

Research Paper

Index of Nutritional Quality and Its Association With Serum High Sensitive C-reactive Protein Between Institutionalized and Non-institutionalized Older Adults in Tabriz: A Case-Control Study



Maryam Saghafi Asl¹ , Azimeh Izadi¹ , *Vahideh Ebrahimzadeh Attari² 

1. Department of Clinical Nutrition, School of Nutrition and Food Sciences, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.
2. Department of Nutrition and Food Sciences, Maragheh University of Medical Sciences, Maragheh, Iran.



Citation: Saghafi Asl M, Izadi A, Ebrahimzadeh Attari V. [Index of Nutritional Quality and Its Association With Serum High Sensitive C-reactive Protein Between Institutionalized and Non-institutionalized Older Adults in Tabriz: A Case-Control Study (Persian)]. Journal of Arak University of Medical Sciences (JAMS). 2021; 24(4):512-527. <https://doi.org/10.32598/JAMS.24.4.4776.2>

 <https://doi.org/10.32598/JAMS.24.4.4776.2>



Article Info:

Received: 28 Oct 2020

Accepted: 13 Jul 2021

Available Online: 01 Oct 2021

ABSTRACT

Background and Aim Older adults, particularly those living in nursing homes, are a vulnerable group whose poor nutritional status and inadequate nutrient intake provide the basis for the incidence of diseases and increase their health costs. The aim of the present study was to compare the Index for Nutritional Quality (INQ) between institutionalized (nursing-home) and non-institutionalized (community-living) older adults and to investigate its association with serum high sensitive C-reactive protein (hs-CRP) level in each group.

Methods & Materials In this case-control, age- and gender-matched study in Tabriz (East Azarbaijan, Iran), 160 subjects aged 65 years and older were recruited from nursing homes (n=76) and community (n=88). Anthropometric parameters were measured and body mass index (BMI) was calculated. A three-day record of the foods provided for the nursing home residents were weighed, using a digital scale. The whole food intake of older adults was converted to grams and dietary data were analyzed using Nutritionist IV software. Blood sample was drawn to measure serum hs-CRP level. SPSS software was used for data analysis.

Ethical Considerations The present research was approved at Research Ethical Committee of Tabriz University of Medical Sciences (Code: TBZMED.REC.1394.152).

Results In the present study, INQ for all nutrients (except for vitamins A, D, E, biotin, vitamin B6, folic acid, and iron) was significantly different between the two groups ($P < 0.05$). The $INQ < 1$ for these nutrients (except for iron) in both groups indicates insufficient intake of these micronutrients. However, INQ for nearly all nutrients (other than selenium) was higher in the community-living older adults, compared to nursing-home residents ($P < 0.05$). The intake of minerals including calcium, magnesium, manganese, selenium, zinc, chromium, sodium, and potassium was also insufficient in both groups. Nursing-home residents did not meet their estimated needs for vitamins B2, B12, and copper. A significant reverse association was observed for serum hs-CRP level and INQ for vitamin D ($P = 0.04$) and calcium ($P = 0.038$) in the community-living older adults after adjusting for BMI. Such a correlation was also reported between INQ for vitamin B12 and serum hs-CRP level in both groups ($P = 0.02$).

Conclusion Based on the findings of this study, it is recommended to pay more attention to the nutritional status of older adults, especially those living in nursing-homes. A diet rich in micronutrients, especially vitamin D, calcium, and vitamin B12 may help prevent the development of inflammation in old population.

Keywords:

Aged, Nutrition, Inflammation, Index of nutritional quality, Micronutrient

* Corresponding Author:

Vahideh Ebrahimzadeh Attari, PhD.

Address: Department of Nutrition and Food Sciences, Maragheh University of Medical Sciences, Maragheh, Iran.

Tel: +98 (41) 37276363

E-mail: ebrahimzadeh.va@gmail.com

Extended Abstract

1. Introduction

Currently, improving lifestyles, promoting health, and advancing medical knowledge have increased the life expectancy of the elderly in communities [1]. Older adults, particularly those living in nursing homes, are a vulnerable group whose poor nutritional status and inadequate nutrient intake provide the basis for the incidence of diseases and increase their health costs [4, 5]. There are different dietary indicators to assess the quality of diets. One of the most critical and new indicators of dietary health is the Index of Nutritional Quality (INQ). The INQ for each nutrient is calculated as the ratio of its daily consumption per 1000 kcal to its Recommended Dietary Allowances (RDA) per 1000 kcal [6].

The association of INQ with some chronic diseases such as multiple sclerosis syndrome, breast cancer, ulcerative colitis, and fatty liver has been investigated [14-17]; however, its association with the inflammatory status in older adults is unclear. Therefore, the present study aimed to compare the Index for Nutritional Quality (INQ) between institutionalized (nursing-home) and non-institutionalized (community-living) older adults. We also aimed to investigate its association with serum high sensitive C-reactive protein (hs-CRP) level per group.

2. Materials & Methods

In this case-control, age- and gender-matched study in Tabriz City, Iran, the eligible old people aged 65 years and older were recruited from nursing homes and communities. The exclusion criteria were smoking, alcohol consumption, severe physical or mental illness, liver and kidney disease, chronic inflammatory disease, cold or acute infection during the last two weeks. An informed written consent form was obtained from the eligible participants, and a trained questioner completed the other relevant questionnaires.

Anthropometric parameters (height & weight) were measured using the calibrated equipment, and Body Mass Index (BMI) was calculated. A three-day record of the nursing home residents' foods was weighed using a digital scale. The whole food intake of older adults was converted to grams, and dietary data were analyzed using Nutritionist IV. The INQ for each nutrient was calculated according to the formula mentioned above. Individuals with an average daily energy intake below 800 kcal or more than 4200 kcal were excluded from the study.

A fasting blood sample was drawn to measure serum hs-CRP level using the ELISA method. SPSS was used for data analysis. The significance level was set at $P < 0.05$.

3. Results

In the present study, eligible older adults from the residents of nursing homes ($n=76$) and the community-living older adults ($n=88$) were recruited. The Mean \pm SD age of the residents of the nursing homes was 74.7 ± 7.9 years. Moreover, the Mean \pm SD age of the community-living older adults was 72.6 ± 7.7 years. As per Table 1, INQ for all nutrients (except for vitamins A, D, E, biotin, vitamin B6, folic acid, and iron) was significantly different between the two groups ($P < 0.05$). The $INQ < 1$ for these nutrients (except for iron) in both study groups indicated insufficient intake of these micronutrients. However, INQ for nearly all nutrients (other than selenium) was higher in the community-living older adults compared to nursing-home residents ($P < 0.05$). The intake of minerals, including calcium, magnesium, manganese, selenium, zinc, chromium, sodium, and potassium, was insufficient in both groups. Nursing-home residents did not meet their estimated vitamins B2, B12, and copper needs.

The median and Interquartile Range (IQR) for serum hs-CRP in the residents of the nursing homes were 7.29 (2.03 and 20.62) mg/L, and in the community-living older adults were 5.24 (2.46 & 11.69) mg/L. There was no statistically significant difference between the two groups ($P=0.145$). A significant reverse association was observed for serum hs-CRP level and INQ for vitamin D ($P=0.04$) and calcium ($P=0.038$) in the community-living older adults after adjusting for BMI (Table 2). A correlation was also reported between INQ for vitamin B12 and serum hs-CRP level in both research groups ($P=0.02$).

4. Discussion & Conclusion

To the best of our knowledge, this is the first study in which the adequacy of nutrient intake in older adults was assessed through INQ. According to our findings, old people, especially those living in nursing homes, do not receive the recommended nutrients. According to the INQ, there was a significant difference between community-living older adults and the elderly living in nursing homes. These results are consistent with some previous studies. For example, a study conducted on 200 elderly living in the nursing home in Markazi Province [20] reported that 19.6% of participants had malnutrition, 53.3% were at risk of malnutrition, and only 27.1% had good nutrition. Similarly, Saghafi and Vaghef [7] revealed that 53.3% of elderly people in Tabriz were at risk of malnutri-

Table 1. Comparison of INQ for each nutrient in the community-living older adults and residents of nursing homes

Nutrients*	Community-living Older Adults (n=88)	Residents of Nursing Homes (n=76)	p**
Vitamin A	0.83 (0.52-1.06)	0.87 (0.54-2.23)	0.141
Vitamin D	0.002 (0.000-0.005)	0.002 (0.001-0.003)	0.416
Vitamin E	0.17 (0.12-0.22)	0.20 (0.09-0.28)	0.384
Vitamin B1	1.85 (1.68-2.04)	1.56 (1.42-1.82)	<0.0001
Vitamin B2	1.32 (1.02-1.69)	0.95 (0.85-1.23)	<0.0001
Vitamin B3	1.58 (1.39-1.77)	1.49 (1.31-1.54)	<0.0001
Vitamin B6	0.83 (0.64-1.01)	0.88 (0.58-1.40)	0.520
Vitamin B9	0.46 (0.36-0.57)	0.48 (0.27-0.62)	0.621
Vitamin B12	1.39 (0.92-1.83)	0.92 (0.59-1.21)	<0.0001
Vitamin C	0.69 (0.44-1.14)	0.37 (0.25-0.61)	<0.0001
Iron	2.08 (1.84-2.78)	2.32 (1.53-2.87)	0.900
Calcium	0.69 (0.59-0.97)	0.63 (0.4-0.71)	<0.0001
Magnesium	0.51 (0.41-0.60)	0.44 (0.31-0.47)	<0.0001
Manganese	0.83 (0.61-1.23)	0.64 (0.44-0.83)	<0.0001
Selenium	0.18 (0.14-0.25)	0.22 (0.16-0.3)	0.012
Zinc	0.70 (0.56-0.87)	0.61 (0.51-0.79)	<0.0001
Copper	1.14 (0.92-1.64)	0.96 (0.73-1.23)	0.006
Vitamin B5	0.94 (0.74-1.15)	0.65 (0.52-0.81)	<0.0001
Biotin	0.58 (0.35-0.73)	0.45 (0.44-0.68)	0.966
Chromium	0.11 (0.06-0.22)	0.07 (0.04-0.13)	0.009
Sodium	0.83 (0.57-1.12)	0.55 (0.49-0.74)	<0.0001
Potassium	0.52 (0.41-0.63)	0.36 (0.29-0.45)	<0.0001

*Values are presented as median (25th, 75th percentiles); **P indicates the comparison between groups by Mann–Whitney U test.

tion, and 2.7% were malnourished. According to the results of a review study [5], the prevalence of malnutrition in the Iranian elderly is high (12.2%). The prevalence of malnutrition was higher in those living in nursing homes than community-living older adults. A study in Turkey also reported that the intake of nutrients in the elderly living in nursing homes was less than the recommended amounts [21].

In the present study, there was a reverse correlation between INQ for dietary calcium intake and serum hs-CRP levels, i.e., consistent with the results of Katsuura-Kamano et al. [25]. Moreover, our results suggested a significant reverse correlation between INQ for dietary vitamin B12 intake and serum hs-CRP after adjustment for BMI. In conclusion, it is recommended to pay more attention to the nutritional status of older adults, especially those living in nursing homes. It seems that a diet rich in mi-

Table 2. The correlation of nutrient's INQ with serum level of hs-CRP in older adults

Nutrients*	Community-living Older Adults (n=88)		Residents of Nursing Homes (n=76)	
	Correlation Coefficient	P*	Correlation Coefficient	P*
Vitamin A	0.14	0.08	-0.09	0.48
Vitamin D	-0.22	0.04	-0.13	0.29
Vitamin E	-0.08	0.43	0.2	0.10
Vitamin B1	-0.01	0.86	0.18	0.14
Vitamin B2	-0.02	0.81	-0.06	0.60
Vitamin B3	0.08	0.45	-0.06	0.61
Vitamin B6	0.04	0.66	-0.01	0.91
Vitamin B9	-0.02	0.80	-0.02	0.84
Vitamin B12	-0.32	0.02	-0.31	0.02
Vitamin C	0.05	0.63	-0.11	0.38
Vitamin B5	-0.07	0.50	-0.04	0.72
Biotin	-0.05	0.60	0.19	0.12
Iron	-0.03	0.77	0.2	0.10
Calcium	-0.26	0.038	-0.11	0.36
Magnesium	-0.05	0.63	0.16	0.20
Manganese	-0.06	0.56	0.08	0.48
Selenium	-0.03	0.70	0.08	0.48
Zinc	-0.15	0.15	0.06	0.61
Copper	0.11	0.27	-0.04	0.74
Chromium	0.15	0.14	-0.06	0.60

*P indicates Partial Correlation test after adjusting for BMI.

micronutrients, especially vitamin D, calcium, and vitamin B12, may help prevent the development of inflammation in the aged population.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The present research was approved by Tabriz University of Medical Sciences (Code: TBZMED.REC.1394.152). All subjects were informed about the study and signed a written informed consent form.

Funding

The present study was conducted with the financial support of the Nutrition Sciences Research Center of Tabriz University of Medical Sciences.

Authors' contributions

All authors met the standard writing criteria based on the recommendations of the International Committee of Medical Journal Publishers (ICMJE) and were equally involved in designing and writing the article as follows: Design and conceptualization: Maryam Saghafi Asl and Vahideh Ebrahimzadeh Attari; Research and sampling

method: Maryam Saghafi Asl, Vahideh Ebrahimzadeh Attari and Azimeh Izadi; Data analysis and interpretation: Azimeh Izadi; Text Writing and Review: All Authors.

Conflicts of interest

The authors declared no conflicts of interest.

Acknowledgements

We wish to express our appreciation to the Nutrition Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, for the financial support. We also would like to thank all of the old people who participated in the study.

مقاله پژوهشی

ارزیابی شاخص کیفیت تغذیه‌ای و ارتباط آن با سطح سرمی پروتئین واکنش‌پذیر C با حساسیت بالا بین سالمندان ساکن و غیرساکن خانه‌های سالمندان در تبریز: مطالعه مورد شاهدهی

مریم ثقفی اصل^۱، عظیمه ایزدی^۱، وحیده ابراهیم‌زاده عطاری^۲

۱. گروه تغذیه بالینی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.
۲. گروه تغذیه و صنایع غذایی، دانشکده پیراپزشکی و پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی مراغه، مراغه، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: سالمندان و به‌ویژه سالمندان ساکن خانه سالمندان، گروه آسیب‌پذیری هستند که نامطلوب بودن وضعیت تغذیه‌ای و عدم کفایت دریافت مواد مغذی آنها زمینه را برای بروز بیماری‌ها و افزایش هزینه‌های بهداشتی فراهم می‌کند. مطالعه حاضر با هدف مقایسه شاخص کیفیت تغذیه‌ای (INQ: Index of Nutritional Quality) بین سالمندان ساکن و غیرساکن خانه‌های سالمندان و بررسی ارتباط آن با سطح سرمی پروتئین واکنش‌پذیر C با حساسیت بالا (high sensitive C-reactive protein: hs-CRP) انجام یافت.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مورد شاهدهی در بین ۱۶۴ سالمند (۷۶ سالمند ساکن خانه‌های سالمندان و ۸۸ نفر گروه کنترل غیرساکن در خانه‌های سالمندان و همسان‌شده از نظر سن و جنس) در استان آذربایجان شرقی شهر تبریز انجام شد. شاخص‌های تن‌سنجی اندازه‌گیری و نمایه توده بدنی محاسبه و جهت ارزیابی دریافت غذایی در سالمندان ساکن خانه‌های سالمندان از پرسش‌نامه ثبت غذایی سه روزه و ترازوی دیجیتال توزین و ثبت شد. سپس، داده‌های غذایی با استفاده از نرم‌افزار تغذیه‌ای Nutritionist IV تحلیل شد. نمونه خون جهت اندازه‌گیری سطح سرمی hs-CRP جمع‌آوری شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد.

ملاحظات اخلاقی: این مطالعه در کمیته اخلاق پژوهش دانشگاه علوم پزشکی تبریز به ثبت رسیده است (کد اخلاق: TBZMED.REC.1394.152).

یافته‌ها: در مطالعه حاضر، تفاوت معناداری در امتیاز INQ برای تمام مواد مغذی به جز ویتامین‌های E، D، A، بیوتین، ویتامین B6، اسید فولیک و آهن بین دو گروه وجود داشت ($P > 0.05$). QNI برای مواد مغذی مذکور (به جز آهن) در هر دو گروه کمتر از یک بود که حاکی از ناکافی بودن دریافت این مواد ریزمغذی در هر دو گروه سالمندان ساکن و غیرساکن خانه‌های سالمندان بود. با این حال، امتیاز INQ برای تمام مواد مغذی به جز سلنیوم، در سالمندان غیرساکن در خانه‌های سالمندان به طور معناداری بالاتر از سالمندان ساکن خانه‌های سالمندان بود ($P > 0.05$). علاوه بر ریزمغذی‌های فوق، دریافت ناکافی مواد معدنی شامل کلسیم، منیزیم، منگنز، سلنیوم، روی، کروم، سدیم و پتاسیم نیز در هر دو گروه مشاهده شد. در سالمندان ساکن خانه‌های سالمندان مقادیر کافی ویتامین‌های B12، B2 و مس دریافت نمی‌شد. همچنین، همبستگی معکوس معناداری بین سطح سرمی hs-CRP و شاخص INQ برای ویتامین D ($P = 0.04$) و کلسیم ($P = 0.028$) بین سالمندان غیرساکن در خانه‌های سالمندان و برای ویتامین B12 ($P = 0.02$) در هر دو گروه از سالمندان پس از تعدیل BMI به عنوان عامل مخدوش‌گر مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج این مطالعه، توجه بیشتر به وضعیت تغذیه سالمندان، به‌خصوص سالمندان ساکن خانه‌های سالمندان توصیه می‌شود. همچنین به نظر می‌رسد رژیم غذایی غنی از مواد ریزمغذی، به‌ویژه ویتامین D، کلسیم و ویتامین B12 ممکن است بتواند از ایجاد التهاب در این گروه سنی پیشگیری کند.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۰۷ آبان ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۲۲ تیر ۱۴۰۰

تاریخ انتشار: ۰۹ مهر ۱۴۰۰

کلیدواژه‌ها:

سالمند، تغذیه، التهاب، شاخص کیفیت تغذیه‌ای، مواد ریزمغذی

مقدمه

آمارهای حکایت از رشد جمعیت سالمند دارد، به طوری که در سرشماری سال ۱۳۹۰ حدود ۸/۲ درصد از جمعیت ایران را افراد بالای شصت سال تشکیل می‌دادند و با ادامه این روند، در حوالی سال ۱۴۱۰ انفجار سالمندی در ایران رخ خواهد داد [۱].

امروزه بهبود سبک زندگی، ارتقای بهداشت و پیشرفت دانش پزشکی باعث افزایش امید به زندگی در جوامع و نهایتاً افزایش جمعیت سالمندان شده است [۱]. در کشور ما نیز شاخص‌های

* نویسنده مسئول:

دکتر وحیده ابراهیم‌زاده عطاری

نشانی: مراغه، دانشگاه علوم پزشکی مراغه، دانشکده پیراپزشکی و پرستاری، گروه تغذیه و صنایع غذایی.

تلفن: ۳۷۲۷۶۳۶۳ (۴۱) ۰۹۸+

رایانامه: ebrahimzadeh.va@gmail.com



بوده و با تأثیر بر التهاب سیستمیک بر پیشرفت بیماری‌های مزمن مؤثر است [۱۱]. بر اساس نتایج مطالعات مختلف، دریافت مقادیر بالای میوه‌ها و سبزیجات در سالمندان با کاهش التهاب و استرس اکسیداتیو همراه است که این اثر می‌تواند به علت محتوای ویتامین C و یا پلی فنول‌های موجود در آنها باشد [۱۲]. مطالعه دیگری حاکی از آن است که هر چقدر شاخص التهاب رژیم غذایی در سالمندان بالاتر باشد، خطر شکستگی استخوان در آنها افزایش می‌یابد [۱۳].

ارتباط شاخص کیفیت تغذیه‌ای با بعضی از بیماری‌های مزمن همچون سندرم مولتیپل اسکروز، سرطان پستان، کولیت اولسراتیو و کبد چرب [۱۴-۱۷] بررسی شده، ولی ارتباط آن با بروز وضعیت التهابی در سالمندان مشخص نبوده و ضروری است. بر اساس یافته‌های یک مطالعه [۱۱]، همبستگی مثبت معناداری بین چربی کل و کلسترول دریافتی و همبستگی معکوس معناداری بین دریافت فیبر و سطح سرمی hs-CRP مشاهده شد. از سویی، پارک و همکاران در مطالعه‌ای با هدف بررسی ارتباط کیفیت رژیم غذایی با فاکتورهای التهابی به این نتیجه رسیدند که بین شاخص غذای سالم تغییر یافته و رژیم غذایی مدیترانه‌ای تغییر یافته با سطح سرمی hs-CRP ارتباط معناداری وجود ندارد [۱۸].

کرد و همکاران [۱۹] نشان دادند که ارتباط معنادار آماری بین شاخص غذایی سالم تغییر یافته با سطح سرمی hs-CRP وجود ندارد و بر لزوم انجام مطالعات بیشتر جهت تبیین روابط این موضوع تأکید کردند. همچنین در زمینه بررسی کیفیت رژیم غذایی و کفایت دریافت ریزمغذی‌ها و ارتباط آن با التهاب در جمعیت سالمندان مطالعات بسیار اندکی انجام شده است.

از این رو، مطالعه حاضر با هدف مقایسه کیفیت رژیم غذایی با استفاده از شاخص کیفیت تغذیه‌ای، بین سالمندان ساکن و غیر ساکن خانه‌های سالمندان و نیز بررسی ارتباط شاخص کیفیت تغذیه‌ای با hs-CRP به عنوان فاکتور التهابی در سالمندان ساکن خانه‌های سالمندان و سالمندان جامعه انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه مورد شاهدی، ۱۶۴ سالمند شامل ۷۶ فرد ساکن خانه‌های سالمندان و ۸۸ نفر گروه کنترل غیر ساکن در خانه‌های سالمندان تبریز شرکت کردند. همسان‌سازی فردی از لحاظ سن و جنس صورت گرفت. معیارهای ورود به مطالعه شامل سن بالای ۶۵ سال و تمایل به شرکت در مطالعه بود. معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل استعمال دخانیات، مصرف مشروبات الکلی، بیماری جسمی یا روانی شدید، بیماری کبدی و کلیوی، بیماری التهابی مزمن، ابتلا به سرماخوردگی یا عفونت حاد طی دو هفته اخیر بود. پس از اخذ رضایت آگاهانه کتبی

از این رو، امروزه فراهم کردن مراقبت‌های بهداشتی و آمادگی جهت مراقبت از سالمندان ضرورت بیشتری می‌یابد و حمایت از سالمندان جهت سالم زیستن و برخورداری از زندگی مناسب از بزرگ‌ترین چالش‌های بخش سلامت در تمام دنیا است. از جمله مشکلات دوران سالمندی بروز بیماری‌های مختلفی است که منجر به ناتوانی و مرگومیر افراد سالمند می‌شود [۳].

بر اساس مطالعات، وضعیت تغذیه‌ای، نقش مهمی در سلامت و بیماری سالمندان دارد و با سلامت روانی، جسمی و کیفیت زندگی آنان مرتبط است [۴]. در بسیاری از مطالعات شیوع بالای سوءتغذیه در سالمندان گزارش شده است و گروهی از سالمندان که بیش از همه وضعیت تغذیه‌ای نامناسب دارند، سالمندان ساکن خانه سالمندان هستند [۵].

برای بررسی کلی رژیم غذایی می‌توان از شاخص‌های متفاوتی چون شاخص تغذیه سالم، امتیاز تنوع غذایی، شاخص‌های رژیم غذایی مختلف مانند رژیم غذایی مدیترانه‌ای و غیره استفاده کرد. یکی از شاخص‌های مهم و جدید سلامت رژیم غذایی، شاخص کیفیت تغذیه‌ای^۱ است. این شاخص برای هر ماده مغذی مورد نظر به صورت نسبت مقدار ماده مغذی مصرفی روزانه به ازای هر هزار کیلوکالری دریافتی به مقادیر مجاز توصیه‌شده غذایی^۲ آن ماده مغذی به ازای دریافت هزار کیلوکالری محاسبه می‌شود [۶].

مطالعات اندکی به مقایسه دریافت غذایی سالمندان ساکن خانه‌های سالمندان با سالمندان جامعه پرداخته‌اند [۷]. نتایج مطالعه آهن و همکاران [۸] در جمعیت سالمند مورد بررسی (۱۱۶۲ نفر) با میانگین سنی ۷۲ سال نشان داد که میزان شاخص کیفیت تغذیه‌ای برای کلسیم، ریبوفلاوین و نیاسین در مقایسه با سایر گروه‌های سنی بسیار پایین‌تر و زیر یک بود و به طور کلی، مردان شاخص کیفیت و تنوع غذایی کمتری نسبت به زنان داشتند.

نتایج مطالعه لی و همکاران [۹] در بررسی سی فرد سالمند بالای ۶۵ سال دچار زوال عقل بستری در مرکز مراقبت سالمندان حاکی از آن بود که میزان شاخص کیفیت تغذیه‌ای برای ویتامین های C، ریبوفلاوین، نیاسین، B6، B9 و مینرال‌هایی چون کلسیم، پتاسیم، آهن، روی و ید بسیار پایین و در بیشتر موارد زیر ۰/۵ بود. کمترین شاخص کیفیت تغذیه‌ای بین ویتامین‌ها مربوط به B6 و B9 (زیر ۰/۳) و بین مینرال‌ها کمترین شاخص کیفیت تغذیه‌ای مربوط به روی و ید (زیر ۰/۱) بود.

التهاب مزمن نقش مهمی در بروز بسیاری از بیماری‌های مزمن، به‌ویژه در سالمندی دارد [۱۰]. رژیم غذایی به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی با شاخص‌های التهابی مرتبط

1. Index of Nutritional Quality
2. Recommended Dietary Allowances

جهت شرکت در مطالعه، پرسش‌نامه‌های مربوطه توسط پرسشگر آموزش دیده تکمیل شد.

جهت ارزیابی شاخص‌های تن‌سنجی، وزن افراد با حداقل پوشش و بدون کفش با ترازوی دیجیتالی سکا بین ساعات ۸-۱۰ صبح با دقت صد گرم و قد در حالت ایستاده و بدون کفش، در حالی که کتفها در شرایط عادی قرار داشتند، با استفاده از متر نواری غیرقابل اتساع نصب‌شده بر دیوار با دقت ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد و نمایه توده بدنی با استفاده از فرمول وزن (بر حسب کیلوگرم) بر مجذور قد (بر حسب متر) محاسبه شد.

دریافت غذایی در سالمندان هر دو گروه، با روش ثبت غذایی سه روزه (دو روز در طول هفته و یک روز آخر هفته) ارزیابی شد. با این تفاوت که دریافت غذایی سالمندان ساکن خانه‌های سالمندان به دلیل در دسترس بودن سالمندان در خانه‌های سالمندان و امکان حضور خود کارشناس تغذیه در آشپزخانه قبل و بعد سرو غذا و با توجه به مصرف پایین‌تر غذا در سالمندان این مراکز و ماندن قسمتی از غذا در ظروف (بر اساس تفاضل میزان غذای ارائه‌شده و باقی‌مانده در ظرف) توزین غذا با استفاده از ترازوی دیجیتالی تفال با دقت ۰/۱ کیلوگرم و توسط یک کارشناس تغذیه نیز انجام شد. سپس، داده‌های غذایی با استفاده از نرم‌افزار تغذیه‌ای Nu- (version 3.5.2) Tritonist IV کدگذاری شده و جهت ارزیابی مواد مغذی وارد برنامه شدند و میانگین سه روزه مقادیر دریافتی انرژی و مواد ریزمغذی برای انجام آنالیز آماری استفاده شد.

شاخص کیفیت تغذیه‌ای برای هر ماده مغذی مورد نظر به صورت نسبت میزان ماده مغذی مصرفی روزانه به ازای هر هزار کیلوکالری دریافتی به مقادیر مجاز توصیه‌شده غذایی آن ماده مغذی به ازای دریافت هزار کیلوکالری محاسبه شد [۶]. در مواردی که مقادیر مجاز توصیه‌شده غذایی برای یک ماده مغذی خاص تعریف نشده باشد از مقادیر دریافت کافی (AI) تعریف شده برای آن ماده مغذی استفاده شد. افرادی که متوسط انرژی دریافتی روزانه گزارش شده آنها کمتر از ۸۰۰ یا بیش از ۴۲۰۰ کیلوکالری باشد، از مطالعه کنار گذاشته شده و در نهایت تجزیه و تحلیل روی سایر افراد انجام شد.

به منظور تعیین میزان hs-CRP سرم، سه سی‌سی خون وریدی پس از هشت ساعت ناشتایی جمع‌آوری شد. نمونه‌ها همان روز جهت جداسازی سرم و انجام آزمایشات مربوطه در زنجیره سرما به آزمایشگاه منتقل شد. سرم هر نمونه به کمک سانتریفوژ با سرعت ۳۵۰۰ دور در دقیقه و به مدت ده دقیقه جدا و تا زمان انجام آزمایشات مربوطه در دمای منفی هفتاد درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. سطح سرمی hs-CRP با استفاده از کیت تشخیصی الایزا (Monobind Inc., USA) اندازه‌گیری شد. حساسیت کیت الایزا برای تشخیص hs-CRP 0.2 microgram/ml بود.

برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنف استفاده شد. داده‌های با توزیع نرمال به صورت میانگین و انحراف معیار و داده‌های با توزیع غیرنرمال به صورت میانگین و صدک (۷۵، ۲۵) گزارش شد. جهت بررسی تفاوت بین گروهی در صورت نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون تی مستقل و در صورت غیرنرمال بودن داده‌ها از آزمون آماری من ویتنی یو استفاده شد. آزمون کای‌اسکوائر برای بررسی ارتباط بین متغیرهای کیفی به کار گرفته شد. ضریب همبستگی اسپیرمن و Partial (با تعدیل بر اساس شاخص توده بدنی) برای بررسی ارتباط شاخص کیفیت تغذیه‌ای برای مواد مغذی با HsCRP سرم استفاده شد. اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۳ (version 23; SPSS Inc, Chicago, IL, USA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و $P < 0.05$ معنادار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۱۶۴ نفر، ۷۶ نفر ساکن خانه سالمندان و ۸۸ نفر غیرساکن خانه سالمندان شرکت کردند. توزیع فراوانی شرکت‌کنندگان بر اساس جنس در **جدول شماره ۱** مشاهده می‌شود. میانگین سنی افراد ساکن خانه سالمندان $74/7 \pm 7/9$ سال و میانگین سنی شرکت‌کنندگان غیرساکن خانه سالمندان $72/7 \pm 6/7$ سال بود.

با توجه به توزیع غیرنرمال شاخص کیفیت تغذیه‌ای، از آزمون آماری من ویتنی یو برای مقایسه شاخص کیفیت تغذیه‌ای بین دو گروه استفاده شد. نتایج آزمون من ویتنی یو نشان داد که شاخص کیفیت تغذیه‌ای برای تمام مواد مغذی به جز ویتامین‌های A، D، E، بیوتین، ویتامین ب ۶، فولیک اسید و نیز آهن بین دو گروه تفاوت معناداری داشت، اما ذکر این نکته حائز اهمیت است که شاخص کیفیت تغذیه‌ای برای مواد مغذی مذکور (به جز آهن) در هر دو گروه کمتر از یک بود که حاکی از ناکافی بودن دریافت این مواد مغذی در هر دو گروه سالمندان ساکن و غیرساکن خانه سالمندان است (**جدول شماره ۲**).

با توجه به توزیع غیرنرمال hs-CRP، میانگین و صدک‌های ۲۵ و ۷۵ برای hs-CRP در ساکنین خانه سالمندان ($2/03$ و $20/62$) $7/29$ میلی گرم بر لیتر و در سالمندان سطح جامعه ($11/69$ و $2/46$) $5/24$ میلی گرم بر لیتر بود و تفاوت آماری معناداری بین دو گروه وجود نداشت ($P=0/145$)، نتایج آن به تفکیک در سه گروه کم‌خطر، با خطر متوسط و پرخطر در **جدول شماره ۳** نشان داده شده است.

بر اساس آزمون همبستگی Partial (با تعدیل بر اساس شاخص توده بدنی)، ارتباط معنادار، ولی ضعیفی بین hs-CRP سرم و شاخص کیفیت تغذیه‌ای برای ویتامین ب ۱۲ در هر دو گروه و ویتامین د و کلسیم در گروه سالمندان غیرساکن خانه‌های سالمندان مشاهده شد (**جدول شماره ۴**).

جدول ۱. اطلاعات جمعیت‌شناختی، تن‌سنجی، میزان انرژی و درشت مغذی‌های دریافتی در سالمندان مورد مطالعه

P	تعداد (درصد) / میانگین \pm انحراف معیار		متغیر
	غیر ساکن در خانه سالمندان (n=88)	ساکن در خانه سالمندان (n=76)	
0/216	52(59/1)	52(68/4)	جنس* زن
	36(40/9)	24(31/6)	مرد
0/090	72/58 \pm 7/72	74/69 \pm 7/92	سن**
<0/0001	158/3 \pm 10/10	152/75 \pm 10/39	قد**
<0/0001	71/92 \pm 13/43	56/60 \pm 13/58	وزن**
<0/0001	28/55 \pm 5/10	24/29 \pm 5/95	نمایه توده بدنی**
0/889	1267/39 \pm 444/72	1285/25 \pm 232/36	انرژی**
0/628	50/03 \pm 19/78	63/17 \pm 48/6	پروتئین**
0/976	204/57 \pm 82/79	204/94 \pm 10/39	کربوهیدرات**
0/454	29/69 \pm 10/18	28/32 \pm 12/51	چربی**



*آزمون Chi square؛ **آزمون تی مستقل؛ $P > 0/50$ معنادار در نظر گرفته شد.

درصد) است. همچنین، در سالمندان مقیم خانه‌های سالمندان (۲۱/۶ درصد) بالاتر از سالمندان غیر ساکن خانه سالمندان (۹/۲ درصد) است.

جمعیت سالمندان کشور در حال افزایش بوده و التهاب سیستمیک از نشانه‌های دوران سالمندی است. در حال حاضر، شواهدی حاکی از نقش محوری التهاب و بیومارکرهای التهابی در بروز بیماری‌های مزمن وجود دارد [۱۱]. با این حال، اطلاعات بسیار محدودی در مورد میزان ارتباط بین کفایت دریافت مواد مغذی، التهاب سیستمیک و بیومارکرهای التهابی موجود است.

بر اساس جست‌وجوی انجام‌گرفته، مطالعه حاضر برای اولین بار به بررسی کفایت دریافت مواد مغذی در سالمندان از طریق ارزیابی شاخص کیفیت تغذیه‌ای پرداخته است. با توجه به یافته‌های این مطالعه، سالمندان و به‌ویژه سالمندان مقیم خانه‌های سالمندان مقادیر توصیه‌شده مواد مغذی را دریافت نمی‌کنند و در تأمین آنها مشکل دارند. در هر دو گروه دریافت مقادیر ناکافی از ویتامین‌های آ، د، ای، ب ۶، ث، اسید فولیک، ب ۵، بیوتین و همچنین مواد معدنی شامل کلسیم، منیزیم، منگنز، سلنیوم، روی و کروم مشاهده شد. به علاوه، دریافت سدیم و پتاسیم نیز به مقدار کافی نبود. همچنین، در سالمندان مقیم خانه‌های سالمندان مقادیر کافی ویتامین‌های ب ۲، ب ۱۲ و مس نیز تأمین نمی‌شد. در مطالعه حاضر در تمام سالمندان (۱۰۰ درصد) دریافت روی و منیزیم ناکافی بود. به صورت مشابه، در مطالعه گریور و همکاران نیز دریافت ناکافی این مواد مغذی در

مهم‌ترین یافته این مطالعه، شیوع بالای دریافت ناکافی مواد مغذی در سالمندان ساکن و غیر ساکن خانه‌های سالمندان بود. از نظر شاخص کیفیت تغذیه‌ای برای دریافت ویتامین‌ها و مواد معدنی بین سالمندان مقیم خانه سالمندان و غیر ساکن خانه سالمندان، تفاوت معناداری وجود داشت. همچنین، ارتباط معنادار، ولی ضعیفی بین سطح سرمی hs-CRP و شاخص کیفیت تغذیه‌ای برای ویتامین د و کلسیم در گروه سالمندان غیر ساکن خانه‌های سالمندان و برای ویتامین ب ۱۲ در هر دو گروه مشاهده شد.

این نتایج با مطالعات انجام‌شده در ایران تا حدودی هم‌خوانی دارد، به طوری که مطالعه‌ای در خانه‌های سالمندی استان مرکزی [۲۰] گزارش داد که از کل نمونه‌های مورد بررسی (دویست نفر) ۱۹/۶ درصد مبتلا به سوء تغذیه، ۵۳/۳ درصد در معرض خطر سوء تغذیه و تنها ۲۷/۱ درصد آنان از وضعیت تغذیه خوب برخوردار بودند. به طور مشابه، در مطالعه ثقفی اصل و واقف [۷] بین سالمندان شهر تبریز، ۵۳/۳ درصد در معرض خطر سوء تغذیه بوده و ۲/۷ درصد آنان سوء تغذیه داشتند. مطالعه‌ای در ترکیه نیز بیانگر آن است که در سالمندان مقیم در مراکز مراقبت از سالمندان، دریافت مواد مغذی کمتر از مقادیر توصیه شده است [۲۱].

قابل ذکر است که در هر دو گروه شاخص کیفیت تغذیه‌ای برای بسیاری از مواد مغذی کمتر از عدد یک بود که حاکی از عدم دریافت کافی مواد مغذی است. بر اساس نتایج یک مطالعه مروری [۵] نیز شیوع سوء تغذیه در سالمندان ایرانی بالا (۱۲/۲)

جدول ۲. مقایسه شاخص کیفیت تغذیه‌ای در ماده مغذی در سالمندان ساکن و غیرساکن در خانه سالمندان

ماده مغذی	ساکن در خانه سالمندان (n=۷۶)	غیرساکن در خانه سالمندان (n=۸۸)	P*
ویتامین A	۰/۸۷(۰/۵۴-۲/۲۳)	۰/۸۳(۰/۵۲-۱/۰۶)	۰/۱۴۱
ویتامین D	۰/۰۰۲(۰/۰۰۱-۰/۰۰۳)	۰/۰۰۲(۰/۰۰۰-۰/۰۰۵)	۰/۴۱۶
ویتامین E	۰/۲۰(۰/۰۹-۰/۲۸)	۰/۱۷(۰/۱۲-۰/۲۲)	۰/۳۸۴
ویتامین ب ۱	۱/۵۶(۱/۴۲-۱/۸۲)	۱/۸۵(۱/۶۸-۲/۰۴)	<۰/۰۰۰۱
ویتامین ب ۲	۰/۹۵(۰/۸۵-۱/۲۳)	۱/۳۲(۱/۰۲-۱/۶۹)	<۰/۰۰۰۱
ویتامین ب ۳	۱/۴۹(۱/۳۱-۱/۵۴)	۱/۵۸(۱/۳۹-۱/۷۷)	<۰/۰۰۰۱
ویتامین ب ۶	۰/۸۸(۰/۵۸-۱/۴۰)	۰/۸۳(۰/۶۴-۱/۰۱)	۰/۵۲۰
اسید فولیک	۰/۴۸(۰/۲۷-۰/۶۲)	۰/۴۶(۰/۳۶-۰/۵۷)	۰/۶۲۱
ویتامین ب ۱۲	۰/۹۲(۰/۵۹-۱/۲۱)	۱/۳۹(۰/۹۲-۱/۸۳)	<۰/۰۰۰۱
ویتامین ث	۰/۳۷(۰/۲۵-۰/۶۱)	۰/۶۹(۰/۴۴-۱/۱۴)	<۰/۰۰۰۱
آهن	۲/۳۲(۱/۵۳-۲/۸۷)	۲/۰۸(۱/۸۴-۲/۷۸)	۰/۹۰۰
کلسیم	۰/۶۳(۰/۴۰-۰/۷۱)	۰/۶۹(۰/۵۹-۰/۹۷)	<۰/۰۰۰۱
منیزیم	۰/۴۴(۰/۳۱-۰/۴۷)	۰/۵۱(۰/۴۱-۰/۶۰)	<۰/۰۰۰۱
منگنز	۰/۶۴(۰/۴۴-۰/۸۳)	۰/۸۳(۰/۶۱-۱/۲۳)	<۰/۰۰۰۱
سلنیوم	۰/۲۲(۰/۱۶-۰/۳۰)	۰/۱۸(۰/۱۴-۰/۲۵)	۰/۰۱۲
روی	۰/۶۱(۰/۵۱-۰/۷۹)	۰/۷۰(۰/۵۶-۰/۸۷)	<۰/۰۰۰۱
مس	۰/۹۶(۰/۷۳-۱/۲۳)	۱/۱۴(۰/۹۲-۱/۶۴)	۰/۰۰۶
ویتامین ب ۵	۰/۶۵(۰/۵۲-۰/۸۱)	۰/۹۴(۰/۷۴-۱/۱۵)	<۰/۰۰۰۱
بیوتین	۰/۴۵(۰/۴۴-۰/۶۸)	۰/۵۸(۰/۳۵-۰/۷۳)	۰/۹۶۶
کروم	۰/۰۷(۰/۰۴-۰/۱۳)	۰/۱۱(۰/۰۶-۰/۲۲)	۰/۰۰۹
سدیم	۰/۵۵(۰/۴۹-۰/۷۴)	۰/۸۳(۰/۵۷-۱/۱۲)	<۰/۰۰۰۱
پتاسیم	۰/۳۶(۰/۲۹-۰/۴۵)	۰/۵۲(۰/۴۱-۰/۶۳)	<۰/۰۰۰۱



داده‌ها به صورت میانه (صدک ۵۷، ۵۲) گزارش شده‌اند.

*آزمون Man Whitney U به کار رفته و $P > 0.05$ معنادار در نظر گرفته شد.

سالمندان گزارش شد [۲۲].

به طور کلی، با توجه به شیوع گسترده دریافت ناکافی مواد مغذی در سالمندان، شناسایی عوامل مرتبط با آن و اقدامات لازم جهت بهبود وضعیت ضروری است. از علل احتمالی آن می‌توان به دریافت ناکافی انرژی، کاهش اشتها، مشکلات گوارشی و تنها غذا خوردن اشاره کرد [۲۳].

در این مطالعه میانگین و انحراف معیار دریافت انرژی در سالمندان مقیم خانه سالمندان (۳۳۸/۳۶) ۱۲۵۸/۲۵ و در گروه دیگر (۴۴۴/۷۲) ۱۲۶۷/۳۹ کیلوکالری در روز بود، اما در یک

مطالعه دیگر در بین سالمندان ایرانی [۱۱] میانگین و انحراف معیار دریافت انرژی (۴۹۷/۹۴) ۱۶۵۹/۶۸ کیلوکالری در روز بود. از این رو، در هر جمعیت ممکن است دریافت انرژی متفاوت باشد و بررسی آن به طور خاص توصیه می‌شود. در صورت ناکافی بودن کالری، بایستی به دریافت میان‌وعده تشویق شود [۲۱]. همچنین، هنگام طراحی برنامه غذایی برای سالمندان توجه به چگالی انرژی و مواد مغذی ضروری است [۲۳، ۲۴].

آنالیزهای بعدی نشان داد که ۹۷/۶ درصد از سالمندان مورد مطالعه، مقادیر کافی کلسیم دریافت نمی‌کردند که نشانگر

جدول ۳. توزیع فراوانی غلظت hs-CRP در سالمندان مورد مطالعه

P*	تعداد (درصد)			hs-CRP
	کل افراد	غیر ساکن در خانه سالمندان (n=88)	ساکن در خانه سالمندان (n=76)	
۰/۹۱۹	۱۴(۷/۵)	۸(۹/۱)	۶(۷/۹)	کم خطر (کمتر از mg/L۱)
	۳۶(۲۲/۰)	۲۰(۲۲/۷)	۱۶(۲۱/۱)	با خطر متوسط (mg/L 1-3)
	۱۱۴(۶۹/۵)	۶۰(۶۸/۲)	۵۴(۷۱/۱)	پرخطر (بیشتر از mg/L3)



*آزمون کای اسکواتر

قوی است و کلسیم درون سلولی نقش بسیار مهمی در التهاب و بیماری‌های وابسته به آن بازی می‌کند. با وجود این، نیاز به مطالعات کارآزمایی بالینی با طراحی قوی جهت حمایت از این تئوری است [۳۰].

جذب و زیست دسترسی بسیاری از مواد مغذی، از جمله کلسیم، آهن، فولات، ویتامین ب ۶ و ویتامین ب ۱۲ با افزایش سن کاهش می‌یابد [۳۱]؛ بنابراین توجه به دریافت مقادیر کافی این مواد مغذی اهمیت ویژه‌ای دارد. در این مطالعه مشخص شد که دریافت فولات و ویتامین ب ۶ در هر دو گروه سالمندان کمتر از مقادیر توصیه شده بود. همچنین، دریافت ویتامین ب ۱۲ در سالمندان ساکن خانه‌های سالمندان ناکافی بود.

طبق نتایج این مطالعه، ارتباط معکوس معناداری بین شاخص کیفیت تغذیه‌ای برای ویتامین ب ۱۲ دریافتی از طریق رژیم غذایی و hs-CRP سرم در هر گروه از سالمندان پس از تعدیل برای شاخص توده بدنی وجود داشت. در مطالعه دیگری نیز ارتباط معکوس بین ویتامین ب ۱۲ دریافتی از طریق رژیم غذایی با hs-CRP سرم در بیماران که دیالیز انجام می‌دادند، مشاهده شد [۳۲]. اما در مطالعه آبوسانی و همکاران [۳۳] این ارتباط گزارش نشد. از علل تفاوت نتایج می‌توان به تفاوت پرسش‌نامه‌های مورد استفاده اشاره کرد که رخشانی و همکاران از پرسش‌نامه ۲۴ ساعت یادآمد غذایی استفاده کردند. در این مطالعه، پس از بررسی دریافت غذایی شرکت‌کنندگان، شاخص کیفیت تغذیه‌ای محاسبه شد که شاخص دقیق تری برای ارزیابی دریافت است.

باید توجه داشت که برای تعیین وضعیت ویتامین ب ۱۲ یا ویتامین د و تعیین ارتباط آنها با سطوح شاخص‌های التهابی بهتر است از شاخص‌های حساس تری نظیر سطوح این ویتامین‌ها در خون و به‌ویژه هموسیستئین یا متیل مالونیک اسید استفاده شود. به ویژه در رابطه با ویتامین ب ۱۲ قابل ذکر است که در سالمندان به علت شیوع بالاتر مصرف داروها، دسترسی کمتر به ویتامین و به‌خصوص وجود گاستریت آتروفیک یا هیپواسیدیتی معده، کمبود کوبالامین شایع است و برای تشخیص دقیق وضعیت ویتامین ب ۱۲ بررسی شاخص‌های مذکور توصیه می‌شود و

اهمیت بررسی بیشتر و توجه بیشتر به تغذیه سالمندان است. در مطالعه‌ای در ترکیه [۲۱]، در ۴۳ تا ۵۸ درصد سالمندان دریافت کلسیم به مقدار کافی نبود. در واقع، این آمار حاکی از دریافت ناکافی شیر و محصولات لبنی است. با توجه به شیوع بالای اوستئوپروز در سالمندی و از سویی، اهمیت بالای کلسیم در بروز اوستئوپروز [۲۱] و آموزش مصرف مواد غذایی سرشار از کلسیم باید در اولویت قرار گیرد.

در مطالعه حاضر، ارتباط معکوسی بین شاخص کیفیت تغذیه‌ای برای کلسیم دریافتی از طریق رژیم غذایی و سطح سرمی hs-CRP وجود داشت که همسو با نتایج مطالعه کاتسورا کامانو و همکاران [۲۵] است. این محققین با بررسی دریافت غذایی ریزمغذی‌ها در ۲۰۱۹ فرد ۳۵ تا ۶۹ ساله ارتباط معکوسی بین کلسیم و hs-CRP سرم مشاهده کردند. از سوی دیگر، در مطالعه دیگری که توسط فری‌پرا و همکاران [۲۶] انجام گرفت، بین کلسیم دریافتی و hs-CRP سرم ارتباطی مشاهده نشد. در این مطالعه، حجم نمونه کمتر از مطالعه حاضر بود (۳۲ نفر در گروه دریافت کم کلسیم و ۴۴ نفر در گروه دریافت زیاد کلسیم). به علاوه شرکت‌کنندگان تنها زنان بودند و درصد زیادی از آنان مبتلا به چاقی بودند. همچنین، عادات غذایی متفاوتی از شرکت‌کنندگان مطالعه حاضر داشتند که می‌تواند بر جذب کلسیم تأثیر گذار باشد [۲۵].

در مطالعه دیگری که روی مبتلایان به دیابت و هر دو جنس زن و مرد انجام شد ارتباط معکوسی بین کلسیم دریافتی از طریق رژیم غذایی و CRP سرم وجود داشت [۲۷]. از سوی دیگر، شواهد نشان می‌دهد دریافت لبنیات که حاوی مقادیر زیاد کلسیم است، با کاهش سیتوکین‌های التهابی همراه است [۲۸]. در یک مطالعه حیوانی نیز کلسیم باعث سرکوب تولید سیتوکین‌های التهابی در آدیپوسیت‌ها شد و ورود کلسیم به درون سلول تحت تأثیر القای ویتامین د ممکن است از واسطه‌های این اثر باشد [۲۹].

بر اساس یک مطالعه مروری در سال ۲۰۱۷، اگرچه مکانیسم اصلی دخیل در ارتباط بین کلسیم و التهاب از نظر تئوری بسیار

جدول ۴. همبستگی بین شاخص INQ برای مواد مغذی و hs-CRP سرم در هر گروه از سالمندان مورد مطالعه

ماده مغذی	ساکن در خانه سالمندان		غیر ساکن در خانه سالمندان	
	ضریب همبستگی	P*	ضریب همبستگی	P*
ویتامین A	-۰/۰۹	۰/۴۸	۰/۱۴	۰/۰۸
ویتامین D	-۰/۱۳	۰/۲۹	-۰/۲۲	۰/۰۴
ویتامین E	۰/۲	۰/۱۰	-۰/۰۸	۰/۴۳
ویتامین ب ۱	۰/۱۸	۰/۱۴	-۰/۰۱	۰/۸۶
ویتامین ب ۲	-۰/۰۶	۰/۶۰	-۰/۰۲	۰/۸۱
ویتامین ب ۳	-۰/۰۶	۰/۶۱	۰/۰۸	۰/۴۵
ویتامین ب ۶	-۰/۰۱	۰/۹۱	۰/۰۴	۰/۶۶
اسید فولیک	-۰/۰۲	۰/۸۴	-۰/۰۲	۰/۸۰
ویتامین ب ۱۲	-۰/۳۱	۰/۰۲	-۰/۳۲	۰/۰۲
ویتامین ث	-۰/۱۱	۰/۲۸	۰/۰۵	۰/۶۳
ویتامین ب ۵	-۰/۰۴	۰/۷۲	-۰/۰۷	۰/۵۰
بیوتین	۰/۱۹	۰/۱۲	-۰/۰۵	۰/۶۰
آهن	۰/۲	۰/۱۰	-۰/۰۳	۰/۷۷
کلسیم	-۰/۱۱	۰/۳۶	-۰/۲۶	۰/۰۳۸
منیزیم	۰/۱۶	۰/۲۰	-۰/۰۵	۰/۶۳
منگنز	۰/۰۸	۰/۴۸	-۰/۰۶	۰/۵۶
سلنیوم	۰/۰۸	۰/۴۸	-۰/۰۳	۰/۷۰
روی	۰/۰۶	۰/۶۱	-۰/۱۵	۰/۱۵
مس	-۰/۰۴	۰/۷۴	۰/۱۱	۰/۲۷
کروم	-۰/۰۶	۰/۶۰	۰/۱۵	۰/۱۴



*آزمون همبستگی Partial با تعدیل برای شاخص توده بدنی

در خصوص ویتامین ب ۱۲ نیز به نظر می‌رسد ویژگی ضدالتهابی آن از طریق مهار سنتز یا عملکرد واسطه‌های التهابی، از جمله مهار تولید هیستامین، پروستاگلاندین و لکوترین‌ها باشد [۳۵].

با توجه به محدودیت‌های موجود در پژوهش حاضر و با توجه به اینکه در مطالعات قبلی نشان داده شده است که شیوع کمبود ویتامین‌های ب بالاتر از کشورهای غربی است، انجام مطالعات بعدی به منظور شیوع کمبود ویتامین ب ۱۲ سرم بر اساس معیارهای تشخیصی دقیق و بررسی ارتباط آن با سایر شاخص‌های التهابی توصیه می‌شود.

یکی دیگر از محدودیت‌های این مطالعه که باید در پژوهش‌های

ممکن است مقدار دریافت ویتامین ب ۱۲ از طریق رژیم غذایی نتواند به خوبی نشان‌دهنده وضعیت این ویتامین در بدن و ارتباط آن با التهاب باشد [۳۴].

همان‌طور که در متن بدان اشاره شد، نوترینت‌های موجود در غذا مانند ویتامین‌های C، E و D با مکانیسم‌های مختلف نظیر اثرات آنتی‌اکسیدانی یا ضدالتهابی خود موجب کاهش تولید گونه‌های فعال اکسیژن^۳ و کاهش تولید پروستاگلاندین‌ها و لکوترین‌های التهابی می‌شوند. مکانیسمی که می‌تواند توجه‌کننده ارتباط معکوس سطح سرمی hs-CRP با برخی از نوترینت‌های موجود در غذا باشد.

3. Reactive Oxygen Species

از همه سالمندان محترم، مدیریت و پرسنل مراکز نگهداری سالمندان در شهر تبریز تشکر و قدردانی می‌شود.

بعدی بدان توجه شود، مشکلات مالی ناشی از افزایش تعرفه‌های آزمایشگاهی و تأثیر منفی آن بر انتخاب تعداد کافی نمونه‌ها بوده است و مهم‌تر از آن، عدم اندازه‌گیری سطوح خونی نوترینت‌ها، مقادیر به‌دست‌آمده در این مطالعه نمی‌تواند یا دقت کافی درصد کمبودها را در سالمندان بیان نماید. پیشنهاد می‌شود مطالعات طولی جهت تعیین ارتباط سایر مارکرهای التهابی با شاخص کیفیت تغذیه‌ای برای ریزمغذی‌ها در حجم نمونه بالاتر، بین دو جنس و در سایر گروه‌های سنی و بیماری‌های مختلف صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این پژوهش لزوم توجه بیشتر به وضعیت تغذیه سالمندان، به‌ویژه سالمندان ساکن خانه‌های سالمندان را نشان داد. به نظر می‌رسد رژیم غذایی غنی از مواد ریزمغذی، به‌ویژه ویتامین د، کلسیم و ویتامین ب ۱۲ ممکن است بتواند از ایجاد التهاب در این گروه سنی پیشگیری کند. همچنین به مسئولین بهداشتی پیشنهاد می‌شود اهداف مراقبتی خود را بیش از پیش به تأمین نیازهای جسمی سالمندان و کیفیت رژیم غذایی آنان معطوف کنند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

پژوهش حاضر در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تبریز با کد (TBZMED.REC.1394.152) تأیید شد.

حامی مالی

پژوهش حاضر با حمایت مالی مرکز تحقیقات علوم تغذیه دانشگاه علوم پزشکی تبریز انجام شده است.

مشارکت‌نویسندگان

تمام نویسندگان معیارهای استاندارد نویسندگی بر اساس پیشنهادهای کمیته بین‌المللی ناشران مجلات علوم پزشکی (IC-MJE) را دارا بودند و به یک اندازه در انجام طرح و نگارش مقاله به شرح زیر سهیم بودند: طراحی و مفهوم‌سازی: مریم ثقفی اصل و وحیده ابراهیم‌زاده عطاری؛ روش پژوهش و نمونه‌گیری: مریم ثقفی اصل، وحیده ابراهیم‌زاده عطاری و عظیمه ایزدی؛ تحلیل و تفسیر داده‌ها: عظیمه ایزدی؛ نگارش متن و بازبینی: تمام نویسندگان.

تعارض منافع

نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تعارض منافعی در خصوص طرح حاضر وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

References

- [1] Leeson GW. The growth, ageing and urbanisation of our world. *J Popul Aging*. 2018; 11(2):107-15. [DOI:10.1007/s12062-018-9225-7]
- [2] Heidari M, Shahbazi S. [Effect of self-care training program on quality of life of elders (Persian)]. *Iran J Nurs*. 2012; 25(75):1-8. [DOI:10.17485/ijst/2012/v5i10.14]
- [3] van Bokhorst-de van der Schueren MA, Lonterman-Monasch S, de Vries OJ, Danner SA, Kramer MH, Muller M. Prevalence and determinants for malnutrition in geriatric outpatients. *Clin Nutr*. 2013; 32(6):1007-11. [DOI:10.1016/j.clnu.2013.05.007] [PMID]
- [4] Fávoro-Moreira NC, Krausch-Hofmann S, Matthys C, Vereecken C, Vanhauwaert E, Declercq A, et al. Risk factors for malnutrition in older adults: A systematic review of the literature based on longitudinal data. *Adv Nutr*. 2016; 7(3):507-22. [DOI:10.3945/an.115.011254] [PMID] [PMCID]
- [5] GORJI HA, Alikhani M, Mohseni M, Moradi-Joo M, Ziaeeefar H, Moosavi A. The prevalence of malnutrition in Iranian elderly: A review article. *Iran J Public Health*. 2017; 46(12):1603-10. [PMCID]
- [6] Sorenson AW, Wyse BW, Wittwer A, Hansen RG. An Index of Nutritional Quality for a balanced diet. *J Am Diet Assoc*. 1976; 68(3):236-42. [DOI:10.1016/S0002-8223(21)06349-5]
- [7] Saghafi-Asl M, Vaghef-Mehrabany E. Comprehensive comparison of malnutrition and its associated factors between nursing home and community dwelling elderly: A case-control study from Northwestern Iran. *Clin Nutr ESPEN*. 2017; 21:51-8. [DOI:10.1016/j.clnesp.2017.05.005] [PMID]
- [8] Ahn Y, Lee Y, Park H, Song K. Gender and age group differences in nutrition intake and dietary quality of Korean adults eating alone: Based on Korean National Health and Nutrition Examination Survey Data, 2013-2016. *Nutr Res Pract*. 2021; 15(1):66-79. [DOI:10.4162/nrp.2021.15.1.66] [PMID] [PMCID]
- [9] Lee JY, Hyun YS, Kim HS. Nutritional status of Korean elderly with dementia in a long-term care facility in Hongseong. *Nutr Res Pract*. 2019; 13(1):32-40. [DOI:10.4162/nrp.2019.13.1.32] [PMID] [PMCID]
- [10] Chung HY, Cesari M, Anton S, Marzetti E, Giovannini S, Seo AY, et al. Molecular inflammation: Underpinnings of aging and age-related diseases. *Aging Res Rev*. 2009; 8(1):18-30. [DOI:10.1016/j.arr.2008.07.002] [PMID] [PMCID]
- [11] Sarchahi Z, Kooshki A, Rakhshani M, Tofighiyan T. [The association between macronutrients intake with high sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) in elderly of Sabzevar Nursing Homes (a cross-sectional study) (Persian)]. *Iran J Nutr Sci Food Technol*. 2017; 12(2):1-8. <http://nsft.sbm.ac.ir/article-1-2268-en.html>
- [12] Serino A, Salazar G. Protective role of polyphenols against vascular inflammation, aging and cardiovascular disease. *Nutrients*. 2019; 11(1):53. [DOI:10.3390/nu11010053] [PMID] [PMCID]
- [13] Orchard T, Yildiz V, Steck SE, Hébert JR, Ma Y, Cauley JA, et al. Dietary inflammatory index, bone mineral density, and risk of fracture in postmenopausal women: Results from the women's health initiative. *J Bone Miner Res*. 2017; 32(5):1136-46. [DOI:10.1002/jbmr.3070] [PMID] [PMCID]
- [14] Kroushavi M, Behrooz M, Rashidkhani B, Bahadori N, Hekmatdoost A. [Association between index of nutritional quality and multiple sclerosis (Persian)]. *J Sch Public Health Inst Public Health Res*. 2015; 12(3):53-67. <http://sjsph.tums.ac.ir/article-1-5192-en.html>
- [15] Vahid F, Hatami M, Sadeghi M, Ameri F, Faghfoori Z, Davoodi SH. The association between the Index of Nutritional Quality (INQ) and breast cancer and the evaluation of nutrient intake of breast cancer patients: A case-control study. *Nutrition*. 2018; 45:11-6. [DOI:10.1016/j.nut.2017.06.011] [PMID]
- [16] Vahid F, Hekmatdoost A, Mirmajidi S, Doaei S, Rahmani D, Faghfoori Z. Association between index of nutritional quality and nonalcoholic fatty liver disease: The role of vitamin D and B group. *Am J Med Sci*. 2019; 358(3):212-8. [DOI:10.1016/j.amjms.2019.06.008] [PMID]
- [17] Vahid F, Rashvand S, Sadeghi M, Hekmatdoost A. The association between index of nutritional quality and ulcerative colitis: A case-control study. *J Res Med Sci*. 2018; 23:67. [DOI:10.4103/jrms.JRMS_555_17] [PMID] [PMCID]
- [18] Park HS, Park JY, Yu R. Relationship of obesity and visceral adiposity with serum concentrations of CRP, TNF- α and IL-6. *Diabetes Res Clin Pract*. 2005; 69(1):29-35. [DOI:10.1016/j.diabres.2004.11.007] [PMID]
- [19] Kord VH, Rahmani J, Fatahi S, Tajik S, SHAB BS. [Relationship between alternative healthy eating index (AHEI-2010) with obesity status, serum level of 25-Hydroxyvitamin D, hs-CRP in the Elderly of Tehran City, (Iran) (Persian)]. *Qom Univ Ned Sci*. 2018; 12(5):53-61. [DOI:10.29252/qums.12.5.53]
- [20] Ebrahimi Fakhhar MR, Zand S. [Nutritional status and associated factors in elderly residents in nursing homes (Persian)]. *J Payesh*. 2013; 12(2):143-9. <http://payeshjournal.ir/article-1-375-en.html>
- [21] Rakıcıoğlu N, Aksoy B, Tamer F, Yıldız EA, Samur G, Pekcan G, et al. Nutritional status and eating habits of the institutionalised elderly in Turkey: A follow-up study. *J Hum Nutr Diet*. 2016; 29(2):185-95. [DOI:10.1111/jhn.12320] [PMID]
- [22] Gerrior SA. The nutrient and anthropometric status of physically active and inactive older adults. *J Nutr Educ Behav*. 2002; 34(S1):S5-13. [DOI:10.1016/S1499-4046(06)60305-9]
- [23] Shahar D, Shai I, Vardi H, Fraser D. Dietary intake and eating patterns of elderly people in Israel: Who is at nutritional risk? *Euro J Clin Nutr*. 2003; 57(1):18-25. [DOI:10.1038/sj.ejcn.1601523] [PMID]
- [24] Lammes E, Törner A, Akner G. Nutrient density and variation in nutrient intake with changing energy intake in multimorbid nursing home residents. *J Hum Nutr Diet*. 2009; 22(3):210-8. [DOI:10.1111/j.1365-277X.2008.00925.x] [PMID]
- [25] Katsuura-Kamano S, Uemura H, Yamaguchi M, Nakamoto M, Bahari T, Miki K, et al. Dietary calcium intake is associated with serum high-sensitivity C-reactive protein level in the general Japanese population. *J Clin Biochem Nutr*. 2018; 62(1):89-93. [DOI:10.3164/jcbs.17-48] [PMID] [PMCID]
- [26] Da Silva Ferreira T, Torres MRSG, Sanjuliani AF. Dietary calcium intake is associated with adiposity, metabolic profile, inflammatory state and blood pressure, but not with erythrocyte intracellular calcium and endothelial function in healthy pre-menopausal women. *Brit J Nutr*. 2013; 110(6):1079-88. [DOI:10.1017/S0007114513000111] [PMID]
- [27] Chung HY. [Dietary Calcium intake is associated with blood lipid profile, blood pressure, inflammatory state and Insulin resistance in type 2 diabetes patients (Korean)]. *Korean J Food Nutr*. 2016; 29(2):290-9. [DOI:10.9799/ksfan.2016.29.2.290]
- [28] Standcliffe RA, Thorpe T, Zemel MB. Dairy attenuates oxidative and inflammatory stress in metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr*. 2011; 94(2):422-30. [DOI:10.3945/ajcn.111.013342] [PMID] [PMCID]
- [29] Sun X, Zemel MB. Calcium and 1, 25-dihydroxyvitamin D3 regulation of adipokine expression. *Obesity*. 2007; 15(2):340-8. [DOI:10.1038/oby.2007.540] [PMID]

- [30] Soares MJ, Pannu PK, Calton EK, Reid CM, Hills AP. Vitamin D status and calcium intake in systemic inflammation, Insulin resistance and the metabolic syndrome: An update on current evidence. *Trends Food Sci Technol.* 2017; 62:79-90. [DOI:10.1016/j.tifs.2017.01.009]
- [31] De Groot C, West C, Van Staveren W. Meeting nutrient and energy requirements in old age. *Maturitas.* 2001; 38(1):75-81. [DOI:10.1016/S0378-5122(00)00193-6]
- [32] Martín-del-Campo F, Batis-Ruvalcaba C, González-Espinoza L, Rojas-Campos E, Ángel JR, Ruiz N, et al. Dietary micronutrient intake in peritoneal dialysis patients: Relationship with nutrition and inflammation status. *Perit Dial Int.* 2012; 32(2):183-91. [DOI:10.3747/pdi.2010.00245] [PMID] [PMCID]
- [33] Abavisani M, Sarchahi Z, Kooshi A, Tofighian T, Rakhshani MH. The relationship of micronutrients intake and anthropometric indexes with high-sensitivity C-Reactive protein (hs-CRP) in the elderly living in nursing home, Sabzevar, Iran. *Prof RK Sharma.* 2018; 12(4):4133. [DOI:10.5958/0973-9130.2018.00211.6]
- [34] Vakili MA, Forooghan M, Nojomi M, Ghaleh Bandi MF, Khodabandloo N. [A survey on serum levels of B12, folate, and homocysteine in healthy elderly Tehranis (Persian)]. *Razi J Med Sci.* 2009; 16(63):189-200. <http://rjms.iuams.ac.ir/article-1-1260-en.html>
- [35] Hosseinzadeh H, Moallem SA, Moshiri M, Sarnavazi MS, Etemad L. Anti-nociceptive and anti-inflammatory effects of cyanocobalamin (vitamin B12) against acute and chronic pain and inflammation in mice. *Arzneimittelforschung.* 2012; 62(7):324-9. [DOI:10.1055/s-0032-1311635] [PMID]

This Page Intentionally Left Blank