



Resumo Técnico

Determinando o risco da deficiência de zinco: Avaliação do consumo de zinco na dieta

Uma avaliação da prevalência do consumo em quantidades inadequadas de zinco pela população pode fornecer informação sobre o risco de deficiência de zinco nessa população. O consumo de quantidades insuficientes de formas de zinco biodisponíveis é a causa mais provável de deficiência de zinco. Dietas que se baseiam em plantas consumidas em muitos países em desenvolvimento são muitas vezes originárias de cereais ou legumes não refinados. Estes alimentos contêm valores elevados de fitato, uma substância que inibe significativamente a absorção do zinco pelo organismo. Outras dietas baseiam-se em raízes ou tubérculos que têm um baixo conteúdo de zinco total.

Há cinco passos essenciais para avaliar a quantidade adequada de consumo de zinco numa determinada população (Figura 1). Cada passo é descrito mais adiante.

Passo 1. Determinar o desenho da pesquisa

Dois tipos de informação podem ser extraídos dos níveis de consumo de zinco pela população.

1a. Pesquisa desenhada para determinar a prevalência de consumo inadequado de zinco por uma população

O desenho preferido da pesquisa permite a distribuição dos valores habituais de consumo pela população; isto é, tanto a média como a variação da média são estimadas. Quando a distribuição habitual de consumo de zinco é conhecida, a prevalência ou probabilidade de consumo inadequado de zinco pela população pode ser estimada. Neste caso, o consumo de alimentos deve ser determinado por dois dias não consecutivos ou por três dias consecutivos. É preferível que sejam recolhidos os dados de todos os indivíduos da população sobre os vários dias de consumo de alimentos. Contudo, caso isto não seja possível, então devem ser recolhidos os dados relativos a dois dias não seguidos do consumo alimentar, de uma sub-amostra de 30-40 indivíduos por estrato.

1b. Pesquisa desenhada para determinar a média de consumo de zinco por uma população

Se os dados sobre o consumo alimentar poderem apenas ser recolhidos num dia por indivíduo da amostra, então apenas a média de zinco consumido pela população pode ser determinada. Este método mede a média de consumo mas não mostra a variabilidade entre os indivíduos, por isso estes dados não podem ser utilizados para fornecer uma estimativa precisa da prevalência de consumo inadequado. Apesar disto, estes dados podem mesmo assim ser utilizados para identificar alimentos

Figura 1: A fluxograma sumariza os passos a seguir para avaliar o consumo adequados de zinco pelas populações

Passo 1 Determinar o desenho da pesquisa

Determinar a distribuição habitual de consumo de zinco: Recolher pelo menos dados relativos a dois dias de consumo alimentar para toda a amostra, ou pelo menos para uma sub-amostra (isto é, 30-40 indivíduos por estrato)

ou Determinar a média de consumo de zinco pela população: Recolher os dados relativos ao consumo alimentar normal, por dia e por indivíduo

Passo 2 Seleccionar uma amostra representativa da população

Estimar o tamanho adequado da amostra com base em: Prevalência esperada de consumo inadequado de zinco e intervalo de confiança desejado

Passo 3 Determinar a quantidade de consumo alimentar

Utilizar os registos do peso dos alimentos ou o registo do que foi consumido nas últimas 24 horas, adaptado à população alvo

Passo 4 Estimar a quantidade de zinco absorvível consumido na dieta

Com base nas quantidades de consumo alimentar, calcular o valor total de zinco consumido na dieta e o total de fitato

Calcular o rácio de fitato: zinco molar contido na dieta, ou estimar o rácio de fitato: zinco molar com base no tipo de dieta. Em alternativa, pode-se também calcular a percentagem assumida de zinco absorvido e a quantidade de zinco absorvível

Passo 5 Determinar a prevalência de consumo inadequado de zinco

Se se conhecer a distribuição habitual de zinco, pode-se determinar a prevalência de zinco consumido abaixo da Necessidade Média Estimada (EAR). O EAR é específico para a idade, género, condição fisiológica e o rácio fitato: zinco molar da dieta.

Em alternativa pode-se estimar a prevalência de zinco absorvível consumido abaixo do fisiologicamente requerido para o zinco absorvido, tendo em atenção à especificidade da idade, género e condição fisiológica.

Caso a distribuição habitual de consumo de zinco seja conhecida pode-se também calcular a probabilidade de quantidades inadequadas de zinco consumidas, através da abordagem da probabilidade.

que são os principais contribuidores do zinco e de outros nutrientes específicos e anti-nutrientes na dieta habitual e também podem servir para identificar possíveis veículos alimentares para utilização em programas de fortificação. Podem também fornecer uma estimativa aproximada da proporção de indivíduos que consomem quantidades insuficientes de zinco, tal como é descrito no Passo 5.

Passo 2. Seleccionar uma amostra representativa da população

O tamanho da amostra para a pesquisa sobre a dieta deve ser suficientemente grande para garantir que seja representativa da população a estudar. O tamanho necessário da amostra depende tanto da prevalência antecipada de consumo inadequado de zinco como do grau de exactidão desejado da estimativa – ou do tamanho do intervalo de confiança.

A prevalência antecipada de quantidades inadequadas de zinco consumidas pode ser determinada através de:

- i. Dados pré-existentes sobre a dieta em grupos populacionais semelhantes, que forneçam uma estimativa da proporção de indivíduos dentro da população cujos níveis usuais de consumo de zinco estejam abaixo da Necessidade Média Estimada (EAR);
- ii. Frequentemente, os dados pré-existentes sobre o consumo de zinco através da dieta não estão disponíveis. Nesse caso, pode ser utilizada uma estimativa indirecta originária dos dados da folha de balanço alimentar [1]. Estes dados fornecem a estimativa percentual da população do país que está em risco de consumir quantidades insuficientes de zinco, com base nos dados nacionais do abastecimento alimentar do país [2].

O intervalo de confiança desejado deve também ser tomado em consideração.

Tabela 1: Estimativas de tamanhos de amostras para pesquisas sobre a dieta, para avaliar os níveis habituais de consumo de zinco por indivíduos de uma determinada população, por antecipação da proporção de indivíduos com consumo inadequado e exactidão desejada (metade delas com 95% de intervalo de confiança)

Proporção Estimada ¹	EXACTIDÃO DESEJADA				
	±0.02	±0.03	±0.04	±0.05	±0.06
0.05	457	203	115	73	51
0.10	865	385	217	139	97
0.15	1225	545	307	196	137
0.20	1537	683	385	246	171
0.25	1801	801	451	289	201
0.30	2017	897	505	323	225
0.40	2305	1025	577	369	257
0.50	2401	1068	601	385	267

¹ Proporção antecipada de indivíduos com consumo de zinco abaixo da necessidade média estimada (EAR).

Na Tabela 1 é possível ver os exemplos de cálculos dos tamanhos da amostra com base na prevalência estimada de consumo inadequado e nos intervalos de confiança desejados. Os tamanhos da amostra devem ser aplicados a cada estrato ou subgrupo de interesse, com base na faixa etária, género, condição fisiológica ou área de residência.

Passo 3. Seleccionar um método para calcular o consumo alimentar

O próximo passo consiste em seleccionar um método de quantificação dos alimentos consumidos. Os consumos podem ser quantificados usando registos de pesagem em casa dos alimentos ou o registo do que foi consumido nas últimas 24 horas. Os registos das pesagens dos alimentos requerem entrevistadores treinados para quantificar cada alimento consumido num dia, e é geralmente o método mais exacto de quantificar os alimentos consumidos. Nos países pobres, os registos do peso dos alimentos são muitas vezes o método de escolha para as populações não alfabetizadas. Os protocolos detalhados para treinamento dos entrevistadores [3] e recolha de dados dos registos do peso dos alimentos [4], estão disponíveis noutra local.

Em alternativa, pode-se utilizar o registo de alimentos consumidos nas últimas 24 horas. Este método requer que o tamanho das porções ingeridas sejam lembradas de forma exacta e que, mais uma vez, entrevistadores treinados conduzam a entrevista. Há várias estratégias disponíveis para melhorar a estimativa dos tamanhos das porções e para reduzir os lapsos de memória durante as entrevistas para o registo de alimentos consumidos nas últimas 24 horas². É contudo aconselhável confirmar a viabilidade, validade e confirmar se é possível reproduzir este método de registo de alimentos consumidos nas últimas 24 horas, descrito no manual de dieta para o grupo populacional específico e ambiente, antes de adoptar este procedimento para o estudo proposto.

Os questionários de frequência de consumo de alimentos também são usados por vezes para avaliar os consumos de zinco absorvível, mas existem poucos dados sobre a sua validade para quantificar o consumo de zinco.

Passo 4. Avaliar o consumo de zinco absorvível através da dieta

Há três fases de envolvimento na avaliação do consumo de zinco absorvível através da dieta: os totais de zinco e fitato ingeridos podem ser calculados, depois é determinado o rácio de fitato: zinco molar, e finalmente é seleccionado o EAR apropriado.

4a. Calcular o total de zinco e fitato consumidos

Os consumos tanto de zinco como de fitato podem ser calculados através dos dados de alimentos consumidos quantificados no Passo 3, usando uma base de dados apropriada da composição dos alimentos e ainda de software

²Várias estratégias para melhorar as estimativas do tamanho das porções são descritas em detalhe no manual da dieta, especialmente compilado para quantificar os consumos de zinco absorvível (e ferro) nos países pobres [3].

de avaliação da dieta. Sempre que possível, podem ser usados os dados de composição de zinco e fitato nos alimentos locais, uma vez que estes podem variar tanto devido às condições dos solos no local como aos métodos de preparação e processamento dos alimentos [5,6]. Algumas fontes de informação disponíveis sobre o conteúdo de zinco e fitato nos alimentos foram listados [2].

Informação relativa ao conteúdo de zinco e fitato nas plantas locais que fazem parte da base alimentar local podem ser encontrados nos centros regionais e nacionais do International Network of Food Data Systems (INFOODS) e no 1º documento técnico IZiNCG [2]. Por exemplo, os dados relativos a seis países (Egipto, Índia, Indonésia, Quênia, México, e Senegal) estão disponíveis através do Sistema de Avaliação da Dieta da World Food (WorldFood Dietary Assessment System, WorldFood 2.0). Estas tabelas de composição dos alimentos, juntamente com o software de avaliação da dieta podem ser consultados gratuitamente através do INFOODS website (http://www.fao.org/infoods/software_worldfood_en.stm).

É de notar que a tabela de composição de alimentos do Departamento de Agricultura dos EUA (US Department of Agriculture USDA) também contém uma lista abrangente dos valores do zinco (mas não do fitato) que pode ser consultada na internet. Os valores do fitato para esta base de dados do USDA estão disponíveis na base de dados de nutrientes do Centro de Coordenação da Nutrição, da Universidade de Minnesota (University of Minnesota Nutrition Coordinating Center Nutrient Database).

4b. Calcular o rácio de fitato: zinco molar

Tabela 2: Necessidades Média Estimada (EAR) do IZiNCG para o zinco, por fase da vida e tipo de dieta

FAIXA ETÁRIA	SEXO	PESO CORPORAL DE REFERENCIA (KG)	EAR DO IZiNCG PARA O ZINCO (MG/D)	
			Dietas mistas ou a base de plantas refinadas	Dietas a base de plantas não refinadas
6-11 meses de idade	M+F	9	3	4
1-3 anos	M+F	12	2	2
4-8 anos	M+F	21	3	4
9-13 anos	M+F	38	5	7
14-18 anos	M	64	8	11
14-18 anos	F	56	7	9
Mulheres Grávidas	F	-	9	12
Mulheres Lactantes	F	-	8	9
>19 anos	M	65	10	15
>19 anos	F	55	6	7
Mulheres Grávidas	F	-	8	10
Mulheres Lactantes	F	-	7	8

Caso os consumos de zinco e fitato tenham sido calculados a partir dos dados de consumo de alimentos, a próxima fase consiste em calcular o rácio de fitato: zinco molar das dietas de cada indivíduo para fornecer uma estimativa da absorção do zinco. Estes rácios são calculados para cada indivíduo utilizando a seguinte equação:

$$\frac{\text{mg fitato por dia} / 660}{\text{mg zinco por dia} / 65.4}$$

Por exemplo, se o consumo de fitato for de 883 mg/d e o consumo de zinco for de 7 mg/d, então o rácio fitato: zinco molar é de 12.5. A média do rácio fitato: zinco molar pode então ser utilizada para classificar as dietas como tendo baixa ou média biodisponibilidade. Se a informação sobre o conteúdo de fitato na dieta não puder ser calculado, então as dietas devem ser categorizadas como tendo baixa ou média biodisponibilidade com base em certas características da dieta. Por exemplo, os cereais não refinados e/ou dietas baseadas em legumes (Ex: fitato:zinco >18) terão uma baixa biodisponibilidade de zinco, ou seja, uma absorção do zinco de 18% para o sexo masculino e 25% para o sexo feminino), enquanto que as dietas mistas ou dietas baseadas em verduras refinadas (fitato:zinco 4-18) terão uma biodisponibilidade média (absorção de zinco de 26% para o sexo masculino e de 34% para o sexo feminino).

Alternativamente, o valor total de consumo de zinco e de rácio fitato: zinco molar podem ser utilizados para estimar a percentagem de biodisponibilidade de zinco e consequentemente o valor de zinco absorvível por cada indivíduo, utilizando um algoritmo apresentado pelo IZiNCG [2].

4c. Seleccionar o EAR apropriado

O estágio final é o de selecção do EAR mais indicado para avaliar a adequabilidade dos consumos de zinco por fase da vida e tipo de dieta. O IZiNCG criou EARs apropriados para utilização internacional (Tabela 2). A utilização dos valores do EAR do IZiNCG permitirá realizar a comparação entre os valores de consumo de zinco em diferentes países.

Passo 5. Estimar a prevalência de consumos inadequados de zinco

O processo de avaliação da prevalência de consumo inadequado de zinco depende do desenho escolhido para a pesquisa. Caso se use o desenho preferido da pesquisa – e os consumos de alimentos são quantificados em dois dias não consecutivos ou em três dias seguidos (1a) – a avaliação envolve primeiro corrigir a distribuição de consumo de zinco observados, gerados no Passo 4, para representar os consumos habituais de zinco e depois aplicar os pontos de corte (cut-off) de EAR. Caso se use o desenho menos preferido da amostra - onde apenas se quantifica o consumo de um dia (1b)-deve-se utilizar uma estimativa do coeficiente de variação (CV) dos consumos habituais da população. Então podem ser aplicados os pontos de corte (cut-off) de EAR, que determina a proporção de indivíduos com consumos abaixo do EAR.

5a. Desenho preferido da pesquisa

- i. Corrija os consumos de zinco observados para representar

os consumos habituais de zinco. A distribuição dos consumos de zinco observados em cada um dos subgrupos específicos –idade e género – deve ser ajustada para remover a variabilidade introduzida pela variação quotidiana nos consumos de zinco de cada indivíduo. Isto pode ser feito utilizando programas de software especializados (por exemplo: PC-SIDE, a Iowa State University, Department of Statistics and Statistical Laboratory, Ames, Iowa, USA/ [7]), forneceu uma série de réplicas de observações que foram obtidas em pelo menos uma sub-amostra de indivíduos. O processo de ajustamento fornece estimativas das distribuições dos consumos habituais de zinco por cada subgrupo - idade e género – específico. Na Figura 2 mostra-se um exemplo comparativo de consumo de zinco observado em mulheres adultas da Nova Zelândia com idades compreendidas entre os 19-50 anos. Note-se que o processo de ajustamento utilizado produz uma distribuição com variabilidade reduzida que preserva a forma da distribuição original [6].

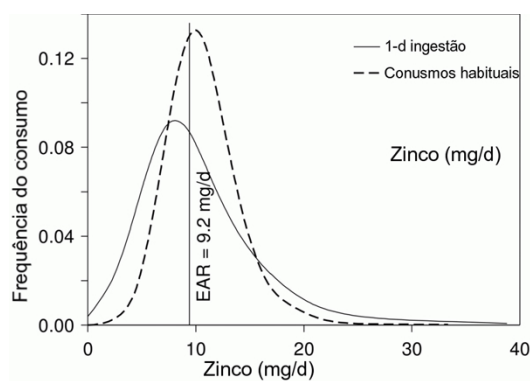


Figura 2: Estimativas da distribuição dos consumos habituais de zinco em adultos da Nova Zelândia obtidos a partir de dados de registo dos alimentos consumidos nas últimas 24 horas e ajustados com dados replicados de consumos, utilizando o método refinado NRC. O eixo -y (frequência de consumo) mostra a probabilidade de cada nível de consumo na população.

O método utilizado pelo PC-SIDE para estimar as distribuições dos consumos é constituído por quatro rotinas: ajustamentos preliminares dos dados, transformação semi-paramétrica para a normalidade - porque os dados sobre os consumos de zinco observados em geral não são normalmente distribuídos, estimativa da variação intra e inter-individual nos consumos e, finalmente, retorno da transformação da distribuição dos consumos habituais, da escala normal para a original.

- ii. Aplicar os pontos de corte (cut-off) de EAR. Isto obriga a contar o número de indivíduos com consumos habituais abaixo do valor EAR apropriado para o zinco, para subgrupos específicos –idade e género e tipos de dieta (ver Passo 4).

5b. Desenho da pesquisa menos preferida

- i. Quando se faz a recolha de dados de apenas um dia de consumo por cada indivíduo da população, não se conhecem nem a verdadeira variação intra-individual nem a distribuição dos consumos habituais da população pesquisada. Assim sendo, para este desenho da pesquisa,

a distribuição dos consumos de zinco observados não podem ser ajustados para consumos habituais. Em vez disso, deve-se assumir um coeficiente de variação (CV) dos consumos habituais de zinco. O valor recomendado para este CV é 25%³ e baseia-se em dados do inquérito nacional a crianças e jovens de 4 a 18 anos de idade, no Reino Unido [8].

- ii. A seguir os pontos de corte (cut-off) de EAR podem ser aplicados para estimar aproximadamente a proporção de indivíduos com consumos inadequados. Esta fase pode ser executada utilizando uma função de distribuição cumulativa como por exemplo a CDF.NORM no SPSS, onde o desvio padrão (DP) dos consumos se assume ser 0.25 vezes a média, tal como se mostra no exemplo hipotético para mulheres adultas, na Figura

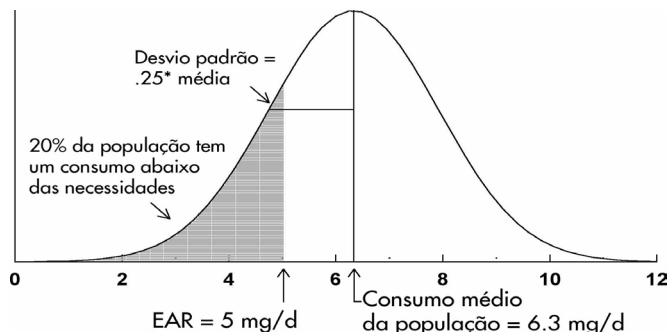


Figura 3: A representação hipotética e gráfica da estimativa da proporção de mulheres adultas com consumos de zinco na dieta abaixo da necessidade média estimada (EAR), para o zinco consumido numa dieta mista típica, assumindo um consumo médio de 6.3 mg/dia e um CV da distribuição corrigida de consumos habituais de 25%.

3. É importante notar que se deve ter cuidado com a aplicação desta abordagem.

Finalmente, vale a pena recordar que vários outros factores, para além dos objectivos da pesquisa, tais como a disponibilidade de recursos, determinarão o desenho final da pesquisa.

Pensa-se que existe um risco elevado de deficiência de zinco na população quando 25% ou mais da população tem consumos de zinco inferiores ao EAR, independentemente do desenho da pesquisa [2]. Para ajudar na interpretação do risco da deficiência de zinco, contudo, recomenda-se que se combinem as estimativas da adequabilidade dos consumos de zinco com dados bioquímicos sobre as concentrações de zinco no soro.

Este Resumo Técnico foi preparado pela Dr. Rosalind S. Gibson and e foi revisto por membros do Comité Directivo do IZINCG.

A tradução em Português foi efectuada pela Helen Keller International. Para mais informação sobre a HKI visite: www.hki.org

³O coeficiente de variação, é representado como uma percentagem

Referências

1. FAO. Food balance sheet. Available at <http://faostat.fao.org/>.
2. IZiNCG. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. Food Nutr Bull, 2004;25:S94-S203. Available at: www.izincg.org
3. Gibson RS & Ferguson EL. An interactive 24-hr recall for assessing the adequacy of iron and zinc intakes in developing countries. Washington, DC: ILSI Press, 1999.
4. Gibson RS. Nutritional Assessment: A Laboratory Manual. New York: Oxford University Press, 1993.
5. Alloway BJ. Zinc in soils and crop nutrition. Brussels: International Zinc Association, 2004.
6. Gibson RS. Principles of Nutritional Assessment. 2nd Edition. New York: Oxford University Press, 2005.

Sobre O IZiNCG

IZiNCG é o Grupo Consultivo Internacional sobre Nutrição do Zinco cujos objectivos principais são a promoção e assistência nos esforços de redução da deficiência global de zinco através da interpretação da ciência da nutrição, disseminação de informação e prestação de assistência técnica aos governos nacionais e às agências internacionais. O trabalho do IZiNCG centra-se na identificação, prevenção e tratamento da deficiência de zinco nas populações mais vulneráveis dos países pobres. O Comité Directivo do IZiNCG é composto por 11 cientistas de renome internacional, com longa experiência e conhecimento sobre nutrição do zinco e programas de saúde pública.

IZiNCG secretariat

c/o Program in International and Community Nutrition
University of California
One Shields Avenue Davis, CA 95616, USA

Tel: +1 (530) 752 1992
E-mail: IZiNCG@ucdavis.edu

Fax: +1 (530) 752 3406
www.izincg.org



Produzido com a assistência financeira do Micronutrient Initiative (MI)
e da Organização Internacional do Zinco (IZA).

Para mais informação sobre o MI visite www.micronutrient.org
Para mais informação sobre a IZA visite www.iza.com

