risco, como idosos, mostrou-se uma ferramenta importante, de baixo custo e com a vantagem de não depender da memória de curto prazo, sendo imprescindível sua validação, podendo ainda ser apropriado à combinação com métodos prospectivos, como o diário alimentar. Destaca-se, ainda, a necessidade de se desenvolver novos instrumentos de rastreamento dietético, que permitem identificar padrões alimentares para o risco de determinadas doenças.

O uso de biomarcadores e avaliação de fatores genéticos podem auxiliar na necessidade de uma investigação mais criteriosa, muitas vezes prejudicada pelas limitações dos inquéritos dietéticos (especialmente o viés de memória) ou alterações fisiopatológicas relacionadas à digestão, absorção ou uso de medicamentos.

Ao integrar tradicionais conceitos de biodisponibilidade dos nutrientes, com os recentes avanços da Nutrigenética, conclui-se que é necessário reconhecer as limitações dos métodos isolados de avaliação de consumo (prospectivos ou retrospectivos), intensificando as pesquisas que integrem métodos dietéticos, bioquímicos e determinações genéticas, a fim de se melhor compreender os determinantes das necessidades de nutrientes nos diferentes ciclos da vida.

Por fim, considerando a tendência de crescimento da população idosa em nível mundial, ainda que se tenha importantes avanços, são necessários mais estudos para clarear quais os melhores métodos para estimar com maior precisão o consumo alimentar, a fim de melhorar as medidas de intervenção nutricional neste grupo.

## REFERÊNCIAS

1. Lebrão ML. Epidemiologia do envelhecimento. *BIS Bol Inst Saúde*. 2009;47:23-6.
2. Campos MTFS, Monteiro JBR, Ornelas APRC. Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição no idoso. *Rev Nutr*. 2000;13(3):157-65.
3. Novaes MRCG, Ito MK, Arruda SF, Rodrigues P, Lisboa AQ. Suplementação de micronutrientes na senescência: implicações nos mecanismos imunológicos. *Rev Nutr*. 2005;18(3):367-76.
4. Varela-Moreiras G, Murphy MM, Scott JM. Cobalamin, folic acid, and homocysteine. *Nutr Rev*. 2009;67 Suppl 1:S69-72.
5. Allen LH. How common is vitamin B-12 deficiency? *Am J Clin Nutr*. 2009;89(2):693S-6S.
6. Paniz C, Grotto D, Schmitt GC, Valentini J, Schott KL, Pomblum VJ, et al. Fisiopatologia da deficiência de vitamina B12 e seu diagnóstico laboratorial. *J Bras Patol Med Lab*. 2005;41(5):323-34.
7. Selhub J, Troen A, Rosenberg IH. B vitamins and the aging brain. *Nutr Rev*. 2010;68 Suppl 2:S112-8.
8. Andrès E, Vogel T, Federici L, Zimmer J, Ciobanu E, Kaltenbach G. Cobalamin deficiency in elderly patients: a personal view. *Curr Gerontol Geriatr Res*. 2008;848267.
9. Kamimura MA, Baxmann A, Sampaio LR, Cuppari L. Avaliação nutricional na prática clínica. In: Cuppari L, ed. *Nutrição nas doenças crônicas não-transmissíveis*. Barueri: Manole; 2009. p. 27-62.
10. Egashira EM, Aquino RC, Philippi ST. Técnicas e métodos para avaliação do consumo alimentar. In: Tirapegui J, Ribeiro SML, eds. *Avaliação nutricional: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009.
11. Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*. 2010;8(1):102-6.
12. Albert CM, Cook NR, Gaziano JM, Zaharris E, MacFadyen J, Danielson E, et al. Effect of folic acid and B vitamins on risk of cardiovascular events and total mortality among women at high risk for cardiovascular disease: a randomized trial. *JAMA*. 2008;299(17):2027-36.
13. Ma E, Iwasaki M, Junko I, Hamada GS, Nishimoto IN, Carvalho SM, et al. Dietary intake of folate, vitamin B6, and vitamin B12, genetic polymorphism of related enzymes, and risk of breast cancer: a case-control study in Brazilian women. *BMC Cancer*. 2009;9:122.
14. Bentley TG, Willett WC, Weinstein MC, Kuntz KM. Population-level changes in folate intake by age, gender, and race/ethnicity after folic acid fortification. *Am J Public Health*. 2006;96(11):2040-7.
15. Hoey L, McNulty H, Askin N, Dunne A, Ward M, Pentieva K, et al. Effect of a voluntary food fortification policy on folate, related B vitamin status, and homocysteine in healthy adults. *Am J Clin Nutr*. 2007;86(5):1405-13.
16. Muller K, Morais J, Feine J. Nutritional and anthropometric analysis of edentulous patients wearing implant overdentures or conventional dentures. *Braz Dent J*. 2008;19(2):145-50.
17. Waśkiewicz A, Sygnowska E, Broda G. Dietary intake of vitamins B6, B12 and folate in relation to homocysteine serum concentration in the adult Polish population - WOBASZ Project. *Kardiol Pol*. 2010;68(3):275-82.

18. Cui R, Iso H, Date C, Kikuchi S, Tamakoshi A; Japan Collaborative Cohort Study Group. Dietary folate and vitamin b6 and B12 intake in relation to mortality from cardiovascular diseases: Japan collaborative cohort study. *Stroke*. 2010;41(6):1285-9.
19. Zhang SM, Cook NR, Albert CM, Gaziano JM, Buring JE, Manson JE. Effect of combined folic acid, vitamin B6, and vitamin B12 on cancer risk in women: a randomized trial. *JAMA*. 2008;300(17):2012-21.
20. Berrocal-Zaragoza MI, Murphy MM, Ceruelo S, Quadros EV, Sequeira JM, Fernandez-Ballart JD. High milk consumers have an increased risk of folate receptor blocking autoantibody production but this does not affect folate status in Spanish men and women. *J Nutr*. 2009;139(5):1037-41.
21. Erickson KI, Suever BL, Prakash RS, Colcombe SJ, McAuley E, Kramer AF. Greater intake of vitamins B6 and B12 spares gray matter in healthy elderly: a voxel-based morphometry study. *Brain Res*. 2008;1199:20-6.
22. Kasperzyk JL, Fall K, Mucci LA, Håkansson N, Wolk A, Johansson JE, et al. One-carbon metabolism-related nutrients and prostate cancer survival. *Am J Clin Nutr*. 2009;90(3):561-9.
23. Larsson SC, Männistö S, Virtanen MJ, Kontto J, Albanes D, Virtamo J. Folate, vitamin B6, vitamin B12, and methionine intakes and risk of stroke subtypes in male smokers. *Am J Epidemiol*. 2008;167(8):954-61.
24. Maruti SS, Ulrich CM, White E. Folate and one-carbon metabolism nutrients from supplements and diet in relation to breast cancer risk. *Am J Clin Nutr*. 2009;89(2):624-33.
25. Stevens VL, McCullough ML, Sun J, Gapstur SM. Folate and other one-carbon metabolism-related nutrients and risk of postmenopausal breast cancer in the Cancer Prevention Study II Nutrition Cohort. *Am J Clin Nutr*. 2010;91(6):1708-15.
26. Weinstein SJ, Stolzenberg-Solomon R, Pietinen P, Taylor PR, Virtamo J, Albanes D. Dietary factors of one-carbon metabolism and prostate cancer risk. *Am J Clin Nutr*. 2006;84(4):929-35.
27. Vogiatzoglou A, Smith AD, Nurk E, Berstad P, Drevon CA, Ueland PM, et al. Dietary sources of vitamin B-12 and their association with plasma vitamin B-12 concentrations in the general population: the Hordaland Homocysteine Study. *Am J Clin Nutr*. 2009;89(4):1078-87.
28. Olmedilla-Alonso B, Granado-Lorencio F, Herrero-Barbudo C, Blanco-Navarro I, Blázquez-García S, Pérez-Sacristán B. Consumption of restructured meat products with added walnuts has a cholesterol-lowering effect in subjects at high cardiovascular risk: a randomised, crossover, placebo-controlled study. *J Am Coll Nutr*. 2008;27(2):342-8.
29. Bailey RL, Miller PE, Mitchell DC, Hartman TJ, Lawrence FR, Sempos CT, et al. Dietary screening tool identifies nutritional risk in older adults. *Am J Clin Nutr*. 2009;90(1):177-83.
30. Bailey RL, Mills JL, Yetley EA, Gahche JJ, Pfeiffer CM, Dwyer JT, et al. Unmetabolized serum folic acid and its relation to folic acid intake from diet and supplements in a nationally representative sample of adults aged > or =60 y in the United States. *Am J Clin Nutr*. 2010;92(2):383-9.
31. Gu Y, Nieves JW, Stern Y, Luchsinger JA, Scarmeas N. Food combination and Alzheimer disease risk: a protective diet. *Arch Neurol*. 2010;67(6):699-706.
32. Johnson MA, Hausman DB, Davey A, Poon LW, Allen RH, Stabler SP; Georgia Centenarian Study. Vitamin B12 deficiency in African American and white octogenarians and centenarians in Georgia. *J Nutr Health Aging*. 2010;14(5):339-45.
33. Kang JH, Cook N, Manson J, Buring JE, Albert CM, Grodstein F. A trial of B vitamins and cognitive function among women at high risk of cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*. 2008;88(6):1602-10.
34. Morris MS, Jacques PF, Rosenberg IH, Selhub J. Circulating unmetabolized folic acid and 5-methyltetrahydrofolate in relation to anemia, macrocytosis, and cognitive test performance in American seniors. *Am J Clin Nutr*. 2010;91(6):1733-44.
35. Skarupski KA, Tangney C, Li H, Ouyang B, Evans DA, Morris MC. Longitudinal association of vitamin B-6, folate, and vitamin B-12 with depressive symptoms among older adults over time. *Am J Clin Nutr*. 2010;92(2):330-5.
36. Slater B, Philippi ST, Marchioni DML, Fisberg RM. Validação de Questionários de Frequência Alimentar - QFA: considerações metodológicas. *Rev Bras Epidemiol*. 2003;6(3):200-8.
37. Wengreen HJ, Munger RG, Wong SS, West NA, Cutler R. Comparison of a picture-sort food-frequency questionnaire with 24-hour dietary recalls in an elderly Utah population. *Public Health Nutr*. 2001;4(5):961-70.
38. Ortiz-Andrellucchi A, Sánchez-Villegas A, Doreste-Alonso J, de Vries J, de Groot L, Serra-Majem L. Dietary assessment methods for micronutrient intake in elderly people: a systematic review. *Br J Nutr*. 2009;102 Suppl 1:S118-49.
39. Henríquez-Sánchez P, Sánchez-Villegas A, Doreste-Alonso J, Ortiz-Andrellucchi A, Pfrimer K, Serra-Majem L. Dietary assessment methods for micronutrient intake: a systematic review on vitamins. *Br J Nutr*. 2009;102 Suppl 1:S10-37.
40. Fisberg RM, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas. Barueri: Manole; 2005.
41. Hoey L, Strain JJ, McNulty H. Studies of biomarker responses to intervention with vitamin B-12: a systematic review of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*. 2009;89(6):1981S-96S.
42. Iso H, Moriyama Y, Yoshino K, Sasaki S, Ishihara J, Tsugane S; JPHC. Validity of the self-administered food frequency questionnaire used in the 5-year follow-up survey for the JPHC Study to assess folate, vitamin B6 and B12 intake: comparison with dietary records and blood level. *J Epidemiol*. 2003;13(1 Suppl):S98-101.
43. Verkleij-Hagoort AC, de Vries JH, Steegers MP, Lindemans J, Ursem NT, Steegers-Theunissen RP. Validation of the assessment of folate and vitamin B12 intake in women of reproductive age: the method of triads. *Eur J Clin Nutr*. 2007;61(5):610-5.
44. Yoshino K, Nishide M, Sankai T, Inagawa M, Yokota K, Moriyama Y, et al. Validity of brief food frequency questionnaire for estimation of dietary intakes of folate, vitamins B6 and B12, and their associations with plasma homocysteine concentrations. *Int J Food Sci Nutr*. 2010;61(1):61-7.

45. Ordovas JM, Mooser V. Nutrigenomics and nutrigenetics. *Curr Opin Lipidol.* 2004;15(2):101-8.
46. Ong TP, Moreno FS. Perspectivas de aplicação da biologia molecular na área de nutrição: Nutrigenômica. In: Cuppari L, org. *Nutrição nas doenças crônicas não-transmissíveis.* Barueri: Manole; 2009. p. 473-503.
47. Morris MS, Jacques PF, Rosenberg IH, Selhub J. Folate and vitamin B-12 status in relation to anemia, macrocytosis, and cognitive impairment in older Americans in the age of folic acid fortification. *Am J Clin Nutr.* 2007;85(1):193-200.
48. Selhub J, Morris MS, Jacques PF, Rosenberg IH. Folate-vitamin B-12 interaction in relation to cognitive impairment, anemia, and biochemical indicators of vitamin B-12 deficiency. *Am J Clin Nutr.* 2009;89(2):702S-6S.