

Research Paper

The Relationship Between Food Insecurity, C-Reactive Protein and Some Socio-Economic Variables in Type 2 Diabetes



* Hamideh Janzadeh¹ , Hasan Khosravi-Mozafari¹ , Maryam Javadi² 

1. Department of Health Sciences in Nutrition, School of Public Health, International Campus, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences and Health Services, Yazd, Iran.
2. Department of Public Health in Nutrition, School of Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran.



Citation Janzadeh H, Khosravi-Mozafari H, Javadi M. The Relationship Between Food Insecurity, C-Reactive Protein and Some Socio-Economic Variables in Type 2 Diabetes. The Journal of Qazvin University of Medical Sciences. 2019; 22(6):126-137. <https://doi.org/10.32598/JQUMS.22.6.126>

 <https://doi.org/10.32598/JQUMS.22.6.126>



Received: 6 Sep 2018

Accepted: 29 Nov 2018

Available Online: 01 Feb 2019

ABSTRACT

Background Food insecurity can contribute to health and nutrition problems. Thus, determining its associated factors seems necessary in all societies.

Objective The current this study determined the food insecurity, C-Reactive Protein (CRP) and some socio-economic factors in type 2 diabetic patients in Minoodar and Shohada comprehensive health centers of Qazvin in 2016.

Methods This case-control study was performed on 200 type 2 diabetic patients with an average age of 47.1±8.2 and 200 healthy individuals with an average age of 46.3±8.6. Food security was determined using the Household Food Security Questionnaire. Data from anthropometric, was collected, Biochemical factors were assessed using a blood test and Physical activity was measured using International Physical Activity questionnaire (IPAQ). Chi-square test to determine the relationship between independent qualitative variables and independent T-test to determine the relationship between quantitative variables for the comparison of mean for two independent groups of the Man-Vinet test and Kruskal-Wallis test for meaningful differences in general characteristics. Moreover, multivariate logistic regression was used to moderate the effects of misleading variables and software N4 for data analysis. The minimum significant difference was considered to be less than 0.05.

Findings The Mean±SD age of the patients and healthy subjects were 47.1±8.2 and 46.8±3.6, respectively. There was a significant correlation between food insecurity and socio-economic variables affecting type 2 diabetes. Food insecurity in the case group was significantly associated with fasting blood glucose (P=0.02) and inflammation factor (CRP) and WBC (P<0.001).

Conclusion Increased food insecurity was associated with enhanced inflammation and type 2 diabetes; therefore, health planners should pay attention to reducing food insecurity in the community, especially in people with type 2 diabetes. This could be achieved by improving the economic situation and modifying household food patterns.

Keywords:

Type 2 diabetes, Food insecurity, Inflammation

* Corresponding Author:

Hamideh Janzadeh, MSc.

Address: Department of Health Sciences in Nutrition, School of Public Health, International Campus, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences and Health Services, Yazd, Iran.

Tel: +98 (28) 3336001

E-Mail: hamidehjanzadeh@yahoo.com

Extended Abstract

1. Introduction

Diabetes mellitus is a group of metabolic disorders associated with increased blood glucose level. This increase is due to the impaired secretion of insulin, insulin function, or both [1]. Food security indicates that all people at all times have access to adequate nutritionally designed foods to ensure healthy and active living, as well as to ensure people can access convenient food through approved methods [3-5]. The high prevalence of food insecurity and type 2 diabetes have been reported in Iran. Moreover, no study has been conducted in Iran on the relationship between the inflammatory factor and food insecurity. Thus, the present study examined the association of food insecurity, inflammation and some socioeconomic factors with type 2 diabetes.

2. Methods and Materials

In this study, 400 middle-aged individuals participated from Qazvin Province, Iran. Of whom, 200 were enrolled into the case group, including those with type 2 diabetes diagnosed with diabetes by a diabetic specialist. They had an electronic medical record since 2016. They also received a long-term treatment under the supervision of a diabetic specialist. In addition, 200 individuals were enrolled into the control group. This group included healthy individuals who were randomly selected via random sampling method from the comprehensive health centers of Shohada and Minoodar in Qazvin in 2017 and were homogenized in terms of age and gender. Considering the significance level of 5% and power of at least 90%, the sample size was estimated to be 200 for each group based on Najibi and Khosravi study [25, 26].

The inclusion criteria were the age range of 30-60 years, the lack of metabolic, infectious and inflammatory diseases, no estrogen hormones consumption (both study groups), type 2 diabetes (with a fasting blood glucose standard of >126 mg/dL) and no changes in the treatment method and medications regimen over at least two months (case group). Exclusion criteria included pregnancy and lactation, refusing to participate in the research, and people with a specific diet or diet changes over the past 2 months due to the history of heart diseases or heart strokes, cancer, and acute renal diseases.

The patients were tested at Shohada Health Center Lab. The latest biochemical tests data including fasting blood glucose and lipid profile were reviewed from the patient's records and recorded in a questionnaire. Household food security was assessed using the Household Food Security questionnaire entailing 18 items [19]. The validity and reliability of men-

tioned questionnaire have been surveyed in Rafiei et al. study [20]. All the questionnaires were completed using interview method by a trained person. By the Bikel method, the subjects were divided into 4 groups based on their obtained scores of this questionnaire [21] involving food secure, food insecure without hunger, food insecure with moderate hunger and food insecure with severe hunger.

The physical activity level was measured by the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) through conducting interviews with the subjects. This questionnaire contains questions that examine a person's physical activity level, which classifies the level of individuals' physical activity into three weak, moderate and severe levels. This questionnaire has been used in various studies in Iran, which its validity and reliability have been previously reported [22].

Chi-squared test was applied to determine the relationship between the independent qualitative variables and the Independent Samples t-test was used to determine the relationship between the quantitative variables. For the comparison of mean scores of the two independent groups, the Mann-Whitney U test was used. The Kruskal-Wallis test was applied to explore the significant differences in general characteristics based on variance quartiles. Additionally, multivariate logistic regression was used to moderate the effects of misleading variables and software N4 was applied for data analysis. The minimum significant difference was considered to be <0.05.

3. Results

No significant difference was observed between the two groups in terms of age, gender, marital status, household dimension, and the occupational status. The two groups were significantly different with respect to the occupation ($P=0.005$), economic status ($P<0.001$), education ($P=0.01$), number of items of life ($P<0.001$), and Body Mass Index (BMI) ($P<0.001$). The prevalence of food insecurity was 24.9% and 71%, in the control and case groups, respectively. Of which, 65.5% were food insecure without hunger, 3.5% were food insecure with moderate hunger and 2% were food insecure with severe hunger.

The prevalence of food insecurity in the case and control groups was significantly different ($P<0.001$). The level of blood glucose in food insecure individuals was 1.16 times higher than that of food secure individuals, which this difference was significant ($P=0.02$). There was no statistically significant difference between the insecure food and secure food groups with regards to the serum level of lipid profiles and blood pressure ($P<0.05$). The rate of inflammatory factors in food insecure individuals were significantly higher than those

of food secure individuals ($P < 0.001$) based on the results of final model of logistic regression.

The final independent variables affecting type 2 diabetes were food insecurity, BMI, occupational status of the individual responsible for household food supply, number of items of life, economic status, and education. Logistic regression model demonstrated that by moderating the effect of confounding variables (assuming the effect of other variables to be constant), the insecure food people were 4.74 times more overweight than secure food subjects, and obese people faced the risk of type 2 diabetes 1.13 times more than normal individuals.

The risk for type 2 diabetes is 3.5% higher in unemployed individuals responsible for household food supply (often themselves or their spouses), compared to those who are employed. Moreover, the risk for type 2 diabetes in households with fewer than 3 items of life is 1.78 times more than those who have more than 3 items of life. Additionally, households with a weak and average economic status experience the risk for type 2 diabetes for 1.66 times more than those households with good economic status. Furthermore, the risk for type 2 diabetes in households with a diploma and sub-diploma is 1.02 times more than higher-educated households.

4. Conclusion

The present study, conducted on the middle-aged people in Qazvin City, showed a significant direct relationship between food insecurity and type 2 diabetes. About 71% of people with type 2 diabetes and 24.9% of the controls showed mild to severe insecurity, so there was a statistically significant relationship between type 2 diabetes and food insecurity. Based on the association between food insecurity and type 2 diabetes, the prevalence of diabetes in food secure groups, mild food insecure, and severe food insecure groups were respectively 11.7%, 10%, and 16.1%. After adjusting for the factors related to social demography and physical activity, it was found that the prevalence of diabetes is higher within individuals with severe food insecurity compared to those with mild food insecurity and those without food insecurity [24].

Kendall et al. reported that underlying causes such as the low economic status and food insecurity make people spend less on food, reduce their food intake, and change the type of food they consume. Therefore, food diversity decreases and the consumption of high-calorie foods increases [27]. These high-calorie foods include refined grains, trans or saturated fat, which are nutritionally low in quality and cheaper than their counterparts with the same calorie [39].

These nutritional patterns will result in obesity, high blood pressure, increased blood lipids, and diabetes. There was a

significant relationship between type 2 diabetes and poor economic status. In some studies, food insecurity has been proven to have a significant relationship with the economic level [40]. In general, the findings of the present study can be justified. That is unfavorable socioeconomic status can lead to limited access to nutrients and energy. This condition can scare people of food shortage, lack of choice, and inevitable change in food habits, all due to economic constraints, which is another aspect of food insecurity.

The level of fasting blood glucose demonstrated a significant positive relationship with food insecurity. Drewnowski et al. stated that food-insecure people eat cheap foods that are inadequately nutritious though they have a high energy density [41]. There was a significant positive correlation between CRP level, WBC count, and food insecurity. Gowda et al. demonstrated that diet patterns and dietary preferences would change within insecure people due to nutritional deficiencies and inadequate energy intake, [42].

The results of this study may indicate that food insecure individuals are more susceptible to inflammation, which may lead to noncommunicable diseases such as diabetes, hypertension, and cardiovascular disease. The present study is the first case-control study in Iran that investigated food insecurity and inflammatory factors. These factors can be mentioned as the strong points of this study and can serve as a basis for further research. Another strong point is adjusting the effect of potential confounding factors in multivariate regression logistic models.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

There was no ethical considerations to be considered in this research.

Funding

The present paper was extracted from the MSc. thesis of the first, in Department of Health Sciences in Nutrition, School of Public Health, International Campus, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences and Health Services.

Authors' contributions

Conceptualization: Hamideh Janzadeh; and Research, edition and finalization: All authors.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

بررسی ارتباط ناامنی غذایی، پروتئین و اکنشگر C و برخی متغیرهای اجتماعی اقتصادی با ابتلا به دیابت نوع ۲

* حمیده جانزاده^۱، حسن مظفری خسروی^۱، مریم جوادی^۲

۱- گروه علوم بهداشتی در تغذیه، دانشکده بهداشت، پردیس بین‌الملل، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران.

۲- گروه علوم بهداشتی در تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قزوین، قزوین، ایران.

چکیده

تاریخ دریافت: ۱۵ شهریور ۹۷

تاریخ پذیرش: ۸ آذر ۹۷

تاریخ انتشار: ۱۲ بهمن ۱۳۹۷

زمینه: با توجه به اینکه ناامنی غذایی می‌تواند پیش‌زمینه مشکلات سلامتی و تغذیه‌ای باشد، تعیین عوامل مرتبط با آن در هر جامعه‌ای ضروری به نظر می‌رسد.

هدف: هدف از این مطالعه، بررسی میزان امنیت غذایی، پروتئین و اکنشگر C و برخی متغیرهای اجتماعی اقتصادی در بیماران دیابتی نوع ۲ بود. **مواد و روش‌ها:** این مطالعه موردشاهدی در سال ۱۳۹۶ در مراکز جامع سلامت شهدا و مینودر قزوین روی ۲۰۰ فرد مبتلا به دیابت نوع ۲ و ۲۰۰ فرد سالم انجام شد. امنیت غذایی با استفاده از پرسش‌نامه امنیت غذای خاتوار سازمان کشاورزی ایالات متحده آمریکا محاسبه و داده‌های آن‌روپومتریک جمع‌آوری شد. عوامل بیوشیمیایی با آزمایش خون و فعالیت بدنی با استفاده از پرسش‌نامه بین‌المللی فعالیت فیزیکی اندازه‌گیری شد. برای تعیین ارتباط بین متغیرهای مستقل کیفی از آزمون کای دو، برای تعیین ارتباط بین متغیرهای کمی از آزمون تی مستقل، برای مقایسه میانگین دو گروه مستقل از آزمون من‌وینتی و از آزمون کروسکال والیس برای تفاوت‌های معنی‌دار در ویژگی‌های کلی بر اساس چارک‌های تنوع غذایی و از رگرسیون لجستیک چندمتغیره به منظور تعدیل اثر متغیرهای مخدوشگر و از نرم‌افزار SPSS ۱۹ برای آنالیز داده‌های غذایی استفاده شد.

یافته‌ها: میانگین سنی افراد مبتلا $47/1 \pm 8/2$ و سالم $46/8 \pm 2/6$ سال بود. ناامنی غذایی و برخی متغیرهای اجتماعی اقتصادی با دیابت نوع ۲ ارتباط معنی‌داری داشتند. ناامنی غذا در گروه آزمایش با قند خون ناشتا ($P=0/02$) و عامل التهاب (پروتئین و اکنشگر C و تعداد گلبول سفید) ارتباط معنی‌داری را نشان داد ($P<0/001$).

نتیجه‌گیری: از آنجا که افزایش ناامنی غذایی با افزایش التهاب و دیابت نوع ۲ مرتبط بود، برنامه‌ریزان باید به کاهش ناامنی غذایی در جامعه به‌ویژه افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ از طریق بهبود وضعیت اقتصادی و اصلاح الگوهای غذایی خاتوار توجه داشته باشند.

کلیدواژه‌ها:

دیابت نوع ۲، ناامنی غذایی، التهاب

مقدمه

دیابت ملیتوس به گروهی از اختلالات متابولیکی گفته می‌شود که با افزایش سطح گلوکز خون همراه است. این افزایش به علت اختلال در ترشح انسولین یا عملکرد انسولین یا هر دو به وجود می‌آید [۱]. فدراسیون بین‌المللی دیابت شیوع دیابت تا سال ۲۰۴۰ را حدود ۶۴۲ میلیون نفر تخمین زده است. در ایران نیز مبتلایان به این بیماری در سال ۲۰۱۳، ۹/۹ درصد گزارش شده است که بر اساس پیش‌بینی انجام‌شده تا سال ۲۰۳۵ به ۱۰/۱ درصد خواهد رسید [۲]. در کنار عوامل خطر ژنتیکی در احتمال بروز دیابت، عوامل محیطی چون رژیم غذایی، کم‌تحرکی، چاقی (به‌ویژه چاقی شکمی) نیز در

خطر بروز و شدت بیماری سهیم هستند.

امنیت غذایی به مفهوم دسترسی همه مردم در تمام اوقات به غذای کافی، به منظور زندگی سالم و فعال و اطمینان از توانایی افراد در به‌دست‌آوردن غذای خوب از طریق درست است [۳].

ناامنی غذایی را می‌توان به دو نوع موقت و مزمن طبقه‌بندی کرد. ناامنی غذایی موقت یا گذرا خفیف‌ترین نوع ناامنی غذایی است که بر اثر شوک ناشی از یک حادثه غیرمترقبه تأثیرگذار بر درآمد، مانند از دست‌دادن شغل به وجود می‌آید و معمولاً با فروختن وسایل، قرض گرفتن پول، کاهش حجم و تعداد وعده و به‌درازآکشانندن مصرف ذخایر غذایی موجود با آن مقابله می‌شود. ناامنی غذایی مزمن که در

* نویسنده مسئول:

حمیده جانزاده

نشانی: یزد، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، پردیس بین‌الملل، دانشکده بهداشت، گروه علوم بهداشتی در تغذیه.

تلفن: ۳۳۳۳۶۰۰۱ (۲۸) ۹۸+

رایانامه: hamidehjanzadeh@yahoo.com

برای هر گروه ۲۰۰ نفر (کنترل و آزمایش) محاسبه شد [۱۷، ۱۸].

از تمام شرکت کنندگان رضایت نامه کتبی گرفته شد. معیار کلی ورود به مطالعه برای هر دو گروه عبارت بود از: قرار داشتن در محدوده سنی ۳۰ تا ۶۰ سال، مبتلا نبودن به بیماری متابولیک و عفونی و التهابی و مصرف نکردن داروهای هورمونی استروژنی. معیارهای جزئی ورود به مطالعه برای گروه آزمایش: ابتلا به دیابت نوع دو (با معیار قند خون ناشتای بیشتر از ۱۲۶ میلی گرم / دسی لیتر) و تغییر ندادن روش های درمانی و داروها در حداقل ۲ ماه گذشته.

معیارهای خروج از مطالعه شامل بارداری و شیردهی، رضایت نداشتن فرد برای ورود به پژوهش، رعایت رژیم غذایی خاص یا تغییر رژیم غذایی در ۲ ماه گذشته بودند.

اندازه گیری وزن با حداقل پوشش و بدون کفش با استفاده از تراوژی سکا با دقت ۱۰۰ گرم و اندازه گیری قد با متر نواری نصب شده روی دیوار با دقت ۰/۵ سانتی متر و با دستورالعمل استاندارد انجام شد. سپس نمایه توده بدنی از تقسیم وزن برحسب کیلوگرم بر قد بر حسب متر مربع محاسبه شد. آزمایشات بیماران در آزمایشگاه موجود در مرکز انجام شد و آخرین اطلاعات آزمایشات بیوشیمیایی شامل قند خون و چربی خون از پرونده بیمار قرائت و در پرسش نامه ثبت شد.

امنیت غذایی خانوار با استفاده از پرسش نامه امنیت غذایی خانوار ۱۸ پرسشی بررسی امنیت غذایی خانوار (پیشنهاد شده از سوی سازمان کشاورزی ایالات متحده آمریکا) سنجیده شد [۱۹]. روایی و پایایی این پرسش نامه که وضعیت امنیت غذایی خانوار در ۱۲ ماه گذشته را بررسی می کند، در گذشته در پژوهشی روی خانوارهای شهر اصفهان بررسی شده است [۲۰]. تمام پرسش نامه ها به صورت مصاحبه بود و توسط یک نفر از افراد آموزش دیده تکمیل شد. با استفاده از روش بیکل^۳ افراد بررسی شده بر اساس امتیاز این پرسش نامه به چهار گروه تقسیم شدند: امن غذایی، ناامن غذایی بدون گرسنگی، ناامن غذایی با گرسنگی متوسط و ناامن غذایی با گرسنگی شدید [۲۱].

میزان فعالیت بدنی افراد با تکمیل پرسش نامه استاندارد فعالیت بدنی^۴ از طریق مصاحبه با افراد اندازه گیری شد. این پرسش نامه شامل سؤالاتی است که وضعیت فعالیت فیزیکی فرد را بررسی و میزان فعالیت بدنی افراد را به سه سطح ضعیف، متوسط و شدید دسته بندی می کند. این پرسش نامه در مطالعات مختلفی در کشور به کار رفته است و روایی و پایایی آن تأیید شده است [۲۲].

در این مطالعه، متغیرهایی از قبیل سن، جنس، وضعیت تأهل، تحصیلات، شغل، بُعد خانوار و وضعیت اقتصادی برای تمامی شرکت کنندگان جمع آوری شدند. آخرین اطلاعات آزمایشات

فقر ریشه دارد، به طور مستمر گریبانگیر خانوارهای کم درآمد، به ویژه خانوارهای زن سرپرست با فرزند و زنان تنها می شود و تجربه حس گرسنگی را در پی دارد [۴]. روش های متعددی برای شیوع ناامنی غذایی در جهان استفاده می شود. روش های غیرمستقیم همچون درآمد خانوار، بررسی وضعیت تغذیه به روش های مختلف و نیز روش های مستقیم چون مقیاس ناامنی غذایی رادیمر کرنل^۱ و نیز پرسش نامه استاندارد امنیت غذایی وزارت کشاورزی آمریکا^۲ [۵].

دامنه ناامنی غذایی از اضطراب درباره دسترسی به غذا در سطح خانوار تا حالت گرسنگی شدید در میان کودکانی که غذایی برای خوردن ندارند متغیر است [۶]. افزایش بُعد خانوار، میزان تحصیلات والدین و وضعیت شغلی آن ها، سن والدین، تعداد افراد شاغل خانواده، وضعیت اقتصادی اجتماعی خانواده و عواملی که روی رژیم غذایی تأثیر می گذراند (مانند عادات های غذایی منطقه)، در مطالعات مختلف، ارتباط معنی داری با وضعیت امنیت غذایی خانواده داشتند [۱۰-۱۶]. بر اساس مطالعات انجام شده در ایران، شیوع ناامنی غذایی در کل کشور ۲۳/۲ درصد، تهران ۲۰ درصد، یزد ۳۲ درصد و شیراز ۴۴ درصد بوده است [۸، ۱۰-۱۲]. یک مطالعه مروری میزان شیوع ناامنی غذایی خانوار در کشور در فاصله سال های ۱۹۹۱ الی ۲۰۱۱ را در سطح خفیف، متوسط و شدید به ترتیب ۲۸/۶، ۱۴/۹ و ۶ درصد برآورد کرد [۱۳]. افراد ناامن در معرض خطر تنوع غذایی کمتر، رژیم غذایی با کیفیت کمتر، دریافت کاهش یافته ریزمغذی ها و دریافت کمتر میوه و سبزی قرار دارند [۱۶-۱۴، ۱۲].

با توجه به شیوع زیاد ناامنی غذایی و دیابت نوع ۲ در ایران و همچنین با توجه به اینکه تاکنون مطالعه ای در ایران ارتباط عامل التهابی با ناامنی غذایی را بررسی نکرده است، مطالعه حاضر ارتباط ناامنی غذایی، التهاب و برخی عوامل اجتماعی اقتصادی با ابتلا به دیابت نوع ۲ را بررسی کرده است.

مواد و روش ها

این مطالعه از نوع موردشاهدی در سال ۱۳۹۶ و با هدف بررسی ارتباط ناامنی غذایی، التهاب و برخی عوامل اجتماعی اقتصادی با ابتلا به دیابت نوع ۲ انجام شد. در این مطالعه، ۴۰۰ فرد میان سال قزوینی (۳۰ تا ۶۰ سال) شرکت کردند که ۲۰۰ نفر در گروه آزمایش، شامل افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ بودند که از سوی پزشک دیابت تشخیص داده شدند و از سال ۱۳۹۵ پرونده الکترونیک پزشکی داشتند و مدتی طولانی تحت نظر پزشک دیابت، به درمان خود ادامه می دادند و ۲۰۰ نفر در گروه کنترل قرار گرفتند که شامل افراد سالم بودند که به صورت تصادفی و با روش نمونه گیری تصادفی و با همسان سازی از نظر سن و جنس از مراکز جامع سلامت شهدا و مینودر قزوین انتخاب شدند. حجم نمونه بر اساس مطالعه نجیبی و خسروی با در نظر گرفتن سطح معنی داری ۵ درصد و توان آماری ۹۰ درصد،

3. Bikle

4. International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)

1. Radimer Cornell food insecurity measure

2. Household Food Insecurity Access Scale (HFAS)

می‌دهد. چنان‌که در **جدول شماره ۳** مشاهده می‌شود، متغیرهای مستقل نهایی مؤثر بر دیابت نوع ۲ عبارتند از: ناامنی غذایی، نمایه توده بدنی، وضعیت شغلی مسئول تهیه غذای خانوار، تعداد اقلام زندگی، وضعیت اقتصادی و تحصیلات. مدل رگرسیون لجستیک نشان داد با تعدیل برای اثر مخدوش‌کننده‌ها یا به عبارت دیگر با فرض ثابت‌بودن اثر دیگر متغیرها، افراد ناامن غذایی ۴/۷۴ برابر افراد امن غذایی و افراد دچار اضافه‌وزن و چاق ۱/۱۳ برابر افراد بدون اضافه‌وزن در معرض خطر ابتلا به دیابت نوع ۲ قرار دارند.

افراد مسئول تهیه غذای خانوار (غالباً خودشان یا همسرانشان) که بیکار هستند ۳/۰۵ برابر افرادی که شاغل هستند، خانوارهایی که تعداد اقلام زندگی کمتر از سه دارند ۱/۷۸ برابر افرادی که بیشتر از سه اقلام دارند، خانوارهای با وضعیت اقتصادی ضعیف و متوسط ۱/۶۶ برابر خانوارهای با وضعیت اقتصادی خوب، خانوارهای با سطح تحصیلات دیپلم و زیردیپلم ۱/۰۲ برابر خانوار با سطح تحصیلات بیشتر در معرض خطر ابتلا به دیابت نوع ۲ قرار دارند.

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر که روی میان‌سالان شهر قزوین انجام شد، نشان داد بین ناامنی غذایی و دیابت نوع ۲ ارتباط مستقیم و معنادار وجود دارد. ۷۱ درصد افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ و ۲۴/۹ درصد افراد گروه آزمایش ناامنی غذایی خفیف تا شدید داشتند و بین ابتلا به دیابت نوع ۲ با ناامنی غذایی در افراد گروه آزمایش رابطه آماری معنی‌داری وجود داشت. مطالعه حاضر همسو با نتیجه مطالعه آریا و همکاران بود که ارتباط معناداری بین ناامنی غذایی و دیابت نوع ۲ گزارش کرده است [۲۳].

همچنین نتیجه مطالعه حاضر همسو با مطالعه سلیگما و همکارانش بود که درباره رابطه ناامنی غذایی با دیابت نوع ۲، میزان شیوع دیابت در گروه‌های امن غذایی، ناامن غذایی فقیر و ناامن غذایی شدید را به ترتیب ۱۱/۷، ۱۰ و ۱۶/۱ درصد گزارش کرده بود که بعد از تطبیق برای عوامل مربوط به جمعیت‌شناسی اجتماعی و فعالیت بدنی، دیده شد که شیوع دیابت در افراد با ناامنی غذایی شدید نسبت به افراد با ناامنی غذایی خفیف و افراد بدون ناامنی غذایی، بی‌بیشتر است [۲۴]. مطالعه درستی و همکارانش نشان داد بین دیابت بارداری و ناامنی غذایی ارتباط معناداری دیده نشد [۱۸]. مطالعه حسن قمی و همکاران نشان داد هیچ تفاوت معناداری بین سطح امنیت غذایی در افراد مبتلا به دیابت و گروه کنترل دیده نشد که بر خلاف نتایج مطالعه حاضر است [۲۵].

کنندال و همکاران نشان دادند دلایل زمینه‌ای مثل وضعیت اقتصادی نامناسب و ناامنی غذایی حاصل از آن، افراد را به سمت کاهش هزینه غذا، کاهش دریافت غذا و تغییرات در نوع غذای مصرف‌شده سوق می‌دهد، در این حالت تنوع غذایی کاهش و مصرف غذاهای پرکالری افزایش می‌یابد [۲۶]. این غذاهای پرکالری شامل غلات تصفیه‌شده

بیوشیمیایی (قند و چربی) از پرونده الکترونیکی افراد قرائت و در پرسش‌نامه ثبت شد. به منظور اندازه‌گیری سطح سرمی پروتئین و اکشنگر C از روش ایمونوتوربیدیمتریک و کیت تشخیص کمی hs-C پروتئین و اکشنگر C (شرکت پارس آزمون، کرج، ایران) استفاده شد. اندازه‌گیری فشار خون سیستولی و دیاستولی را پرستار آموزش‌دیده از بازوی راست و در حالت نشسته، بدون صحبت‌کردن و بعد از استراحت ۵ دقیقه‌ای و با استفاده از فشارسنج جیوه‌ای و تکنیک صدای کروتکف سه بار با فواصل ۵ دقیقه‌ای انجام داد و میانگین حاصل از آن ثبت شد. داده‌های غذایی با نسخه ۴ نرم‌افزار نوتریشن آنالیز شد. در پایان تمامی اطلاعات با نسخه ۱۶ نرم‌افزار آماری SPSS آنالیز شد و نتایج گزارش شدند.

متغیرهای کیفی به صورت جدول فراوانی مطلق و نسبی و متغیرهای کمی به صورت میانگین و انحراف معیار گزارش شد. از آزمون کای دو برای تعیین ارتباط بین متغیرهای مستقل کیفی استفاده شد. همچنین برای تعیین ارتباط بین متغیرهای کمی مطالعه از آزمون تی مستقل استفاده شد. برای مقایسه میانگین دو گروه مستقل از آزمون من وینتی استفاده شد. در نهایت از رگرسیون لجستیک چندمتغیره به منظور تعدیل اثر متغیرهای مخدوشگر استفاده شد. سطح معناداری برای تمام محاسبات $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

تفاوت آماری معنی‌داری بین دو گروه مطالعه طبق **جدول شماره ۱** از لحاظ سن، جنس، وضعیت تأهل، بُعد خانوار و تعداد افراد شاغل وجود نداشت. دو گروه مطالعه از نظر شغل، وضعیت اقتصادی، تحصیلات و تعداد اقلام زندگی تفاوت معناداری داشتند (**جدول شماره ۱**). میزان شیوع ناامنی غذایی در گروه آزمایش ۲۴/۹ درصد و در گروه کنترل ۷۱ درصد بود که از این تعداد ۶۵/۵ درصد ناامن غذایی بدون گرسنگی، ۳/۵ درصد ناامن غذایی با گرسنگی متوسط و ۲ درصد ناامن غذایی با گرسنگی شدید بودند. درصد شیوع ناامنی غذایی در گروه کنترل و آزمایش از نظر آماری معنادار بود. گروه‌های بررسی‌شده از لحاظ میانگین سن و توزیع متغیر جنس، تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند که این مسئله بیانگر این مطلب است که دو گروه بررسی‌شده به طرز صحیحی از نظر سن و جنس همسان‌سازی شده‌اند.

نتایج **جدول شماره ۲**، ارتباط عوامل بیوشیمیایی، التهاب و فشارخون را با ناامنی غذایی نشان می‌دهد. سطح قند خون در افراد ناامن غذایی ۱/۰۱۶ برابر بیشتر از افراد امن غذایی است و این تفاوت معنادار است ($P = 0/02$). بین سطح سرمی پروفایل لیپیدی و فشارخون افراد ناامن و امن غذایی از نظر آماری اختلاف معناداری وجود ندارد ($P > 0/05$). میزان عوامل التهابی در افراد ناامن غذایی به طور معناداری بیشتر از افراد امن غذایی است ($P < 0/001$).

جدول شماره ۳، نتایج مدل نهایی رگرسیون لجستیک را نشان

جدول ۱. بررسی وضعیت توزیع متغیرهای اجتماعی اقتصادی در گروه کنترل و آزمایش با کمک آزمون کا-اسکوئر و رگرسیون لجستیک ساده

متغیرها	آزمایش	کنترل	سطح معنی داری
سن (سال)	۴۷/۱±۸/۲	۴۶/۳±۸/۶	۰/۳۴
جنس	مرد	۹۱(۴۵/۵)	۰/۵۴
	زن	۱۰۹(۵۴/۵)	
نمایه توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	۲۶/۴±۵/۰/۶	۲۹/۴±۷/۵	۰/۰۰۱
شغل	بیکار	۱۱۱(۵۵/۵)	۰/۰۰۵*
	شاغل	۸۹(۴۴/۵)	
وضعیت اقتصادی خانوار	فقیر و متوسط	۱۳۴(۶۷/۰)	۰/۰۰۱*
	خوب	۶۶(۳۳)	
تحصیلات	زیر دیپلم	۱۴۷(۷۳/۵)	۰/۰۱*
	دیپلم و فوق دیپلم	۳۹(۱۹/۵)	
	لیسانس	۱۱(۵/۵)	
	فوق لیسانس و بالاتر	(۱)۲	
وضعیت تأهل	مجرد	۲(۱)	۰/۶۲*
	متاهل	۱۹۰(۹۵)	
	بیوه	۵(۲/۵)	
بُعد خانوار	کمتر از ۳	۱۴۸(۷۴)	۰/۴۳*
	بیشتر از ۳	۵۲(۲۶)	
تعداد افراد شاغل	۰	۱۴(۷)	۰/۷*
	۱	۱۶۶(۸۳)	
تعداد اقلام زندگی	≥۲	۲۰(۱۰)	<۰/۰۰۱
	<۳	۱۲۹(۶۴/۵)	
	≥۳	۷۱(۳۵/۵)	

* ۰/۰۵ < معنی دار است. مقادیر کیفی به صورت تعداد (درصد) بیان شده‌اند.

در کل، یافته‌های مطالعه حاضر را می‌توان چنین توجیه کرد که وضعیت نامساعد اقتصادی اجتماعی باعث دسترسی محدود به مواد مغذی و انرژی شده و باعث می‌شود ترس از کاهش مقدار غذا، یا فقدان انتخاب و اجبار در تغییر عادات غذایی به علت محدودیت‌های اقتصادی که از جنبه‌های دیگر ناامنی غذایی است افزایش یابد. با توجه به نتایج کلی این مطالعه شاید بتوان گفت سطح اقتصادی به طور غیرمستقیم از طریق ناامنی غذایی شانس ابتلا به دیابت نوع ۲ را افزایش می‌دهد.

در مطالعه حاضر بین ابتلا به دیابت نوع ۲ و نداشتن شغل ارتباط

و چربی‌های ترانس یا اشباع زیاد هستند، از لحاظ تغذیه‌ای کیفیت خوبی ندارند و نسبت به جانشین‌های هم‌کالری خود ارزان‌ترند [۲۷].

این الگوهای غذایی زمینه ایجاد چاقی، پرفشاری خون، افزایش لیپیدهای خون و دیابت را فراهم می‌کنند. ابتلا به دیابت نوع ۲ در افراد با سطح اقتصادی ضعیف ارتباط معنی داری داشت. در برخی مطالعات ثابت شده است که ناامنی غذایی با سطح اقتصادی ارتباط معنی داری دارد [۲۸، ۲۹]. مطالعه افشار و همکاران نشان داد از نظر شاخص‌های اقتصادی، بین سطح درآمد در سطوح مختلف امنیت غذایی اختلاف معناداری وجود ندارد [۳۰].

جدول ۲. تعیین ارتباط بین عوامل بیوشیمیایی فشارخون با ناامنی غذایی با کمک تحلیل رگرسیون لجستیک باینری

نام متغیر	B	S.E	سطح معنی داری	OR
قند خون ناشتا	۰/۰۱۵	۰/۰۰۳*	۰/۰۲*	۱/۰۱۶
کلسترول	۰/۰۷۸	۰/۴۱۴	۰/۸	۱/۰۸
تری گلیسرید	۰/۰۳۵	۰/۰۸۳	۰/۶	۰/۹
کلسترول خوب	-۰/۰۶۸	۰/۴۱۴	۰/۸	۰/۹
کلسترول بد	۰/۰۷۴	۰/۴۱۴	۰/۸	۰/۹
فشار خون سیستولیک	۰/۰۰۴	۰/۰۱۳	۰/۷	۰/۹
فشار خون دیاستولیک	۰/۰۰۳	۰/۰۱۸	۰/۸	۱/۰۰۳
پروتئین فاز حاد	۰/۸۲	۰/۱۵	<۰/۰۰۱*	۲/۲۷
گلبول سفید	۰/۳۷	۰/۱۰*	<۰/۰۰۱*	۱/۴۵

* ۰/۰۵ < معنی دار است.

مجله علمی
دانشگاه علوم پزشکی قزوین

جدول ۳. مدل نهایی رگرسیون لجستیک چندمتغیره در بررسی ارتباط ناامنی غذایی و متغیرهای اجتماعی اقتصادی با ابتلا به دیابت

نام متغیر	B	S.E	سطح معنی داری	OR
امنیت غذایی	۱/۵۵	۰/۲۵۰	<۰/۰۰۱	۴/۷۴
نمایه توده بدنی	۰/۱۲۵	۰/۰۲۹	<۰/۰۰۱	۱/۱۳
وضعیت شغلی مسئول تهیه غذایی خانوار	۱/۱۱۰	۰/۳۰۲	<۰/۰۰۱	۳/۰۵
تعداد اقلام زندگی	-۰/۱۶۴	۰/۰۷۸	۰/۰۳۷	۱/۷۸
وضعیت اقتصادی	-۱/۰۹	۰/۱۸۵	<۰/۰۰۱	۱/۶۶
تحصیلات	-۰/۵۰۸	۰/۲۶۰	۰/۰۰۵	۱/۰۲

مجله علمی
دانشگاه علوم پزشکی قزوین

از مطالعات ارتباط معکوس بین نمایه توده بدنی بالا و دیابت نوع ۲ را گزارش کردند که بر خلاف نتایج این مطالعه است [۳۴، ۳۵]. در معدود مطالعاتی که در آن‌ها چاقی با دیابت ارتباط نداشته است به نظر می‌رسد عوامل دیگری مانند فعالیت بدنی و پایین بودن سطح سرمی انسولین در بروز دیابت دخالت کرده‌اند [۳۶]. چاقی خواه به طور مستقل یا به واسطه تولید اسیدهای چرب آزاد می‌تواند به مقاومت به انسولین منجر شود. چاقی مقاومت محیطی نسبت به انسولین را افزایش می‌دهد و با برداشت گلوکز با واسطه انسولین موجب دیابت نوع ۲ می‌شود [۳۷].

از طرفی دیگر چاقی و اضافه وزن به صورت غیرمستقیم از طریق ناامنی غذایی با دیابت نوع ۲ نیز ارتباط دارد. نتایج مطالعه حاضر با مطالعات قبلی همسو بود که در آن بین ناامنی غذایی و نمایه توده بدنی بالا ارتباط مثبت و معناداری مشاهده شد [۳۱، ۳۸]. افراد با ناامنی غذایی نیز به دلیل داشتن الگوهای غذایی ارزان و

معنی داری وجود داشت. در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ و افراد غیرمبتلا، مسئول تهیه غذای خانوار به ترتیب ۵/۵۵ و ۵/۳۵ درصد موارد بیکار بودند. شاید بتوان گفت که وضعیت شغلی می‌تواند به طور غیرمستقیم از طریق ناامنی غذایی زمینه‌ساز ابتلا به دیابت نوع ۲ شود. نتایج مطالعه حاضر همسو با مطالعات گذشته بود و در آن بین ناامنی غذایی و وضعیت شغلی ارتباط معناداری دیده شد [۳۱].
۷. نداشتن شغل و درآمد بر سبک زندگی اثر می‌گذارد. افراد شاغل وضعیت اقتصادی بهتری دارند و بنابراین احتمال ایجاد ناامنی غذایی و پیامدهای آن در آنان کاهش می‌یابد. دیابت نوع ۲ با نمایه توده بدنی، اضافه وزن و چاق رابطه معنی داری داشت. درصد بیشتری از افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ مطالعه شده نسبت به گروه کنترل، مبتلا به اضافه وزن و چاقی ($BMI \geq 25$) بودند.

برخی از مطالعات با نتیجه حاضر همسو بود و بین نمایه توده بدنی بالا و دیابت، ارتباط مثبت و معناداری وجود داشت [۳۲، ۳۳]. برخی

با توجه به اینکه ارتباط نامنی غذایی با قند خون ناشتا و عوامل التهابی و همچنین ابتلا به دیابت نوع ۲ معنی دار است، برنامه ریزان باید به کاهش نامنی غذایی در جامعه، به ویژه میان زنان از طریق تمهیداتی برای بهبود وضعیت اقتصادی و اصلاح الگوهای غذایی خانوار توجه داشته باشند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد این مقاله را تأیید کرده است (کد اخلاق: IR.SSU.SPH.REC.1397.018).

حامی مالی

این مقاله از پایان نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول در گروه علوم بهداشتی در تغذیه، دانشکده بهداشت، پردیس بین الملل، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد گرفته شده است.

مشارکت نویسندگان

مفهوم سازی: حمیده جانزاده؛ تحقیق، بررسی، ویراستاری و نهایی سازی: تمام نویسندگان.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

پرکاری در معرض اضافه وزن و چاقی قرار دارند. همچنین محرومیت از غذا در خانواده های کم درآمد باعث پر خوری و کم خوری می شود، یعنی مصرف بیش از حد غذا در زمانی که غذا در دسترس است و محدودیت در مصرف غذا در زمانی که غذا به اندازه کافی وجود ندارد، به عنوان یک رفتار غلط تغذیه ای باعث افزایش وزن و ازدست دادن وزن به طور متناوب و چاقی و اضافه وزن می شود [۳۶].

سطح قند خون ناشتا با نامنی غذایی ارتباط مثبت و معناداری دارد. درنوسکی و همکارانش نشان دادند افراد ناامن غذایی مواد غذایی ارزن قیمتی را مصرف می کنند که از لحاظ مواد مغذی ناکافی هستند، ولی چگالی انرژی زیادی دارند [۳۹]. برای مثال افراد ناامن غذایی مصرف کمتر میوه و سبزی و در مقابل افزایش دریافت کالری از کربوهیدرات های تصفیه شده و چربی های اشباع را دارند که این رژیم غذایی با افزایش قند خون در افراد ناامن غذایی همراه است و ریسک ابتلا به دیابت نوع ۲ را افزایش می دهد [۴۱]. بین سطح فاکتور التهاب WBC، پروتئین واکنشگر C و نامنی غذایی ارتباط مثبت و معناداری دیده شد. گودا و همکاران نشان دادند در افراد ناامن غذایی به علت کمبود و کفایت نکردن مواد مغذی و دریافت ناکافی انرژی، الگوهای رژیمی و ترجیحات غذایی تغییر خواهد کرد [۴۲].

وقتی یک فرد از مواد مغذی مهم محروم است، بدنش بیشتر به عفونت آسیب پذیر می شود و سازگاری و ایمنی ذاتی برای مبارزه با عفونت شروع به فعال شدن خواهد کرد. این واکنش سبب تحریک بدن برای رهاسازی مقدار زیادی گلبول های سفید خون و پروتئین واکنشگر C می شود. پروتئین واکنشگر C یک پروتئین فاز حاد کلاسیک برای واکنش های التهابی است. بیومارکر پروتئین واکنشگر C همبستگی مهمی با چندین بیماری مزمن از جمله دیابت نوع ۲ دارد. نتایج مطالعه حاضر شاید نشان دهنده این است افراد ناامن غذایی بیشتر در معرض التهاب قرار دارند که ممکن است زمینه ساز بروز بیماری های غیرواگیر مثل دیابت، فشار خون و بیماری قلبی عروقی شود.

این مطالعه اولین مطالعه موردشاهدی در ایران است که به بررسی نامنی غذایی و عوامل التهابی پرداخته است و می تواند به عنوان پایه ای برای بررسی های گسترده تر تلقی شود. همچنین در این مطالعه اثر عوامل مخدوش کننده بالقوه در مدل های لجستیک رگرسیون چندمتغیره تعدیل شده است. در ارزیابی یافته های این مطالعه باید به محدودیت های موجود توجه کرد. در این مطالعه از داده های مقطعی برای شناسایی ارتباط امنیت غذایی با احتمال دیابت نوع ۲ استفاده شده است که ارتباط علت و معلولی و همچنین موقتی یا مزمن بودن نامنی غذایی خانوارها را در آن نمی توان تعیین کرد.

پیشنهاد می شود در مطالعات بعدی تأثیر امنیت غذایی بر دیابت در گروه های سنی مختلف و در قالب مطالعات کوهورت بررسی شود.

References

- [1] Franz MJ. Medical nutrition therapy for diabetes mellitus and hypoglycemia of nondiabetic origin. In: LK, Mahan, editor. Krause's Food and the Nutrition Care Process. St Louis: Saunders; 2008.
- [2] Whiting DR, Guariguata L, Weil C, Shaw J. IDF diabetes atlas: global estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract.* 2011; 94(3):311-21. [DOI:10.1016/j.diabres.2011.10.029] [PMID]
- [3] Coleman-Jensen A, Gregory C, Singh A. Household food security in the United States in 2013. Economic Research Report Number 173. Washington D.C.: Department of Agriculture, Economic Research Service; 2014.
- [4] Kirwan BE, McMillan M. Food aid and poverty. *Am J Agric Econ.* 2007; 89(5):1152-60. [DOI:10.1111/j.1467-8276.2007.01076.x]
- [5] Ashby S, Kleve S, McKechnie R, Palermo C. Measurement of the dimensions of food insecurity in developed countries: A systematic literature review. *Public Health Nutr.* 2016; 19(16):2887-96. [DOI:10.1017/S1368980016001166] [PMID]
- [6] Hakim S, Dorosti AR, Eshraghian M. Prevalence of food insecurity and its correlates. *Payesh.* 2012; 11(6):791-7. [In Persian]
- [7] Mohammadzadeh A, Dorosti Motlagh A, Eshraghian M. The association of food security with socio-economic factors and weight status among adolescents. *Iran J Nutr Sci Food Technol.* 2010; 5(1):55-62. [In Persian]
- [8] Ramesh T. The prevalence of food insecurity and some associated factors among Shirazian households in 2009 [MSc. thesis]. Tehran: Shahid Beheshti University of Medical Sciences; 2009. [In Persian]
- [9] Saadi H, Vahdat MH. Assessment of female-headed household's food security and the affecting factors; Case study: Women in Razan City. *Women Dev Policy.* 2014; 11:411-26. [In Persian]
- [10] Mohammadi F, Omidvar N, Houshiar Rad A, Mehrabi Y, Abdollahi M. Association of food security and body weight status of adult members of Iranian households. *Iran J Nutr Sci Food Technol.* 2008; 3(2):41-53. [In Persian]
- [11] Karam Soltani Z. The study of association between obesity and food insecurity among primary school students in Yazd [MSc. thesis]. Tehran: University of Tehran; 2004. [In Persian]
- [12] Nord M, Andrews M, Carlson S. Household food security in the United States, 2004. Economic Research Report Number 141. Washington, D.C.: Department of Agriculture, Economic Research Service; 2005.
- [13] Mohammadi Nasrabadi F, Omidvar N, Khoshfetrat MR, Kolahdooz F. Household food insecurity in the Islamic Republic of Iran: A systematic review and meta-analysis. *EMHJ-East Med Health J.* 2014; 20(11):698-706. [DOI:10.26719/2014.20.11.698]
- [14] Adams EJ, Grummer-Strawn L, Chavez G. Food insecurity is associated with increased risk of obesity in California Women. *J Nutr.* 2003; 133(4):1070-4. [DOI:10.1093/jn/133.4.1070] [PMID]
- [15] Dixon LB, Winkleby MA, Radimer KL. Dietary intakes and serum nutrients differ between adults from food-insufficient and food-sufficient families: Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *J Nutr.* 2001; 131(4):1232-46. [DOI:10.1093/jn/131.4.1232] [PMID]
- [16] Frongillo EA, Nanama S. Development and validation of an experience-based measure of household food insecurity within and across seasons in Northern Burkina Faso. *J Nutr.* 2006; 136(5):1409S-19S. [DOI:10.1093/jn/136.5.1409S] [PMID]
- [17] Najibi N, Dorosti Motlagh AR, Sadrzadeh Yeganeh H, Eshraghian MR, Daneshi M, Azizi S. Food insecurity status and some associated socioeconomic factors among newly diagnosed patients with type 2 diabetes in Shiraz. *J Arak Univ Med Sci J.* 2013; 16(11):98-106. [In Persian]
- [18] Khosravi Sh, Alavi Naeini AM, Dorosti Motlagh AR, GHorbani M, Shateri Z. Association between food insecurity and gestational diabetes mellitus: A case- control study. *Sci J School Pub Health Inst Publ Health Res.* 13(3):73-84. [In Persian]
- [19] United States Department of Agriculture (USDA). The plants Database [Internet]. 2011 [Cited 4 May 2011]. Available from: <https://plants.sc.egov.usda.gov/java/>
- [20] Rafiei M, Nord M, Sadeghizadeh A, Entezari MH. Assessing the internal validity of a household survey-based food security measure adapted for use in Iran. *J Nut.* 2009; 8:28. [DOI:10.1186/1475-2891-8-28] [PMID] [PMCID]
- [21] Bickel G, Nord M, Price C, Hamilton W, Cook J. Guide to measuring household food security. Washington D.C.: Department of Agriculture, Economic Research Service; 2000. [PMCID]
- [22] Moghaddam MB, Aghdam FB, Jafarabadi MA, Allahverdi-pour H, Nikookheslat SD, Safarpour S. The Iranian Version of International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in Iran: Content and construct validity, factor structure, internal consistency and stability. *World App Sci J.* 2012; 18(8):1073-80.
- [23] Arya M. The Comparison of Food Insecurity between Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and Non-Diabetic Controls Referred to Rural Health Centers in Abadan in 2014 [MSc. thesis]. Ahwaz: Ahwaz Jundishapur University of Medical Sciences; 2015. [In Persian]
- [24] Seligman HK, Bindman AB, Vittinghoff E, Kanaya AM, Kushel MB. Food insecurity is associated with diabetes mellitus: results from the National Health Examination and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999-2002. *J Gen Intern Med.* 2007; 22(7):1018-23. [DOI:10.1007/s11606-007-0192-6] [PMID] [PMCID]
- [25] Hasan-Ghomi M, Ejtahed HS, Mirmiran P, Hosseini-Esfahani F, Sarbazi N, Azizi F, et al. Relationship of food security with type 2 diabetes and its risk factors in Tehranian adults. *Int J Prev Med.* 2015; 6(1):98. [DOI:10.4103/2008-7802.167086]
- [26] Kendall A, Olson CM, Frongillo Jr EA. Relationship of hunger and food insecurity to food availability and consumption. *J the Am Diet Assoc.* 1996; 96(10):1019-24. [DOI:10.1016/S0002-8223(96)00271-4]
- [27] Kendall A, Olson CM, Frongillo Jr EA. Validation of the Radimer/Cornell measures of hunger and food insecurity. *J Nutr.* 1995; 125(11):2793-801. [PMID]

- [28] Narmaki E, Shirasb F, Qorbani M, Sotoudeh G. Association between food security and anthropometric measurements, body composition, blood pressure in women attending municipality sports clubs in west of Tehran. *Iran J Diabetes Metabol*. 2017; 16(2):103-10. [In Persian]
- [29] Najafianzadeh M, Mobarak-Abadi A, Ranjbaran M, Nakhaei MR. Relationship between the prevalence of food insecurity and some socioeconomic and demographic factors in the rural households of Arak, 2014. *Iran J Nutr Food Technol*. 2015; 9(4):35-44. [In Persian]
- [30] Afshar A, Pourghaderi M, Hakim S, Safari A, Barati H. Rapid assessment of food insecurity in the urban households in Karaj. *J Qazvin Univ Med Sci*. 2018; 22(2):74-82. [In Persian] [DOI:10.29252/qums.22.2.74]
- [31] Furness BW, Simon PA, Wold CM, Asarian-Anderson J. Prevalence and predictors of food insecurity among low-income households in Los Angeles County. *Public Health Nutr*. 2004; 7(6):791-4. [DOI:10.1079/PHN2004608] [PMID]
- [32] Khosravi S, Alavi Naeini AM, Dorosti Motlagh AR, Ghorbani M, Shateri Z. Association between food insecurity and gestational diabetes mellitus: A case-control study. *J School of Public Health and Inst of Public Health Res*. 2015; 13(3):73-84. [In Persian]
- [33] Bhargava SK, Sachdev HS, Fall CH, Osmond C, Lakshmy R, Barker DJ, et al. Relation of serial changes in childhood body-mass index to impaired glucose tolerance in young adulthood. *N Engl J Medicine*. 2004; 350(9):865-75. [DOI:10.1056/NEJMoa035698] [PMID] [PMCID]
- [34] Mostafavi Z, Mostafavian Z. Prevalence of Diabetes type 2 and relationship of it with anthropometric measures in urban population of Mashhad during 2011-2013. *J Medival Science*. 2015; 5(2):1-10. [In Persian]
- [35] Mohammadzadeh A, Dorosty A, Eshraghian M. Household food security status and food consumption among high school students in Esfahan, Iran. *Iran J Epidemiol*. 2011; 7(1):38-43. [In Persian]
- [36] Santos JL, Pérez-Bravo F, Carrasco E, Calvillán M, Albala C. Low prevalence of type 2 diabetes despite a high average body mass index in the Aymara natives from Chile. *Nutrition*. 2001; 17(4):305-9. [DOI:10.1016/S0899-9007(00)00551-7]
- [37] Kirwan JP, Hauguel-De Mouzon S, Lepercq J, Challier JC, Huston-Presley L, Friedman JE, et al. TNF- α is a predictor of insulin resistance in human pregnancy. *Diabetes*. 2002; 51(7):2207-13. [DOI:10.2337/diabetes.51.7.2207] [PMID]
- [38] Hakim S, Dorosty A, Eshraghian M. Association of food insecurity and household socio-economic status with the body mass index among urban women in Dezful. *Iran J Sch Public Health*. 2011; 8(2):55-66. [In Persian]
- [39] Drewnowski A, Renderson SA, Driscoll A, Rolls BJ. The dietary variety score: Assessing diet quality in healthy young and older adults. *J Am Diet Ass*. 1997; 97(3):266-71. [DOI:10.1016/S0002-8223(97)00070-9]
- [40] Ford ES, Mokdad AH. Fruit and vegetable consumption and diabetes mellitus incidence among US adults. *Preventive Medicine*. 2001; 32(1):33-9. [DOI:10.1006/pmed.2000.0772] [PMID]
- [41] Montonen J, Järvinen R, Heliövaara M, Reunanen A, Aromaa A, Knekt P. Food consumption and the incidence of type II diabetes mellitus. *Euro J Clinical Nutrition*. 2005; 59(3):441. [DOI:10.1038/sj.ejcn.1602094] [PMID]
- [42] Gowda C, Hadley C, Aiello AE. The association between food insecurity and inflammation in the US adult population. *Am J Public Health*. 2012; 102(8):1579-86. [DOI:10.2105/AJPH.2011.300551] [PMID] [PMCID]

This Page Intentionally Left Blank
