

Existe Relação Entre Níveis de Retinol Sérico, Ingestão de Fibra e Proteína C-Reativa Ultra-Sensível Em Idosos Hipertensos?

Is There A Relationship Between Serum Retinol Levels, Fiber Intake And High-Sensitivity C-Reactive Protein In Hypertensive Elderlies?

MUSSARA GOMES CAVALCANTI ALVES MONTEIRO¹
YOHANNA DE OLIVEIRA²
RAFAELLA CRISTHINE PORDEUS LUNA¹
CÁSSIA SURAMA OLIVEIRA DA SILVA³
FERNANDA PATRICIA TORRES BARBOSA⁴
REJANE SANTANA DE OLIVEIRA⁵
MARIA DA CONCEIÇÃO RODRIGUES GONÇALVES⁶
ALCIDÉS DA SILVA DINIZ⁷
RONEI MARCOS DE MORAES⁸
MARIA JOSÉ DE CARVALHO COSTA⁶

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo foi investigar a associação do retinol sérico, proteína C-reativa ultra-sensível (PCR-us) e a ingestão de fibras alimentares em uma população de idosos hipertensos. **Material e Métodos:** Trata-se de um estudo transversal de base populacional com 170 idosos com idade entre 60 e 90 anos, de ambos os sexos, de uma cidade do Nordeste do Brasil. Para as análises bioquímicas, as concentrações de retinol sérico e PCR-us foram analisadas e um questionário quantitativo de frequência de alimentar auto-administrado foi coletado. Foram utilizados como critérios de inclusão: idosos de 60 a 90 anos que residiam na cidade de João Pessoa e hipertensão auto-relatada. Os critérios de exclusão foram indivíduos com transtornos neuropsiquiátricos e indivíduos que relataram suplementação de vitamina A, carotenóides ou suplementos de fibras. Os dados foram analisados com o teste de Wilcoxon, teste exato de Fisher e análise de regressão logística. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o Software R Development Core Team. **Resultados:** Não foram observadas relações significativas entre hipertensão arterial e níveis séricos de retinol ($p = 0,4325$), níveis de PCR ($p = 0,4104$) e consumo de fibra alimentar ($p = 0,0935$). Com base na regressão logística, cada aumento de 1 unidade no índice de massa corporal (IMC) aumenta a probabilidade de hipertensão em 0,009545%. As outras variáveis não contribuíram para o modelo de regressão final. **Conclusão:** Considerando a alta prevalência de indivíduos hipertensos com valores adequados de retinol, não houve associação entre retinol sérico, níveis de PCR e ingestão de fibra. A maioria dos participantes apresentou níveis normais de PCR-us, que podem ter sido influenciados pela atividade antioxidante do retinol e pela ingestão inadequada de fibras.

DESCRIPTORIOS

Vitamina A. Proteína C-Reativa. Fibras na Dieta. Hipertensão. Idoso.

ABSTRACT

Objective: To investigate the association between serum retinol, high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) and dietary fiber intake in a population of hypertensive elderly. **Material and Methods:** This was a cross-sectional population-based study with 170 elderly people aged 60-90 years, of both sexes, from a city in northeastern Brazil. Biochemical analyses were performed, in which serum retinol and hs-CRP concentrations were analyzed, and a self-administered quantitative food frequency questionnaire was applied. Inclusion criteria were: 60-90 years old, living in the city of Joao Pessoa, and self-reported hypertension. Exclusion criteria were: individuals with neuropsychiatric disorders, and individuals who reported supplementation of vitamin A, carotenoids or fiber supplements. The data were analyzed using Wilcoxon test, Fisher's exact test and logistic regression analysis. All statistical analyses were performed with the R Development Core Team Software. **Results:** No significant relationships were observed between hypertension and serum retinol levels ($p = 0.4325$), hs-CRP levels ($p = 0.4104$) and dietary fiber intake ($p = 0.0935$). Based on logistic regression, each 1 unit increase in body mass index (BMI) increases the probability of hypertension by 0.009545%. The other variables did not contribute to the final regression model. **Conclusion:** Considering the high prevalence of hypertensive individuals with adequate retinol values, there was no association between serum retinol, CRP levels and fiber intake. The majority of participants had normal hs-CRP levels, which may have been influenced by the antioxidant activity of retinol and inadequate fiber intake.

DESCRIPTORS

Vitamin A.C-Reactive Protein.Dietary Fiber.Hypertension.Aged.

- 1 Doutoranda em Ciências da Nutrição, Programa de Pós-graduação em Ciências da Nutrição- PPGCN. Universidade Federal da Paraíba – UFPB. João Pessoa. Paraíba. Brasil.
- 2 Mestranda em Ciências da Nutrição, Programa de Pós-graduação em Ciências da Nutrição (PPGCN). Universidade Federal da Paraíba – UFPB. João Pessoa. Paraíba. Brasil.
- 3 Enfermeira do Quadro de Oficiais de Saúde do Hospital da Polícia Militar General Edson Ramalho. João Pessoa. Paraíba. Brasil.
- 4 Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica de Medicamentos (PPGDITM). Universidade Federal da Paraíba – UFPB. João Pessoa. Paraíba. Brasil.
- 5 Enfermeira do Centro de Investigação em Micronutrientes (CIMICRON) do Hospital Universitário Lauro Wanderley - HULW. Universidade Federal da Paraíba – UFPB. João Pessoa. Paraíba. Brasil.
- 6 Professora Doutora do Programa de Pós-graduação em Ciências da Nutrição (PPGCN). Universidade Federal da Paraíba – UFPB. João Pessoa. Paraíba. Brasil.
- 7 Professor Doutor do Programa de Pós-graduação em Ciências da Nutrição (PPGCN). Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Recife. Pernambuco. Brasil.
- 8 Professor Doutor do Programa de Pós-graduação em Modelos de Decisão e Saúde (PPGMDS). Universidade Federal da Paraíba – UFPB. João Pessoa. Paraíba. Brasil.

As doenças não transmissíveis, especialmente a hipertensão, são doenças típicas da velhice e de alto custo para os indivíduos, familiares e o estado¹. A prevalência de pressão arterial elevada varia entre 20,1% em mulheres e 24,1% em homens em diferentes países². No Brasil, a prevalência é de aproximadamente 24,9%, dependendo da localização estudada³. Com base nessas estatísticas, a avaliação do estado nutricional dos idosos é importante para identificar as mudanças que acompanham o envelhecimento que se refletem no estado nutricional dos indivíduos⁴.

O retinol e outros compostos retinóides têm propriedades antioxidantes⁵ que podem restaurar a função endotelial e reduzir a pressão arterial na hipertensão⁶. A hipertensão está associada a níveis plasmáticos elevados de marcadores inflamatórios, como a proteína C-reativa, um marcador de inflamação aguda e crônica e um importante preditor de hipertensão⁷.

A disfunção endotelial pode causar hipertensão, em parte, através do estresse oxidativo. Os antioxidantes fornecem proteção contra o estresse oxidativo vascular neutralizando os radicais livres e protegendo contra a inativação do óxido nítrico, exercendo assim efeitos benéficos sobre a função vascular⁸. No que diz respeito às propriedades anti-inflamatórias dos antioxidantes, uma dieta rica em fibras pode ser eficaz na redução da hipertensão⁹. Outros estudos também investigaram o papel do retinol na redução da hipertensão^{10,11}.

O estudo da associação entre os níveis séricos de retinol, ingestão usual de fibras alimentares e a proteína C-reativa ultra-sensível (PCR-us) em indivíduos idosos hipertensos podem contribuir para uma melhor compreensão das opções de tratamento e prevenção da morbidade em pessoas dessa faixa etária. Portanto, o presente estudo investigou a associação entre níveis séricos de retinol, consumo de fibras e PCR-us em indivíduos idosos com hipertensão arterial.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo epidemiológico transversal foi vinculado a um projeto maior intitulado “Primeiro ciclo sobre diagnóstico e intervenção da situação alimentar, nutricional e de doenças não transmissíveis mais prevalentes da população do município de João Pessoa/PB”, no Nordeste do Brasil, que coletou dados de julho de 2008 a janeiro de 2010.

Este estudo foi conduzido usando uma amostra estratificada e sistemática representativa da população da cidade utilizando o Software R Development Core Team¹². Durante o estudo inicial, foram coletadas informações sobre indivíduos de todas as idades, no entanto, neste estudo, apenas a população idosa foi considerada.

A coleta de dados foi coordenada por discentes do mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Paraíba e foi realizada durante visitas domiciliares. Informações completas sobre a definição da amostra e a coleta de dados são fornecidas em um estudo publicado anteriormente, desenvolvido por parte da equipe de pesquisa¹³.

Os critérios de inclusão foram pessoas idosas de 60 a 90 anos que residiam na cidade de João Pessoa e hipertensão auto-relatada. Os critérios de exclusão foram indivíduos com transtornos neuropsiquiátricos que não eram capazes de participar do estudo e indivíduos que relataram suplementação de vitamina A, carotenóides ou suplementos de fibras para reduzir o viés de interpretação quanto ao consumo de nutrientes provenientes dos alimentos. A amostra final incluiu 170 participantes idosos, de acordo com a Figura 1.

Foram administrados questionários para obter dados socioeconômicos, demográficos, epidemiológicos e de consumo alimentar. Avaliações nutricionais e análises bioquímicas foram realizadas. Os indivíduos que concordaram em participar de todas as etapas do estudo foram convidados a ler e assinar o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, sob o protocolo nº. 0493.

Avaliação dietética

O inquérito alimentar foi realizado utilizando o “Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar” (QQFA), validado a partir de três recordatórios de 24 horas aplicados em vários intervalos de tempo¹³. Os idosos responderam ao inquérito dietético com a ajuda de parentes ou próximos, sempre que possível, e com auxílios de desenho de tamanhos reais de porções de alimentos para quantificar efetivamente o tamanho das porções consumidas¹⁴. A quantificação da ingestão total de fibra alimentar foi realizada utilizando o software DietSys (versão 3.0)¹⁵. A

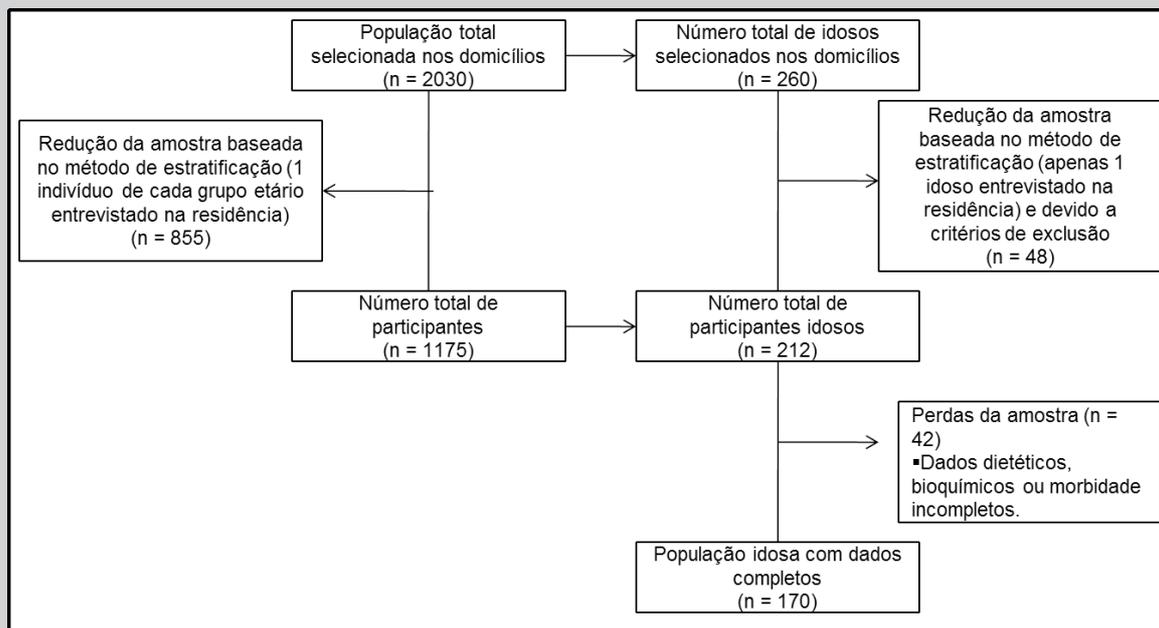


Figura 1. Diagrama de fluxo da definição da amostra.

recomendação para a ingestão diária total de fibras foi de 30 g / dia para homens e 21 g / dia para mulheres¹⁶.

Análises bioquímicas

A coleta de sangue foi realizada com indivíduos em jejum nos respectivos domicílios, por profissionais devidamente treinados e registrados no Conselho Regional de Enfermagem. As concentrações séricas de retinol foram determinadas utilizando Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC)¹⁷ no Centro de Investigação em Micronutrientes do Hospital Universitário Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba (HULW/UFPB). O limiar para identificar a inadequação de retinol sérico foi $<1,05 \text{ } \mu\text{mol} / \text{L}$ ($<30 \text{ } \mu\text{g} / \text{dL}$)¹⁸. A PCR-us foi avaliada no Laboratório de Análises Clínicas do HULW pelo teste quantitativo de aglutinação de partículas de látex utilizando o kit BioSystems PCR-us (BioSystems: Reagents & Instruments, Barcelona, Espanha). A faixa normal de PCR-us em indivíduos de 60 a 65 anos foi $<8,5 \text{ mg} / \text{dL}$ para mulheres e $<7,9 \text{ mg} / \text{dL}$ para homens. Os limiares para mulheres e homens com mais de 65 anos de idade foram $<6,6 \text{ mg} / \text{dL}$ e $<6,8 \text{ mg} / \text{dL}$, respectivamente¹⁹.

Análise estatística

As análises estatísticas incluíram inicialmente estatísticas descritivas representadas por uma única frequência. Foram utilizadas medidas de posição, como tendência central e dispersão (mediana, média e desvio padrão). Para determinar diferenças significativas entre os valores médios de PCR-us, retinol e fibras alimentares, o teste de Wilcoxon foi aplicado a amostras independentes. O teste exato de Fisher foi utilizado para verificar a associação entre variáveis quantitativas. Para determinar a probabilidade de hipertensão, foi calculado o seguinte modelo logístico utilizando a configuração de regressão logística δ_i : $\log(\delta_i / 1 - \delta_i) = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 \text{IMC} + \hat{\alpha}_2 \text{idade} + \hat{\alpha}_3 \text{gênero} + \hat{\alpha}_4 \text{fumante} + \hat{\alpha}_5 \text{PCR-us} + \hat{\alpha}_6 \text{Retinol} + \hat{\alpha}_7 \text{Fibra}$. As estatísticas foram realizadas com o Software R Development Core Team¹². (Significância, $p < 0,05$).

RESULTADOS

Devido à perda de dados, ou a incapacidade ou recusa de completar a coleta de sangue ou questionários, as análises de QQFA e PCR-us foram realizadas em 168 participantes e a análise de retinol sérico foi completada em 170 participantes. De acordo com a Tabela 1, 136 (80%) dos participantes

apresentou pelo menos uma categoria de morbidade auto-relatada, incluindo hipertensão (61,17%), obesidade, diabetes, entre outros. Os níveis normais de retinol sérico e PCR-us foram medidos, respectivamente, em 95,88% e 91,1% dos participantes idosos neste estudo. A ingestão total de fibras foi inadequada em 91,1% dos participantes.

O teste de Wilcoxon para amostras independentes foi aplicado aos valores médios de PCR-us, retinol sérico e ingestão de fibra dos grupos de idosos hipertensos e não hipertensos, mas não

houve diferenças significativas (Tabela 2).

Para verificar qualquer associação entre as variáveis do estudo, o teste exato de Fisher foi utilizado, mas o nível de significância de 5% não foi alcançado (Tabela 3).

O parâmetro exponencial do IMC foi calculado como $\exp(0,0095) = 1,009545268$. De acordo com o modelo descrito na Tabela 4, para cada aumento de 1 unidade de IMC, a probabilidade de hipertensão aumenta em 0,009545%. As estatísticas foram realizadas com o software R (Significância, $p < 0,05$).

Tabela 1. Caracterização da amostra de idosos de João Pessoa, Nordeste, Brasil, 2008-2010.

Caracterização	N	%	Média	DP**	Mediana
Sexo					
Masculino	54	31,76			
Feminino	116	68,24			
Escolaridade (anos)					
0 anos	15	8,82			
0 - 9 anos	97	57,06			
> 9 anos	58	34,12			
Renda familiar*	147	83,05	2144,18	2355,93	
Sem morbidade	34	20,00			
Morbidade	136	80,00			
Usuários de medicamentos	121	71,18			
Não-usuários de medicamentos	49	28,82			
PCR-us Normal (mg/dL)[?]	153	91,10	2,06	1,72	1,60
PCR-us Elevada (mg/dL)[?]	15	8,93	18,95	30,37	10,36
Sobrepeso (IMC-Lip-1994)[¶]	77	46,67	31,50	3,46	31,01
Obesidade (OMS-1998)[¶]	50	30,12			
Ingestão adequada de fibra (g/dia)[§]	15	8,93	26,77	5,35	25,10
Ingestão inadequada de fibra (g/dia)[§]	153	91,10	11,58	4,85	11,10
Retinol sérico adequado (µmol/L)	163	95,88	4,12	0,66	1,83
Retinol sérico inadequado (µmol/L)	7	4,11	0,71	0,32	0,84
Ingestão de retinol (µg/dia)	168	98,82	705,06	1039,12	347,60

*Renda: mediana = R\$ 1.200,00 (p25 = 700,00 - p75 = 2800,00); [?]PCR-us: proteína C-reativa ultra-sensível; [¶] Classificação do estado nutricional de idosos (IMC) segundo Lipschitz (1994) e OMS (1998); [§]Inserção de fibras para homens = 30 g / dia e para mulheres = 21 g / dia de acordo com a referência de ingestão dietética; ** DP: desvio padrão.

Tabela 2. Diferenças entre os valores médios de PCR-us, retinol sérico e ingestão de fibra de idosos hipertensos e não-hipertensos de João Pessoa, Nordeste, Brasil, 2008-2010.

Teste de Wilcoxon	Hipertensão		p-valor
	Sim	Não	
PCR-us(mg/dL)	4,4241	3,0240	0,5391
Retinol Sérico(μ mol/L)	1,9790	1,8012	0,1256
Ingestão de Fibra (g/dia)	12,2490	13,8300	0,3831

PCR-us: proteína C-reativa ultra sensível; p-valor para teste T de Wilcoxon.

Tabela 3. Associações entre hipertensão e PCR-us, retinol e fibra em idosos de João Pessoa, Nordeste, Brasil, 2008-2010.

Hipertensão X PCR-us	Normal	Elevado	Total	
Não	61 (2,03 \pm 1,64)	4 (11,30 \pm 4,00)	65	
Sim	92 (2,15 \pm 1,85)	11 (11,30 \pm 3,81)	103	
Total	153	15	168	p=0,4104

Hipertensão X Retinol	Adequado	Inadequado	Total	
Não	62 (1,87 \pm 0,59)	4 (0,75 \pm 0,21)	66	
Sim	101 (2,02 \pm 0,67)	3 (0,70 \pm 0,45)	104	
Total	163	7	170	p=0,4325

Hipertensão X Fibra	Adequado	Inadequado	Total	
Não	9 (26,45 \pm 5,72)	55 (11,48 \pm 5,60)	64	
Sim	6 (26,98 \pm 5,43)	98 (11,64 \pm 4,29)	104	
Total	15	168	168	p=0,0935

PCR-us (mg/dL); (proteína C-reativa ultra-sensível); Retinol(μ mol/L); Fibra (g/dia); p-valor para Teste Qui-quadrado.

Tabela 4. Análise de regressão logística entre hipertensão e IMC.

Coefficientes (intercept)	Estimativa	Std. Error	Z valor	Pr (> z)
(intercept)	-2.24147	1.07154	-2.092	0.0365 *
IMC	0.10229	0.3944	2.594	0.0095 **

$$\log(\pi / 1 - \pi) = 0.0365 + 0.0095\text{IMC}$$

DISCUSSÃO

Houve uma alta prevalência de hipertensão na amostra estudada (Tabela 1). A hipertensão aumenta o risco de doenças cardiovasculares, portanto, estratégias devem ser implementadas

para reduzir esta doença⁷.

Os parâmetros nutricionais do retinol sérico e da fibra neste estudo, podem reduzir o estresse oxidativo presente na hipertensão com suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias. A PCR, um marcador inflamatório, pode ser elevado

em indivíduos idosos hipertensos com um consumo inadequado de fibras ou com baixos níveis de retinol sérico (Tabela 2). No entanto, não houve associação entre essas variáveis, possivelmente devido à baixa porcentagem de participantes idosos hipertensos que apresentaram retinol inadequado e níveis elevados de PCR-us. Mesmo com uma alta porcentagem de idosos com uma ingestão inadequada de fibra total, não houve associação entre essas variáveis (Tabela 3).

Estudos sobre retinol e hipertensão indicam o potencial efeito antioxidante do retinol, que pode atenuar a produção de radicais livres que estimulam a resposta inflamatória^{10,11}. Além disso, retinóides são considerados potentes inibidores da ação proliferativa da angiotensina II em doenças vasculares²⁰. No presente estudo, foram observados níveis adequados de retinol sérico na população idosa (Tabela 1), o que poderia reduzir a prevalência de hipertensão arterial. No entanto, esta hipótese não é viável quando se considera a influência de outros fatores metabólicos que podem interferir com a alta prevalência dessa morbidade. Não houve associação entre os níveis séricos de retinol e a hipertensão neste estudo (Tabela 3), demonstrando a influência de outros fatores.

Em outro estudo, uma ingestão de fibra alimentar total de 25 g / dia para mulheres e 38 g / dia para homens adultos reduziu significativamente a pressão arterial, reduzindo assim o risco de doença cardiovascular²¹. Esses resultados sugerem que uma ingestão mínima de fibra é necessária para alcançar um efeito protetor significativo contra doenças cardiovasculares. No entanto, se o consumo total de fibra alimentar for de 30-35 g / dia, esse efeito pode ser maior. Duas metanálises concluíram que um aumento na ingestão total de fibra alimentar de 10-15 g / dia durante 8 semanas foi associado a uma diminuição da pressão arterial sistólica em 1-3 mm Hg^{22, 23}. A ingestão de fibra dietética parece reduzir a inflamação sistêmica, que contribui significativamente para o estreitamento arteriolar eo aumento venular^{24, 25}.

Não houve uma relação significativa entre ingestão inadequada de fibras e hipertensão (Tabela 3), mesmo que os indivíduos idosos hipertensos consumissem menos fibras do que idosos não hipertensos. Estes resultados diferem dos achados de um recente estudo²⁶ que mostrou uma associação significativa entre a adesão a um padrão alimentar “com alto teor de gordura / baixa fibra” e

um risco aumentado de mortalidade por diversas causas em idosos britânicos do sexo masculino. A inclusão de apenas indivíduos idosos neste estudo foi uma força importante de nossa metodologia. Além disso, outra força deste estudo foi que a amostra idosa (n = 170) refletiu estatisticamente a população idosa da cidade²⁷.

Embora tenha estudos sobre a relação entre os níveis séricos de retinol, os níveis de PCR e a ingestão total de fibras em idosos hipertensos de diferentes níveis socioeconômicos, este é o primeiro estudo a investigar os níveis séricos de retinol com níveis de PCR-us em idosos hipertensos. Essas variáveis foram examinadas porque o retinol sérico possui efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios, e a PCR ultra-sensível é um marcador inflamatório.

A maioria da população apresentou níveis normais de PCR-us (Tabela 1), o que reflete a ausência de processos inflamatórios subclínicos ou clínicos, apesar da alta taxa de morbidade auto-relatada (80%). A hipertensão arterial foi de aproximadamente 60% nesses casos, e a maioria desses indivíduos estava recebendo tratamento. Esta é uma observação importante porque um dos objetivos deste estudo era encaminhar pacientes idosos com morbidades não tratadas para uma instituição de saúde. Entre os idosos com hipertensão arterial, 48,08% (n = 50) apresentaram hipertensão como única morbidade, enquanto 51,92% (n = 54) apresentaram hipertensão associada a outras morbidades, como obesidade, diabetes mellitus e hipercolesterolemia.

Os níveis normais de PCR-us medidos na maioria dos participantes idosos podem ter sido influenciados pela atividade antioxidante do retinol, mesmo que não tenha sido encontrada associação entre essas variáveis. Ainda assim, a força deste estudo em comparação com os demais na literatura consultada, é a associação dos níveis séricos de retinol e consumo de fibras com PCR-us em pacientes idosos com hipertensão.

Ao interpretar os resultados deste estudo, vários fatores de confusão podem ter contribuído para a alta prevalência de hipertensão e devem ser considerados: estilo de vida, consumo alimentar, consumo específico de fibra reduzida, níveis inadequados de outros nutrientes antioxidantes e alta prevalência de co-morbidades consideradas fatores de risco para hipertensão, como obesidade. Por conseguinte, devem ser realizadas mais pesquisas sobre indivíduos idosos que consomem

uma dieta equilibrada e têm hipertensão como única morbidade, o que reduziria os fatores de confusão.

Supondo que a ciência não se reflete somente na busca de resultados significativos, uma vez que a ausência destes também pode ser configurada como descoberta científica, é de importância ressaltar a relevância dos resultados encontrados neste estudo para subsidiar recomendações à população estudada quanto à manutenção do consumo desses alimentos, que refletiu para a maioria da população em níveis de vitamina A e PCR adequados.

CONCLUSÃO

Considerando a alta prevalência de indivíduos hipertensos com níveis adequados de retinol, não houve benefícios observados em relação a este nutriente como uma menor prevalência de hipertensão. A maioria dos participantes apresentou níveis normais de PCR-us, que podem ter sido influenciados pela atividade antioxidante do retinol, mesmo com a maioria dos indivíduos relatando um consumo inadequado de fibra e outros fatores de confusão. No entanto, nenhuma dessas associações alcançou significância estatística.

REFERÊNCIAS

1. Kishore J, Gupta N, Kohli C, Kumar N. Prevalence of Hypertension and Determination of Its Risk Factors in Rural Delhi. *Int J Hypertens*. 2016;2016:7962595.
2. WHO. World Health Organization. Global Health Observatory Data. Raised Blood Pressure. Situation and trends. Geneva: World Health Organization.
3. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos Não Transmissíveis e Promoção da Saúde. *Vigitel Brasil 2015: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.
4. Maseda A, Diego-Diez C, Lorenzo-López L, López-López R, Regueiro-Folgueira L, Millán-Calenti J. C. Quality of life, functional impairment and social factors as determinants of nutritional status in older adults: The VERISAÚDE study. *Clin Nutr*. 2017;S0261-5614(17):30148-6.
5. Wu X, Cheng J, Wang X. Dietary Antioxidants: Potential Anticancer Agents. *Nutr Cancer*. 2017;69(4):521-533.
6. Cañete A, Cano E, Muñoz-Chápuli R, Carmona R. Role of Vitamin A/Retinoic Acid in Regulation of Embryonic and Adult Hematopoiesis. *Nutrients*. 2017;9(2):159.
7. Cortez AF, Muxfeldt ES, Cardoso CRL, Salles GF. Prognostic Value of C-Reactive Protein in Resistant Hypertension. *Am J Hypertens*. 2016;29(8):992-1000.
8. Ahmad KA, Yuan DY, Nawaz W, Ze H, Zhuo CX, Talal B, Taleb A, Mais E, Qilong D. Antioxidant therapy for Management of Oxidative stress Induced Hypertension. *Free Radic Res*. 2017;51(4):428-438.
9. Mirmiran P, Bahadoran Z, Khalili MS, Zadeh VA, Azizi F. A Prospective Study of Different Types of Dietary Fiber and Risk of Cardiovascular Disease: Tehran Lipid and Glucose Study. *Nutrients*. 2016; 8(11):686.
10. Fiorelli SK, Vianna LM, Oliveira CA, Fiorelli RK, Barros BC, Almeida CR. The effects of supraphysiological supplementation of β -carotene in spontaneously hypertensive rats (SHR and SHR-sp). *Rev. Col. Bras. Cir*. 2014;41(5):351-5.
11. Zhao LG, Shu XO, Li HL, Zhang W, Gao J, Sun JW, Zheng W, Xiang YB. Dietary antioxidant vitamins intake and mortality: A report from two cohort studies of Chinese adults in Shanghai. *J Epidemiol*. 2017;27(3):89-97.
12. R Development Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, 2009.
13. Luna RCP, Nascimento CCC, Asciti LSR, Franceschini SCC, Filizola RG, Diniz AS, Moraes RM, Rivera MAA, Gonçalves MCR, Costa MJC. Relation between glucose levels, high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), body mass index (BMI) and serum and dietary retinol in elderly in population-based study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012;54(3):462-8.

FINANCIAMENTO

“O primeiro ciclo sobre diagnóstico e intervenção da situação alimentar, nutricional e de doenças não transmissíveis mais prevalentes da população do município de João Pessoa/PB” foi financiado pelo Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), Ministério da Saúde e pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ-PB), processo número 004/06, 1-003/06, PP-SUS.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a dedicação de toda a equipe do projeto; Às agências de financiamento, ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq); ao Ministério da Saúde e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ-PB); A Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição (PPGCN); Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Saúde e Nutrição (NIESN); Ao Hospital Universitário Lauro Wanderley (HULW); E ao Centro de Investigação em Micronutrientes (CIMICRON).

14. Asciutti LSR, Rivera MAA, Costa MJC. Manual de porções médias em tamanho real baseado no Programa Dietsys para estudo de base populacional. João Pessoa: Editora da UFPB, 2005.
15. Block G. Health Habits and History Questionnaire: Diet History and other Risk Factors. Bethesda, MD: National Cancer Institute, 1988.
16. Otten JJ, Hellwig JP, Meyers LD. Dietary Reference Intake: the essential guide to nutrient requirements. Washington: Institute of Medicine, The National Academies Press, 2006.
17. Furr HC, Tanumihardjo O, Olson JA. Training manual for assessing vitamin A status by use of the modified relative dose response and the relative dose response assays Sponsored by the USAID vitamin A. Washington: Field Support Project-Vital, 1992.
18. Brown E, Akre J. A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programs. Geneva: World Health Organization, 1996.
19. Herbeth B, Siest G, Henny J. High-sensitivity C-reactive protein (CRP) reference intervals in the elderly. Clin. Chem. Lab. Med. 2001;39(11):1169-70.
20. Choudhary R, Baker KM, Pan J. All-trans retinoic acid prevents angiotensin II- and mechanical stretch-induced reactive oxygen species generation and cardiomyocyte apoptosis. J Cell Physiol. 2008;215(1):172-81.
21. Dahl WJ, Stewart ML. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Health Implications of Dietary Fiber. J Acad Nutr Diet. 2015;115(11):1861-70.
22. Wu Y, Qian Y, Pan Y, Li P, Yang J, Ye X, Xu G. Association between dietary fiber intake and risk of coronary heart disease: A meta-analysis. Clin Nutr. 2015;34(4):603-11.
23. Kim Y, Je Y. Dietary fibre intake and mortality from cardiovascular disease and all cancers: A meta-analysis of prospective cohort studies. Arch Cardiovasc Dis. 2016;109(1):39-54.
24. Ning H, Van Horn L, Shay CM, Lloyd-Jones DM. Associations of dietary fiber intake with long-term predicted cardiovascular disease risk and C-reactive protein levels (from the National Health and Nutrition Examination Survey Data [2005-2010]). Am J Cardiol. 2014;113(2):287-91.
25. Wang SB, Mitchell P, Plant AJ, Chiha J, Phan K, Liew G, Thiagalingam A, Kovoov P, Burlutsky G, Gopinath B. Hypertension is associated with narrower retinal arteriolar calibre in persons with and without coronary artery disease. J Hum Hypertens. 2016;30(12):761-65.
26. Atkins JL, Whincup PH, Morris RW, Lennon LT, Papacosta O, Wannamethee SG. Dietary patterns and the risk of CVD and all-cause mortality in older British men. Br J Nutr. 2016;116(7):1246-55.
27. Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual. Anuário estatístico da Paraíba. João Pessoa: Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual, 2008.

CORRESPONDÊNCIA

Yohanna de Oliveira
Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde (CCS). Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Castelo Branco, João Pessoa, PB
CEP: 58059-900.
João Pessoa - Paraíba - Brasil.
Email: yoh_0806@hotmail.com
