

## Correlation between Dietary Antioxidant Intake and Sperm Parameters in Infertile Men with Oligozoospermia

Mehran Nouri 

Students' Research  
Committee, School of  
Nutrition & Food Sciences,  
Isfahan University of  
Medical Sciences, Isfahan,  
Iran.

\*Corresponding Author:  
**Mehran Nouri**; Students'  
Research Committee, School  
of Nutrition & Food  
Sciences, Isfahan University  
of Medical Sciences, Isfahan,  
Iran.

Email:  
mehran\_nouri71@yahoo.com

Received: 4 Mar, 2019  
Accepted: 13 May, 2019

### Abstract

**Background and Objectives:** Infertility is one of the disorders, which its prevalence is increasing and several factors associated with reduction of sperm quality, can play an important role in this disorder. The aim of this study was to determine the correlation between dietary antioxidants intake and sperm quality in infertile men with oligozoospermia.

**Methods:** This cross-sectional study was conducted on 175 infertile men with oligozoospermia in Isfahan Infertility Center in 2018. In this study, a food frequency questionnaire with confirmed validity, was used to assess dietary intake. Sperm sample was collected with 3-day abstinence of sex, and two samples were taken for more assurance. Sperm parameters (concentration, motility, count, and morphology), were evaluated according to WHO standards. Linear regression analysis was used to determine the relationship between each antioxidant and sperm quality parameters. Data were analyzed using linear regression and covariance analysis.

**Results:** In this study, the mean age of the subjects was 32.19 years. The mean weight and body mass index of the individuals, were 85.28kg and 26.87kg/m<sup>2</sup>. There was a significant reverse correlation between beta-carotene and vitamin C intake with DFI. Also, there was a significant correlation between the intake of lutein and beta-cryptoxanthine with the count and concentration of sperm.

**Conclusion:** The findings of the present study indicated an inverse correlation between some of the antioxidants and related sperm parameters. Therefore, broader research with a higher target community, is required for further investigation.

**Keywords:** Antioxidants; Food frequency; Infertility; Sperm parameters; Sperm motility.

DOI: 10.29252/qums.13.5.9

## همبستگی بین آنتی‌اکسیدان‌های دریافتی از غذا و پارامترهای اسپرمی در مردان نابارور مبتلا به الیگواسپرمی

مهران نوری\* 

### چکیده

**زمینه و هدف:** ناباروری، از جمله اختلالاتی است که شیوع آن رو به افزایش است و عوامل متعددی همراه با کاهش کیفیت اسپرم می‌توانند نقش مهمی در ایجاد این اختلال ایفا کنند. هدف از انجام این مطالعه تعیین همبستگی بین دریافت آنتی‌اکسیدان‌های رژیم غذایی و کیفیت اسپرم در مردان نابارور مبتلا به الیگواسپرمی بود.

**روش بررسی:** این مطالعه به روش مقطعی بر روی ۱۷۵ مرد مبتلا به ناباروری الیگواسپرمی در مرکز ناباروری اصفهان (سال ۱۳۹۶) انجام شد. در این مطالعه برای ارزیابی دریافت غذایی افراد از یک پرسشنامه بسامد خوراکی که روایی آن تأیید شده بود، استفاده گردید. نمونه اسپرم با رعایت عدم رابطه جنسی، به مدت سه روز جمع‌آوری شد و برای اطمینان بیشتر، از افراد ۲ نمونه گرفته شد. پارامترهای اسپرم (غلظت، تحرک، تعداد و شکل اسپرم) طبق استانداردهای سازمان بهداشت جهانی مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از آنالیز رگرسیون خطی و کوواریانس تجزیه و تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** در این مطالعه میانگین سن افراد، ۳۲/۱۹ سال بود. میانگین وزن و شاخص توده‌بدنی افراد مورد بررسی به ترتیب ۸۵/۲۸ کیلوگرم و ۲۶/۸۰ کیلوگرم بر مترمربع برآورد شد. بین مصرف بتا-کاروتن و ویتامین C با DFI، ارتباط معنی‌دار معکوسی یافت نشد. همچنین بین دریافت لوتئین و بتا-کرپیتوگزانتین با تعداد و غلظت اسپرم، ارتباط معنی‌داری وجود داشت.

**نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان داد یک همبستگی معکوس بین برخی از آنتی‌اکسیدان‌های دریافتی و پارامترهای اسپرمی مرتبط وجود دارد؛ بنابراین برای بررسی بیشتر، تحقیقات وسیع‌تری با جامعه هدف بالاتر نیاز است.

**کلیدواژه‌ها:** آنتی‌اکسیدان؛ بسامد خوراکی، ناباروری؛ پارامترهای اسپرمی؛ تحرک اسپرم.

کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

\*نویسنده مسئول مکاتبات:

**مهران نوری؛** کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

آدرس پست الکترونیکی:

mehran\_nouri71@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۲/۱۴

تاریخ پذیرش: ۹۸/۲/۲۳

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:

Nour M. Correlation between dietary antioxidant intake and sperm parameters in infertile men with oligozoospermia. Qom Univ Med Sci J 2019;13(5):9-18. [Full Text in Persian]

ولی با این وجود اطلاعات اندکی در اینکه چه میزان از هر نوع آنتی‌اکسیدان‌های غذایی می‌تواند در تولید و کار اسپرم‌ها مؤثر باشد، موجود است. کاهش دریافت آنتی‌اکسیدان‌ها مثل کاروتنوئیدها، ویتامین‌های آنتی‌اکسیدانی و مواد معدنی با داشتن خاصیت آنتی‌اکسیدانی، می‌توانند در آسیب به اسپرم مؤثر باشند (۱۳).

باوجود متناقض بودن مطالعات انجام‌شده در رابطه با دریافت غذایی و ارتباط آن با ناباروری، این مطالعه با هدف تعیین همبستگی بین دریافت آنتی‌اکسیدان‌های رژیم غذایی و کیفیت اسپرم در مردان نابارور مبتلا به الیگواسپرمی صورت گرفت.

### روش بررسی

این مطالعه به روش مقطعی بر روی مردان نابارور مبتلا به الیگواسپرمی در مرکز باروری و ناباروری اصفهان انجام شد. افراد شرکت‌کننده در مطالعه از بین مردان مبتلا به الیگواسپرمی مراجعه‌کننده به مرکز در زمستان سال ۱۳۹۶ انتخاب شدند. جامعه هدف، با توان آماری ۹۵٪ و سطح معنی‌داری ۵٪، ۱۷۵ نفر تعیین شد.

معیارهای ورود به مطالعه شامل: محدوده سنی ۲۰-۴۵ سال، تعداد اسپرم کمتر از ۲۰ میلیون، حرکت کمتر از ۶۰٪، مورفولوژی آسیب‌دیده بیش از ۶۵٪ و عدم دریافت درمان‌های دیگر بود. معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از: اختلالات هورمونی، انسداد مجرای اپیدیدیم، آتروفی بیضه، آزواسپرمی، عفونت ادراری، جراحی بیضه، تومور بیضه، داشتن بیماری زمینه‌ای (مثل دیابت، بیماری کلیوی، کبدی، مصرف مواد مخدر و الکل)، هورمون‌درمانی و یا مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی (نظیر ویتامین C، امگا-۳، رزوراترول و ویتامین E) در سه ماه گذشته.

در این مطالعه ابتدا به شرکت‌کنندگان توضیحات لازم در مورد اهداف پژوهش ارائه گردید، سپس از آنان رضایت آگاهانه گرفته شد. همچنین از بیماران خواسته شد تا پرسشنامه‌های مربوط به اطلاعات دموگرافیک، تاریخچه پزشکی و باروری، داروهای مصرفی، فعالیت بدنی و سیگار کشیدن خود را تکمیل کنند.

ناباروری، ازجمله اختلالات تولیدمثلی است که فرد بعد از ۱۲ ماه و یا حتی مدت زمان بیشتر باوجود رابطه جنسی بدون پوشش و محافظ، باروری ندارد (۱). باید به این نکته توجه داشت که ناباروری به معنی عدم تولید اسپرم نیست؛ بلکه ناتوانی تولد نوزاد زنده می‌باشد (۲). برآوردهای سازمان بهداشت جهانی و مطالعات اپیدمیولوژیکی نشان می‌دهند شیوع ناباروری در دنیا حدود ۱۵٪ بوده و از هر چهار زوج در کشورهای در حال توسعه، یک نفر مبتلا به ناباروری می‌شود (۲،۳)، که بیش از ۴۰٪ این اختلال به دلیل مشکلات مردان است (۴).

ازجمله عواملی که در شیوع و گسترش این اختلال نقش دارند می‌توان به سن بالا، آلودگی‌های محیطی و شغلی، تشعشعات یونیزه، فلزات سنگین، مواد شیمیایی سمی، سوءتغذیه و مصرف ناکافی مواد مغذی ضروری، تغییر در سبک زندگی، سیگار و عوامل فیزیولوژیکی اشاره کرد (۲،۳،۵،۶). بااین‌حال، در بیش از ۳۰٪ موارد، علل ناباروری مردان قابل تشخیص نیست (۷).

یکی از دلایل اصلی ناباروری در مردان، کاهش کیفیت اسپرم است (۸). همچنین در تعداد زیادی از مطالعات، افزایش استرس اکسیداتیو و گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) که با ایجاد التهاب باعث تغییر در کیفیت اسپرم‌ها می‌شوند به‌عنوان یکی از عوامل فیزیولوژیکی مؤثر در پیشرفت ناباروری معرفی شده و نقش آنتی‌اکسیدان‌ها نیز در جلوگیری از آن به اثبات رسیده است (۵،۹)، اما زمانی که غلظت ROS در بدن افزایش می‌یابد، می‌تواند باعث بی‌نظمی در روند اسپرماتوژنز شود، همچنین پراکسیداسیون لیپیدی و استرس اکسیداتیو ممکن است باعث آسیب به DNA اسپرم گردد (۱۰). از طرفی، بدن از طریق فعالیت‌های پاک‌سازی طبیعی، توانایی حذف ROS و سایر متابولیت‌های حاصل از پراکسیداسیون لیپید را دارد (۱۱).

مطالعات نشان داده‌اند برخی از ریزمغذی‌ها، ازجمله ویتامین‌های C، E، D، B6، B9، B12، سلنیوم، آهن، روی و اسیدهای چرب ضروری می‌توانند با کاهش سطح ROS و اثرات مضر آن بر پارامترهای اسپرم، تأثیر مستقیم روی باروری داشته باشند (۱۲). با اینکه مطالعات متعددی برای اثبات این فرضیه انجام شده،

بعد از انکوبه شدن، تمامی نمونه‌ها براساس معیارهای سازمان بهداشت جهانی (WHO) مورد بررسی قرار گرفتند (۱۶).

به‌منظور ارزیابی پارامترهای اسپرم (غلظت، تحرک، تعداد و شکل اسپرم) براساس استانداردهای سازمان بهداشت جهانی، بخشی از مایع منی برداشته شد و با استفاده از روش‌های میکروسکوپی رایج، تجزیه اسپرموگرام صورت گرفت. همچنین برای ارزیابی میزان تحرک اسپرم، روش آنالیز کامپیوتری به کار برده شد. جهت ارزیابی حجم اسپرم نیز از یک لوله مخروطی ۱۵ میلی‌لیتری استفاده گردید.

پارامترهای اسپرمی (شامل: تعداد کل اسپرم، غلظت اسپرم، حرکت اسپرم، آسیب DNA و DFI)، به‌عنوان متغیر وابسته و آنتی‌اکسیدان‌های دریافتی به‌عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شدند. افراد براساس دریافت غذایی، به چهار گروه (چارک) تقسیم شدند؛ به‌طوری‌که گروه اول (کمترین میزان دریافت‌کننده آنتی‌اکسیدان) به‌عنوان گروه مرجع مدنظر قرار گرفت. همچنین متغیرهایی مانند سن، شاخص توده‌بدنی، کالری دریافتی، پروتئین، کربوهیدرات و چربی به‌عنوان متغیر مخدوش‌کننده در نظر گرفته شدند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۰، آنالیز رگرسیون خطی (به‌منظور بررسی ارتباط هر آنتی‌اکسیدان با پارامترهای کیفیت اسپرم) و آنالیز کوواریانس (جهت تعدیل مخدوشگرهای مؤثر بر روی ارتباط دریافت آنتی‌اکسیدان‌ها و پارامترهای اسپرمی) تجزیه و تحلیل شدند. سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

در این مطالعه، ۱۷۵ نفر از مردان نابارور مبتلا به الیگواسپرمی بررسی شدند. میانگین سن افراد ۳۲/۱ سال، همچنین میانگین وزن و شاخص توده‌بدنی به ترتیب ۸۵/۲ کیلوگرم و ۲۶/۸ کیلوگرم برمترمربع برآورد شد. حدود ۳۷٪ شرکت‌کنندگان سیگاری و ۵٪ آن‌ها نیز الکل مصرف می‌کردند (جدول شماره ۱).

این مطالعه در کمیته اخلاقی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (با کد IR.MUI.RESEARCH.REC.1397.1.265) به تصویب رسید. وزن افراد با ترازوی امپدانس بیوالکتریک (مارک Omron BF-51) با لباس‌های سبک و بدون کفش (با دقت ۰/۱ کیلوگرم) و قد افراد با استفاده از نوار متر با دقت ۰/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. شاخص توده‌بدنی (BMI) با تقسیم وزن بدن (برحسب کیلوگرم) بر مجذور قد (برحسب متر) محاسبه گردید. تمامی این موارد توسط یک کارشناس تغذیه آموزش‌دیده اندازه‌گیری شد تا از خطای اندازه‌گیری پیشگیری شود.

در این مطالعه برای ارزیابی دریافت غذایی افراد، از یک پرسشنامه بسامد خوراک که روایی آن تأیید شده بود، استفاده شد (۱۴). این پرسشنامه شامل فهرست جامعی از اقلام غذایی (۱۰۶ مورد) است که توسط بزرگسالان ایرانی مصرف می‌شود. گروه‌های اصلی این پرسشنامه عبارت‌اند از: محصولات لبنی (۹ مورد)، مواد غذایی حاوی کربوهیدرات (۱۰ مورد)، میوه‌ها و سبزی‌ها (۲۲ مورد)، غذاهای مخلوط (۲۹ مورد)، مواد غذایی و نوشیدنی‌های گوناگون (۳۶ مورد).

برای جلوگیری از خطا در جمع‌آوری داده‌ها، تمامی پرسشنامه‌ها توسط یک کارشناس آموزش‌دیده ثبت گردید. فراوانی دریافت از هرگز و کمتر از یک‌بار در ماه تا یک‌بار و یا بیشتر از آن در هرروز متغیر بود. درنهایت، میزان مصرف هریک از مواد غذایی با تبدیل به گرم در روز با استفاده از اندازه‌های خانگی محاسبه گردید (۱۵).

نمونه اسپرم با رعایت عدم رابطه جنسی، به مدت سه روز جمع‌آوری شد. برای اطمینان بیشتر، از افراد ۲ نمونه گرفته شد و درصورت تفاوت بیشتر از ۲۰٪ بین نمونه‌ها، آزمایش سوم انجام گرفت. در این مطالعه، نمونه مایع سمینال گرفته‌شده به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد انکوبه شد تا از فرم توده‌ای به مایع روان تبدیل گردد.

## جدول شماره ۱: اطلاعات دموگرافیک، شاخص‌های تن‌سنجی و دریافت غذایی

پارامتر	کل (۱۷۵ نفر)
سن (سال)	۳۲/۲±۱/۳
قد (سانتی‌متر)	۱۷۸/۴±۱/۱
وزن (کیلوگرم)	۸۵/۵±۸/۵
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۶/۱±۸/۶
انرژی (کیلوکالری در روز)	۲۱۸۳/۲۰۲±۵/۸
کربوهیدرات (گرم در روز)	۱۵۳/۱۱±۲/۸
پروتئین (گرم در روز)	۸۸/۱۰±۲/۴
چربی (گرم در روز)	۷۵/۱۳±۳/۴

مقادیر به صورت میانگین ± انحراف معیار می‌باشند.

میانگین اسپرم متحرک  $18/2 \pm 29/07$ ، همچنین مورفولوژی اسپرم‌های سالم نیز  $1/6 \pm 1/08$  بود. براساس جدول شماره ۲، همبستگی معکوس معنی‌داری بین سن و غلظت اسپرم وجود داشت ( $r = -0/15$ ,  $p = 0/04$ )، همچنین بین غلظت اسپرم و مصرف کربوهیدرات ( $r = 0/15$ ,  $p = 0/04$ ) همبستگی مستقیم و معنی‌داری مشاهده گردید. بین پارامترهای اسپرمی با شاخص توده بدنی، کل کالری، پروتئین، میزان مصرف چربی و سطح فعالیت بدنی، همبستگی معنی‌داری دیده نشد ( $p > 0/05$ ).

میانگین دریافت بتا - کاروتن،  $5235/7 \pm 244/2$  میکروگرم در روز؛ آلفا-کاروتن،  $1041/5 \pm 92/4$  میکروگرم در روز؛ لوتئین،  $2110/ \pm 92/4$  میکروگرم در روز؛ بتا-کرپتوگزانتین،  $481/21 \pm 6/3$  میکروگرم در روز؛ لیکوپن،  $5117/7 \pm 247/7$  میکروگرم در روز؛ ویتامین C،  $259/9 \pm 74/93$  میلی‌گرم در روز؛ ویتامین E،  $12/0 \pm 9/5$  میلی‌گرم در روز و آلفا-توکوفرول نیز  $8/0 \pm 8/3$  میلی‌گرم در روز بود. حجم متوسط مایع سمینال  $4/1 \pm 6/8$ ، میانگین تعداد اسپرم،  $54/06 \times 10^6$  و غلظت اسپرم در هر میلی‌لیتر  $12/4 \pm 5/4 \times 10^6$  به دست آمد.

## جدول شماره ۲: ارتباط بین پارامترهای اسپرمی با متغیرهای اولیه

میانگین	سن	شاخص توده بدنی	کالری کل	پروتئین	کربوهیدرات	چربی
تعداد کل اسپرم ( $10^6 \times$ )	(0/41)0/062	(0/46)0/056	(0/27)0/08	(0/23)0/09	(0/04)0/15	(0/82)0/017
غلظت اسپرم ( $10^6/ml$ )	(0/04)0/015	(0/22)0/09	(0/87)0/012	(0/86)0/013	(0/23)0/09	(0/33)0/07
حرکت اسپرم (درصد)	(0/65)0/034	(0/18)0/1	(0/34)0/07	(0/6)0/04	(0/07)0/13	(0/87)0/01
آسیب DNA (درصد)	(0/91)0/008	(0/81)0/018	(0/26)0/08	(0/24)0/08	(0/17)0/1	(0/59)0/04
شاخص آسیب DNA (درصد) (DFI)	(0/79)0/02	(0/91)0/008	(0/22)0/09	(0/26)0/08	(0/1)0/12	(0/52)0/04

## DNA Fragmentation Index :DFI-pvalue:

مردانی که کمترین دریافت را داشتند، همبستگی ارتباط معنی‌داری با تعداد اسپرم دیده شد ( $p_{trend} = 0/042$ ,  $p = 0/03$ ). بین افراد دریافت‌کننده بتا - کرپتوگزانتین با بیشترین مقدار نسبت به افرادی که کمترین دریافت را داشتند نیز با غلظت اسپرم، همبستگی معنی‌داری وجود داشت ( $p_{trend} = 0/02$ ,  $p = 0/034$ ). همبستگی سایر پارامترهای اسپرمی با دریافت آنتی‌اکسیدان‌ها معنی‌دار نبود ( $p > 0/05$ ).

در جدول شماره ۳ آنالیز متغیره‌ای خام، آنالیز مدل تعدیل‌شده مخدوشگرها برای میان دریافت در هر چارک با پارامترهای اسپرمی ارائه شده است. در این مطالعه بین مصرف بتا - کاروتن و ویتامین C با DFI، همبستگی معنی‌دار معکوسی مشاهده گردید (به ترتیب  $p_{trend} = 0/042$  و  $p_{trend} = 0/03$ ). همچنین پس از تعدیل عوامل مخدوشگر، در مردان با بالاترین چارک دریافتی لوتئین نسبت به

جدول شماره ۳. مدل آنالیز چندگانه با کنترل متغیرهای مخدوشگر بین دریافت آنتی اکسیدان‌های غذایی با پارامترهای اسپرمی

P <sup>b</sup>	آسیب DNA			حرکت اسپرم			غلظت اسپرم			تعداد اسپرم کل			P <sup>a</sup>	SE	B	میانگین هر چارک
	P <sup>a</sup>	SE	B	P <sup>b</sup>	P <sup>a</sup>	SE	B	P <sup>b</sup>	P <sup>a</sup>	SE	B					
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q1 (۴۱۴۸/۲۱۳μg/day)
۰/۳۲	۰/۶۸	۱/۵۲	-۰/۶۲	۰/۰۲	۰/۰۳	۳/۴۷	-۷/۱۶	۰/۷۵	۰/۷۴	۱/۲۷	-۰/۴۱	۰/۷۶	۰/۷۶	۶/۷۷	-۲/۰۷	Q2 (۴۱۴۸/۲۱۳μg/day)
۰/۱۲	۰/۶۸	۱/۶۳	-۱/۱۴	۰/۰۳	۰/۱۲	۳/۴۷	-۵/۲۸	۰/۸۴	۰/۹۳	۱/۲۷	-۰/۰۹	۰/۳۶	۰/۳۶	۷/۲۳	-۶/۵۲	Q3 (۵۵۵۵/۶μg/day)
۰/۲۵	۰/۹۲	۱/۸۰	-۰/۱۶	۰/۰۳	۰/۰۳	۳/۴۹	۳/۵۷	۰/۴۷	۰/۱۹	۱/۲۸	۱/۶۷	۰/۰۶	۰/۰۶	۸/۰۱	۴/۱۹	Q4 (۵۷۱۳/۳μg/day)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P <sub>trend</sub>
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q1 (۲۵۶/۱μg/day)
۰/۰۷	۰/۱۸	۱/۴۴	۱/۹۱	۰/۰۸	۰/۰۳	۳/۴۷	-۷/۱۶	۰/۸	۰/۶۸	۱/۲۸	۰/۵۱	۰/۴۸	۰/۲۳	۶/۵۳	۷/۸۰	Q2 (۵۲۹/۰۶μg/day)
۰/۳۲	۰/۶۹	۱/۴۴	۰/۵۶	۰/۷۴	۰/۱۲	۳/۴۷	-۵/۲۸	۰/۴۲	۰/۴	۱/۲۸	۱/۰۸	۰/۲	۰/۰۶	۶/۵۳	۱۲/۰۳	Q3 (۸۷۲/۳μg/day)
۰/۵۹	۰/۸۳	۱/۴۵	-۰/۰۳	۰/۱۳	۰/۰۵	۱/۲۹	۰/۸۶	۰/۴۹	۰/۰۵	۱/۲۹	۰/۸۶	۰/۷۵	۰/۳۵	۶/۵۳	۶/۰۶	Q4 (۱۸۰۰/۸μg/day)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P <sub>trend</sub>
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q1 (۱۰۵۶/۶μg/day)
۰/۶۹	۰/۵۶	۱/۴۶	-۰/۸۳	۰/۲۲	۰/۳۹	۳/۵۷	-۳/۰۱	۰/۳	۰/۶۳	۱/۲۸	۰/۰۶	۰/۲۳	۰/۱۲	۶/۵۷	-۳/۴۱	Q2 (۱۵۵۸/۱μg/day)
۰/۷۴	۰/۹۷	۱/۴۳	۰/۰۵	۰/۱۱	۰/۳۲	۳/۵۷	-۳/۵۴	۰/۳۴	۰/۷۱	۱/۲۸	۰/۴۶	۰/۰۶	۰/۰۷	۶/۵۷	-۱/۱۱	Q3 (۲۱۳۷/۰۷μg/day)
۰/۲۴	۰/۰۶	۱/۴۴	-۲/۶۸	۰/۲۶	۰/۹۸	۳/۵۹	-۰/۰۸	۰/۴۹	۰/۹۱	۱/۲۹	-۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۰۲۳	۶/۶۰	۰/۰۴	Q4 (۳۱۶۴/۵μg/day)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P <sub>trend</sub>
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q1 (۲۱۳/۵μg/day)
۰/۹۵	۰/۴۲	۱/۴۴	-۱/۱۵	۰/۶۱	۰/۶۶	۳/۵۸	۱/۵۵	۰/۵۷	۰/۲۹	۱/۲۷	۱/۳۴	۰/۴	۰/۱	۶/۵۳	۱۰/۶۱	Q2 (۳۶۷/۹μg/day)
۰/۸	۰/۴۱	۱/۴۳	-۱/۱۶	۰/۰۳	۰/۹۴	۳/۵۶	۰/۲۶	۰/۵۴	۰/۰۸	۱/۴۸	۱/۴۱	۰/۸	۰/۲	۶/۵	۸/۲۸	Q3 (۵۱۸/۱μg/day)
۰/۰۴	۰/۳۸	۱/۴۴	۱/۲۴	۰/۱۳	۰/۹۹	۳/۵۸	۰/۰۰۸	۰/۰۳۴	۰/۰۲	۲/۰۱	۲/۰۸	۰/۹۵	۰/۲۱	۶/۵۳	۸/۰۹	Q4 (۵۷۱۳/۳μg/day)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P <sub>trend</sub>
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q1 (۳۳۹/۰۴μg/day)
۰/۷۸	۰/۹۵	۱/۴۴	۰/۰۷	۰/۷۳	۰/۸۶	۳/۵۵	-۰/۶۲	۰/۰۲	۰/۰۴	۱/۵۶	-۲/۵۳	۰/۱۷	۰/۱۴	۶/۵	-۹/۳۹	Q2 (۳۸۵/۴μg/day)
۰/۷۳	۰/۳۹	۱/۴۵	-۱/۲۴	۰/۹۱	۰/۷۴	۳/۵۵	۱/۱۵	۰/۳۲	۰/۴۵	۱/۲۷	-۰/۹۴	۰/۸۲	۰/۷۳	۶/۵۴	-۲/۲۰	Q3 (۴۴۲/۷μg/day)
۰/۴۵	۰/۹۵	۱/۴۵	۰/۰۸	۰/۸۸	۰/۳۱	۳/۵۷	۳/۵۸	۰/۳۱	۰/۸	۱/۲۷	-۰/۰۳	۰/۷۱	۰/۸۷	۶/۵۴	-۰/۹۹	Q4 (۵۵۱/۹μg/day)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P <sub>trend</sub>
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q1 (۱۱۷/۸μg/day)
۰/۹۴	۰/۹۴	۱/۴۵	-۰/۰۹	۰/۶۸	۰/۸	۳/۵۹	-۰/۸۷	۰/۲۸	۰/۲۸	۱/۲۸	-۱/۳۹	۰/۳۷	۰/۵۸	۶/۵۹	-۳/۵۷	Q2 (۲۲۵/۶μg/day)
۰/۸۹	۰/۸۲	۱/۴۵	-۰/۳۱	۰/۴۴	۰/۴۵	۳/۵۹	۲/۶۷	۰/۳	۰/۶۷	۱/۲۸	-۰/۵۴	۰/۴۳	۰/۷۶	۶/۵۹	۱/۹۹	Q3 (۲۸۰/۳μg/day)
۰/۵۹	۰/۱۶	۱/۴۵	-۲/۰۲	۰/۷۵	۰/۳۸	۳/۵۹	۳/۱	۰/۴۴	۰/۸۷	۱/۲۸	۰/۲	۰/۳۸	۰/۴۳	۶/۵۹	۵/۱۰	Q4 (۳۰۲/۶μg/day)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P <sub>trend</sub>
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q1 (۷/۰۸μg/day)
۰/۲۳	۰/۳۸	۱/۴۴	۱/۲۶	۰/۵۴	۰/۸۲	۳/۵۶	۰/۳۱	۰/۷۵	۰/۵۸	۱/۲۷	۰/۷	۰/۴۹	۰/۲۴	۶/۵۲	۶/۲	Q2 (۹/۸μg/day)
۰/۷۹	۰/۷۱	۱/۴۴	-۰/۵۴	۰/۲۴	۰/۸۹	۳/۵۸	۰/۳۴	۰/۰۶	۰/۶۶	۱/۲۸	۰/۵۶	۰/۳۱	۰/۲	۶/۵۶	۸/۲۴	Q3 (۱۲/۸μg/day)
۰/۶۵	۰/۷۹	۱/۴۴	۰/۳۸	۰/۹۴	۰/۶۱	۳/۵۸	۱/۷۸	۰/۳۷	۰/۸۵	۱/۲۸	۰/۲۳	۰/۲۶	۰/۵۹	۶/۵۶	۳/۵۰	Q4 (۲۰/۱μg/day)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P <sub>trend</sub>
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q1 (۴/۶μg/day)
۰/۷۶	۰/۵۳	۱/۴۴	-۰/۸۸	۰/۶۵	۰/۹۷	۳/۵۶	۰/۱۳	۰/۸۴	۰/۸۸	۰/۱۳۶	-۰/۱۸	۰/۶۶	۰/۶۴	۶/۵۳	۳/۰۲	Q2 (۴/۸μg/day)
۰/۶۲	۰/۳۲	۱/۴۶	-۱/۴۵	۰/۸۴	۰/۴۳	۳/۱۶۰	۲/۸۱	۰/۶۲	۰/۹۹	۱/۲۸	-۰/۰۰۴	۰/۱۶	۰/۲۷	۶/۶۱	۷/۲۸	Q3 (۹/۰۴μg/day)
۰/۸۲	۰/۶۹	۱/۴۴	-۰/۵۷	۰/۹۲	۰/۷۲	۳/۵۶	۱/۲۱	۰/۳۸	۰/۹۱	۱/۲۹	-۰/۱۴	۰/۰۶	۰/۴۹	۶/۵۳	۴/۴۶	Q4 (۱۴/۲μg/day)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P <sub>trend</sub>

<sup>a</sup> pvalue مدل خام؛

<sup>b</sup> pvalue مدل آنالیز چندگانه با کنترل متغیرهای مخدوشگر (سن، شاخص توده بدنی، انرژی، پروتئین، کربوهیدرات و چربی میکروگرم در روز)؛  
\* سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵.



رشد بیضه با تأثیر مثبت بر روی سلول‌های بنیادی، سلول‌های سرتولی و یا هر دو ایفا کند و با تقویت سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی، نقش مؤثری در جلوگیری از آسیب DNA داشته باشد (۲۷).

در مطالعه حاضر، بتا- کاروتن همانند ویتامین C، به‌طور معکوس با DFI همبستگی داشت. لازم به ذکر است بتا-کاروتن، فراوان‌ترین شکل کاروتن در گیاهان است. طبق نتایج مطالعات پیشین، کاروتنوئیدها به‌ویژه بتا-کاروتن، به‌عنوان یک عامل قوی در برابر استرس اکسیداتیو در زمان نبود سایر ترکیبات آنتی‌اکسیدان‌ها عمل می‌کنند (۲۸). همچنین نتایج مطالعه‌ای دیگر نشان داد بتا-کاروتن رژیم غذایی ممکن است اثر مفیدی در کاهش سطح ROS داشته باشد (۲۹).

در این پژوهش، همبستگی معنی‌داری بین بتا - کریپتوگزانتین و غلظت اسپرم مشاهده شد. Mínguez و همکاران گزارش دادند بین بتا - کریپتوگزانتین دریافتی غذایی و پارامترهای اسپرمی در دانشجویان، ارتباط مثبت وجود دارد که این ارتباط در خصوص حرکت اسپرم، چشمگیرتر بود (۳۰). همچنین Lorenzo و همکاران به این موضوع اشاره داشتند که بتا - کریپتوگزانتین می‌تواند نقش مهمی در ترمیم آسیب‌های ناشی از استرس اکسیداتیو بر DNA ایفا کند (۳۱). لوتین نیز یکی دیگر از کاروتنوئیدهای اصلی غذایی است که در مطالعه حاضر بین این ترکیب با تعداد اسپرم، همبستگی معنی‌داری وجود داشت، ولی در مطالعات پیشین، ارتباطی بین بتا - کریپتوگزانتین و تعداد اسپرم گزارش نشده است.

در مطالعه حاضر، همبستگی معنی‌داری بین لیکوپن، ویتامین E، آلفا - کاروتن و آلفا - توکوفرول با پارامترهای اسپرم مشاهده شد. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج مطالعات انجام‌شده در این زمینه مغایرت داشت. در مطالعه Mínguez و همکاران، ارتباط مثبتی بین مصرف لیکوپن، تعداد و حرکت اسپرم دیده شد (۳۰). همچنین Almbro و همکاران در مطالعه‌ای نشان دادند ویتامین E دریافتی به‌طور قابل توجهی حرکت اسپرم‌ها را افزایش می‌دهد که این ارتباط در رابطه با بتا - کاروتن مشاهده نشد (۳۲). مسلمی و همکاران نیز در یک کارآزمایی بالینی نشان دادند مکمل یاری همزمان ویتامین E و سلنیوم، کیفیت اسپرم را بهبود می‌بخشد و

نتایج این مطالعه نشان داد همبستگی معنی‌دار معکوسی بین مصرف بتا - کاروتن و ویتامین C با DFI وجود دارد. همچنین بین دریافت لوتین و بتا - کریپتوگزانتین با تعداد و غلظت اسپرم، همبستگی معنی‌داری دیده شد. در مطالعات پیشین نیز به این موضوع اشاره شده است. طبق مطالعات، کیفیت اسپرم طی چند دهه گذشته کاهش یافته که از مهم‌ترین دلایل مؤثر در این کاهش می‌توان به عوامل محیطی، استرس شغلی، سمیت فلزی، مواد شیمیایی، گرما، سیگار کشیدن و عوامل تغذیه‌ای اشاره کرد. همچنین چاقی که شدت التهاب را در بدن افزایش می‌دهد، یکی از عوامل مهم به شمار می‌آید (۱۷-۱۹).

افزایش استرس اکسیداتیو و تولید گونه‌های فعال اکسیژن (ROS)، باعث آسیب به پروتئین‌ها، چربی غشا و یک پارچگی DNA اسپرم‌ها می‌شود (۲۱، ۲۰)؛ بنابراین مصرف کافی آنتی‌اکسیدان‌ها در رژیم غذایی برای کاهش تعداد گونه‌های فعال اکسیژن، حفظ کیفیت و کمیت اسپرم ضروری است (۲۲). ویتامین C، یکی از ویتامین‌های محلول در آب است که اثرات آنتی‌اکسیدانی قوی آن در مطالعات پیشین گزارش شده است (۲۳). در مطالعه Eskenazi و همکاران نشان داده شد ویتامین C تأثیر مثبتی در کیفیت اسپرم افراد سالمند دارد. همچنین در این مطالعه مشخص گردید اگرچه استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها با بهبود کیفیت اسپرم همراه است، اما ارتباط معنی‌داری بین دوز دریافتی با کیفیت اسپرم وجود ندارد (۲۴). در مطالعه حاضر نیز مصرف ویتامین C به‌طور معکوس با DFI همبستگی نشان داد.

ویتامین C می‌تواند غلظت گلوکاتایون (GSH) و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی بیضه (مانند کاتالاز و سوپراکسید دیسموتاز) که نقش مهمی در زنده ماندن اسپرم ایفا می‌کنند را با کاهش آسیب‌های ناشی از استرس اکسیداتیو افزایش دهد (۲۴، ۲۵). همچنین ویتامین C با بهبود عملکرد آنزیم‌های بیضه، در افزایش تولید تستوسترون نقش دارد (۲۶). همسو با نتایج مطالعه حاضر، Gerco و همکاران در یک مطالعه کارآزمایی بالینی مشاهده کردند دریافت ۱ گرم ویتامین C به مدت ۲ ماه باعث کاهش آسیب DNA اسپرم در مردان نابارور می‌شود؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت ویتامین C می‌تواند این اثرات مثبت را در طول دوره

## نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر، یک همبستگی معکوس بین برخی از آنتی‌اکسیدان‌های دریافتی و پارامترهای اسپرمی مرتبط مشاهده گردید که برخی همسو با مطالعات و برخی مغایرت داشت. یافته‌ها نشان داد همبستگی بین مصرف بتا - کاروتن و ویتامین C با DFI معکوس بوده و بین دریافت لوتئین، بتا - کریپتوگزانتین با تعداد و غلظت اسپرم یک همبستگی مثبت وجود دارد؛ از این رو، انجام تحقیقات وسیع‌تر با جامعه هدف بالاتر، همچنین اندازه‌گیری فاکتورهای بیوشیمیایی و تغییرات سطح سرمی یا مایع سمینال ترکیبات آنتی‌اکسیدانی، ضروری است.

اثرات محافظتی روی اسپرم در مردان نابارور دارد (۳۳). مطالعه حاضر دارای چندین محدودیت بود که در هنگام تفسیر نتایج باید مورد توجه قرار گیرد. به لحاظ اینکه طرح تحقیقی مقطعی بود؛ لذا این امر منجر به ایجاد یک رابطه علت و معلولی بین مصرف آنتی‌اکسیدانی در رژیم غذایی و ناباروری شد؛ بنابراین به منظور تأیید یافته‌های مطالعه حاضر، انجام کارآزمایی‌های بالینی در این زمینه مورد نیاز است. همچنین در این مطالعه تغییرات سطح سرمی مواد مغذی اندازه‌گیری نشد که این خود می‌توانست دقت نتایج را کاهش دهد. از آنجا که ابزار دقیق و کاملی برای ارزیابی رژیم غذایی وجود نداشت، این امر دلیل تفاوت در نتایج بود. با این حال، از پرسشنامه بسامد دریافتی خوراک که اعتبار و روایی آن برای جامعه ایرانی سنجیده شده بود، استفاده شد (۳۴).

## References:

- Zegers-Hochschild F, Adamson GD, de Mouzon J, Ishihara O, Mansour R, Nygren K, et al. International Committee for Monitoring Assisted Reproductive Technology (ICMART) and the World Health Organization (WHO) revised glossary of ART terminology. *Fertil Steril* 2009;92(5):1520-4. [PubMed](#)
- Balasz J. Investigation of the infertile couple: investigation of the infertile couple in the era of assisted reproductive technology: a time for reappraisal. *Human Reprod* 2000;15(11):2251-7. [PubMed](#)
- Mendiola J, Torres-Cantero AM, Vioque J, Moreno-Grau JM, Ten J, Roca M, et al. A low intake of antioxidant nutrients is associated with poor semen quality in patients attending fertility clinics. *Fertil Steril* 2010;93(4):1128-33. [PubMed](#)
- Sinclair S. Male infertility: nutritional and environmental considerations. *Altern Med Rev* 2000;5(1):28-38. [PubMed](#)
- Petrelli G, Mantovani A. Environmental risk factors and male fertility and reproduction. *Contraception* 2002;65(4):297-300. [PubMed](#)
- Moslemi E, Nouri M, Askari G. Effect of lycopene supplementation on infertility in men: A systematic review on clinical trial studies. *Qom Univ Med Sci J* 2019;12(12):28-41. [Full Text in Persian] [Link](#)
- Cooper TG, Noonan E, von Eckardstein S, Auger J, Baker HW, Behre HM, et al. World Health Organization reference values for human semen characteristics. *Hum Reprod Update* 2010;16(3):231-45. [PubMed](#)
- Jurewicz J, Dziewirska E, Radwan M, Hanke W. Air pollution from natural and anthropic sources and male fertility. *Reprod Biol Endocrin* 2018;16(1):109. [PubMed](#)
- Aoki K, Kihale PE, Misumi J, Pei W, Kudo M. Reproductive toxicity of 2,5-hexanedione in male rats. *Reprod Med Biol* 2004;3(2):59-62. [PubMed](#)
- Agarwal A, Said TM. Role of sperm chromatin abnormalities and DNA damage in male infertility. *Hum Reprod Update* 2003;9(4):331-45. [PubMed](#)



11. Agarwal A, Nallella KP, Allamaneni SS, Said TM. Role of antioxidants in treatment of male infertility: an overview of the literature. *Reprod Biomed Online* 2004;8(6):616-27. [PubMed](#)
12. Maleki BH, Tartibian B, Vaamonde D. The effects of 16 weeks of intensive cycling training on seminal oxidants and antioxidants in male road cyclists. *Clin J Sport Med* 2014;24(4):302-7. [PubMed](#)
13. Vaamonde D, Da Silva-Grigoletto ME, Garcia-Manso JM, Vaamonde-Lemos R, Swanson RJ, Oehninger SC. Response of semen parameters to three training modalities. *Fertil Steril* 2009;92(6):1941-6. [PubMed](#)
14. Esmailzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC. Dietary patterns and markers of systemic inflammation among Iranian women. *J Nutr* 2007;137(4):992-8. [PubMed](#)
15. Ghaffarpour M, Houshiar-Rad A, Kianfar H. The manual for household measures, cooking yields factors and edible portion of foods. Tehran: Nashre Olume Keshavarzy; 1999. [Text in Persian]
16. Kunzle R, Mueller MD, Hanggi W, Birkhauser MH, Drescher H, Bersinger NA. Semen quality of male smokers and nonsmokers in infertile couples. *Fertil Steril* 2003;79(2):287-91. [PubMed](#)
17. Akpınar E, Bashan I, Bozdemir N, Saatci E. Which is the best anthropometric technique to identify obesity: body mass index, waist circumference or waist-hip ratio? *Coll Antropol* 2007;31(2):387-93. [PubMed](#)
18. Sharlip ID, Jarow JP, Belker AM, Lipshultz LI, Sigman M, Thomas AJ, et al. Best practice policies for male infertility. *Fertil Steril* 2002;77(5):873-82. [PubMed](#)
19. Dorostghoal M, Kazeminejad SR, Shahbazian N, Pourmehdi M, Jabbari A. Oxidative stress status and sperm DNA fragmentation in fertile and infertile men. *Andrologia* 2017;49(10). [PubMed](#)
20. Saleh RA, Agarwal A, Nada EA, El-Tonsy MH, Sharma RK, Meyer A, et al. Negative effects of increased sperm DNA damage in relation to seminal oxidative stress in men with idiopathic and male factor infertility. *Fertil Steril* 2003;79 (Suppl 3):1597-605. [PubMed](#)
21. Zini A, Al-Hathal N. Antioxidant therapy in male infertility: fact or fiction? *Asian J Androl* 2011;13(3):374-81. [PubMed](#)
22. Aalahmar AT. The effects of oral antioxidants on the semen of men with idiopathic oligoasthenoteratozoospermia. *Clin Exp Reprod Med* 2018;45(2):57-66. [PubMed](#)
23. Padayatty SJ, Katz A, Wang Y, Eck P, Kwon O, Lee JH, et al. Vitamin C as an antioxidant: evaluation of its role in disease prevention. *J Am Coll Nutr* 2003;22(1):18-35. [PubMed](#)
24. Eskenazi B, Kidd SA, Marks AR, Slotter E, Block G, Wyrobek AJ. Antioxidant intake is associated with semen quality in healthy men. *Hum Reprod* 2005;20(4):1006-12. [PubMed](#)
25. Olorunshola KV, Achie L, Akpomiemie M. Ascorbic acid ameliorates toxic effects of chlopyrifos on testicular functions of albino rats. *British J Pharm Toxicol* 2011;2(5):262-9. [Link](#)
26. Murugesan P, Muthusamy T, Balasubramanian K, Arunakaran J. Studies on the protective role of vitamin C and E against polychlorinated biphenyl (Aroclor 1254)--induced oxidative damage in Leydig cells. *Free Radic Res* 2005;39(11):1259-72. [PubMed](#)
27. Greco E, Iacobelli M, Rienzi L, Ubaldi F, Ferrero S, Tesarik J. Reduction of the incidence of sperm DNA fragmentation by oral antioxidant treatment. *J Androl* 2005;26(3):349-53. [PubMed](#)
28. Catoni C, Peters A, Schaefer HM. Life history trade-offs are influenced by the diversity, availability and interactions of dietary antioxidants. *Anim Behav* 2008;76(4):1107-19. [PubMed](#)
29. Schmid TE, Eskenazi B, Marchetti F, Young S, Weldon RH, Baumgartner A, et al. Micronutrients intake is associated with improved sperm DNA quality in older men. *Fertil Steril* 2012;98(5):1130-7. [PubMed](#)

30. Mínguez-Alarcón L, Mendiola J, López-Espín JJ, Sarabia-Cos L, Vivero-Salmerón G, Vioque J, et al. Dietary intake of antioxidant nutrients is associated with semen quality in young university students. *Hum Reprod* 2012;27(9):2807-14. [PubMed](#)
31. Lorenzo Y, Azqueta A, Luna L, Bonilla F, Domínguez G, Collins AR. The carotenoid  $\beta$ -cryptoxanthin stimulates the repair of DNA oxidation damage in addition to acting as an antioxidant in human cells. *Carcinogenesis* 2008;30(2):308-14. [PubMed](#)
32. Almbro M, Dowling DK, Simmons LW. Effects of vitamin E and beta-carotene on sperm competitiveness. *Ecol Lett* 2011;14(9):891-5. [PubMed](#)
33. Moslemi MK, Tavanbakhsh S. Selenium–vitamin E supplementation in infertile men: effects on semen parameters and pregnancy rate. *Int J Gen Med* 2011;4:99. [PubMed](#)
34. Keshteli AH, Esmailzadeh A, Rajaie S, Askari G, Feinle-Bisset C, Adibi P. A dish-based semi-quantitative food frequency questionnaire for assessment of dietary intakes in epidemiologic studies in Iran: design and development. *Int J Prev Med* 2014;5(1):29. [PubMed](#)