Journal of Gorgan University of Medical Sciences

e-ISSN: 2008-4080 p-ISSN: 1562-4765

2024 / Vol 26 / No 4

OPEN ACCESS

Original Paper

Correlation of Sperm Parameters with Age and Body Mass Index in Infertile Men

Ali Nasr-Esfahani*[1,2], Kosar Pashaei [1,3], Marziyeh Tavalaee (Ph.D)*[4], Paria Behdarvandian (M.Sc)[5], Bahare Nikoozar (M.Sc)[5], Mohammad Hossein Nasr-Esfahani (Ph.D)[6,7]

1 Medical Student, Isfahan Fertility and Infertility Center, Isfahan, Iran. 2 Medical Student, Tehran Medical Sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. 3 Medical Student, Department of Obstetrics and Gynecology, Tehran Medical Sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. 4 Associate Professor, Department of Animal Biotechnology, Reproductive Biomedicine Research Center, Royan Institute for Biotechnology, ACECR, Isfahan, Iran. 5 M.Sc in Microbial Biotechnology, Department of Animal Biotechnology, Reproductive Biomedicine Research Center, Royan Institute for Biotechnology, ACECR, Isfahan, Iran. 6 Professor, Department of Animal Biotechnology, Reproductive Biomedicine Research Center, Royan Institute for Biotechnology, ACECR, Isfahan, Iran. 7 Professor, Isfahan Fertility and Infertility Center, Isfahan, Iran.

Abstract

Background and Objective: Obesity and advancing age in men, in addition to numerous health problems, can negatively affect spermatogenesis and fertility potential. The present study aimed to determine the correlation of sperm parameters with age and body mass index (BMI) in infertile men.

Methods: In this descriptive-analytical study, semen parameters (concentration, motility, and morphology) of 7069 men referring to an infertility center in Isfahan were evaluated based on the 2010 World Health Organization (WHO) guidelines. BMI was calculated by dividing an individual's weight (kg) by the square of their height (m).

Results: A weak positive correlation was observed between men's BMI and age ($P<0.001$, $r=0.07$). Also semen volume ($P<0.001$, $r=-0.02$), sperm concentration ($P<0.001$, $r=-0.02$), and sperm count ($P<0.001$, $r=-0.04$) had a weak negative correlation with BMI. No statistically significant correlation was observed between sperm motility and BMI. Regarding men's age, only a weak negative correlation was observed between this parameter and sperm motility ($P<0.001$, $r=-0.04$).

Conclusion: Increasing BMI and age in men may be associated with decreased sperm quality and fertility potential.

Keywords: Infertility, Spermatozoa, Life Style, Male

***Corresponding Author:** Ali Nasr-Esfahani, **E-mail:** nasresfahani.ali97@gmail.com

***Corresponding Author:** Marziyeh Tavalaee (Ph.D), **E-mail:** m.tavalaee@royan-rc.ac.ir & tavalaee.royan@gmail.com

Received 7 Jan 2024
Final Revised 14 Sep 2024
Accepted 15 Sep 2024
Published Online 23 Dec 2024

Cite this article as: Nasr-Esfahani A, Pashaei K, Tavalaee M, Behdarvandian P, Nikoozar B, Nasr-Esfahani MH. [Correlation of Sperm Parameters with Age and Body Mass Index in Infertile Men]. J Gorgan Univ Med Sci. 2024; 26(4): 56-63. [Article in Persian]

© The author(s)
Owned: Golestan University of Medical Sciences **Publisher:** Deputy of Research and Technology

Journal of Gorgan University of Medical Sciences

Extended Abstract

2024 / Vol 26 / No 4

Introduction

Infertility is a significant health concern with an increasing percentage with couples' advanced age. Approximately 15% of couples experience infertility, with male factors contributing to 50% of cases. Over the past three decades, there has been a global trend toward delaying the age at which couples have their first child. This phenomenon is primarily attributed to socioeconomic factors, such as delayed marriage, increased life expectations, widespread use of contraceptions, and rising child-rearing costs in industrialized nations. In this context, male infertility has been linked to various sperm disorders stemming from hormonal and metabolic disturbances, stressful lifestyles, dietary factors, advancing paternal age, or other pathological conditions. These factors can collectively contribute to a decline in semen quality.

Obesity has been identified as an adversary of male fertility, with a high likelihood of compromising sperm quality. Spermatogenesis, the process of sperm production and differentiation, is recognized as a highly temperature-sensitive process in reproductive physiology, requiring an optimal temperature range of 32 to 35℃ for normal function in human testes. Excessive extratesticular heat production is considered a major issue among obese individuals, potentially stemming from increased scrotal adiposity and, occasionally, elevated suprapubic and thigh fat. Obesity can be associated with reduced testicular volume, alterations in spermatogenesis, and compromised quality of sperm parameters. Factors such as sedentary lifestyles, laptop use, saunas, and varicoceles can also contribute to elevated testicular temperature. In this context, excessive oxidative stress in obese individuals has been shown to play a pivotal role in the pathology of male infertility, potentially activating various inflammatory, immune, and apoptotic pathways. Oxidative stress levels increase with rising body mass index (BMI) due to heightened macrophage activation in semen. Moreover, increased BMI is significantly correlated with decreased sperm concentration and serum testosterone levels, along with elevated serum estradiol. A significant association has been reported between obesity and sperm DNA damage. Obese individuals with vitamin D deficiency exhibit reduced sperm motility and increased sperm DNA damage.

Extensive research has been conducted on the correlation of men's age with spermatogenesis function and fertility potential so that a significant increase in severe sperm production disorders has been observed in older men with high BMIs compared to older men with normal BMIs. In studies, sperm DNA damage has been evaluated using the sperm chromatin structure assay (SCSA) in sperm samples, and this parameter has shown a significant correlation with men's age, which could be linked to abnormal spermatogenesis function and increased oxidative stress. According to studies, increased sperm DNA damage and decreased quality of sperm parameters in older infertile men can negatively impact their treatment outcomes, particularly embryo quality, pregnancy, and even the health of future offspring.

Despite numerous studies demonstrating that increasing age and obesity in men can have a negative impact on sperm function, some studies have not observed this association, and some obese or older men have not experienced infertility and have fathered healthy children. The reason for this discrepancy may be correlated with small sample sizes in studies, differences in methods for evaluating sperm parameters or DNA and sperm chromatin tests, the study population, or other unknown factors. This study aimed to determine the correlation of sperm parameters with age and BMI in infertile men.

Methods

In this descriptive-analytical study, semen parameters (concentration, motility, and morphology), age, height, and weight of 7069 male participants were extracted from the medical records of infertile men referring to Isfahan Infertility and Fertility Center between February 2018 and August 2022.

Semen samples were collected in sterile containers through masturbation after 2 to 7 days of abstinence. After liquefaction, sperm parameters were examined and analyzed based on the World Health Organization (WHO) 2010 guidelines (WHO-2010).

Sample volume was determined by weighing the sample, sperm concentration was measured using a Neubauer hemacytometer, sperm morphology was assessed using the Diff-Quick staining method, and sperm motility was evaluated visually. Sperm count was calculated by multiplying the sample volume by the sperm concentration, and the percentage of progressive sperm motility was obtained by summing the percentages of rapid and slow progressive motility. Additionally, BMI was calculated by dividing the individual's weight (kg) by the square of their height (m).

Results

A weak positive correlation was observed between men's age and BMI. Additionally, semen volume, sperm concentration, and sperm count had a weak negative correlation with BMI. BMI showed a weak positive correlation with both progressive motility and the percentage of abnormal sperm morphology; however, no correlation was found between BMI and sperm motility. Semen volume, sperm motility, and progressive sperm motility had a weak inverse correlation with men's age. No correlation was found between sperm count and men's age. In an unexpected finding, with increasing age, sperm concentration exhibited a weak positive correlation, while the percentage of abnormal morphology exhibited a weak negative correlation.

Conclusion

Based on the results, as BMI increased in infertile men, semen volume, sperm concentration, and sperm count approximately decreased, while the percentage of abnormal morphology approximately increased. However, the observed correlation was weak. Therefore, obesity may influence the process of sperm production and differentiation, giving rise to a decrease in sperm count and an increase in the percentage of abnormal morphology.

Ethical Statement

This study was approved by the Research Ethics Committee of Royan Institute, Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR) (IR.ACECR.ROYAN.REC.1401.031).

Funding

This research was supported by a grant (No. 401000022) from Royan Institute, ACECR.

Conflicts of Interest

No conflict of interest.

Acknowledgement

The authors would like to thank the officials and staff of Royan Institute of Animal Biotechnology and Isfahan Fertility and Infertility Center.

Increasing BMI and age in men may be associated with decreased sperm quality and fertility potential.

مجله دانشگاه علوم پزشکی گرگان

زمستان ۱۴۰۳ / دوره ۲۶ / شماره ۴ (پی در پی ۹۲)

دارای رتبه علمی -پژوهشی از کمیسیون نشریات علوم پزشکی کشور

e-ISSN: ۲۰۰۸-۴۰۸۰ p-ISSN: ۱۵۶۲-۴۷۶۵

با دسترسی آزاد

تحقیقی

ارتباط بین پارامترهای اسپرمی با سن و شاخص توده بدن در مردان نابارور

علی نصراصفهانی*[۱و۲]، کوثر پاشائی[۱و۳]، دکتر مرضیه توالائی*[۴]

پریا بهداروندیان[۵]، بهاره نیکوزر[۵]، دکتر محمدحسین نصر اصفهانی[۶و۷]

۱ دانشجوی پزشکی، مرکز باروری و ناباروری اصفهان، اصفهان، ایران. ۲ دانشجوی پزشکی، واحد علوم پزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ۳ دانشجوی پزشکی، گروه زنان و زایمان، واحد علوم پزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ۴ دانشیار، پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست فناوری جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات پزشکی تولید مثل، گروه زیست فناوری جانوری، اصفهان، ایران. ۵ کارشناس ارشد زیست فناوری میکروبی، پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست فناوری جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات پزشکی تولید مثل، گروه زیست فناوری جانوری، اصفهان، ایران. ۶ استاد، پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست فناوری جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات پزشکی تولید مثل، گروه زیست فناوری جانوری، اصفهان، ایران. ۷ استاد، مرکز باروری و ناباروری اصفهان، اصفهان، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: *چاقی و پیری مردان علاوه بر بسیاری از مشکلات سلامتی می‌تواند اثرات منفی بر عملکرد اسپرم‌زایی و پتانسیل باروری داشته باشد. این مطالعه به منظور تعیین ارتباط بین پارامترهای اسپرمی با سن و شاخص توده بدن در مردان نابارور انجام شد.*

روش بررسی: *در این مطالعه توصیفی تحلیلی پارامترهای مایع منی (غلظت، تحرک و مورفولوژی) ۷۰۶۹ مرد مراجعه کننده به مرکز باروری و ناباروری اصفهان بر اساس دستورالعمل‌های سازمان جهانی بهداشت سال ۲۰۱۰ مورد ارزیابی قرار گرفت. نمایه توده بدن (BMI) با تقسیم وزن افراد (کیلوگرم) بر مجذور قد آنها (متر) محاسبه شد.*

یافته‌ها: *بین BMI و سن مرد همبستگی مثبت و ضعیفی مشاهده شد ($P<۰/۰۰۱$، $r=۰/۰۷$). بین حجم مایع منی ($P<۰/۰۰۱$، $r=-۰/۰۲$)، غلظت اسپرم ($P<۰/۰۰۱$، $r=-۰/۰۲$) و تعداد اسپرم ($P<۰/۰۰۱$، $r=-۰/۰٤$) با BMI همبستگی منفی و ضعیفی یافت شد. بین تحرک اسپرم با شاخص توده بدنی ارتباط آماری معنی‌داری مشاهده نشد. در رابطه با سن مردان، فقط ارتباط منفی و ضعیفی بین این پارامتر با تحرک اسپرم مشاهده شد ($P<۰/۰۰۱$، $r=-۰/۰٤$).*

نتیجه‌گیری: *افزایش شاخص توده بدنی و سن مردان ممکن است با کاهش کیفیت اسپرم و پتانسیل باروری همراه باشد.*

واژه‌های کلیدی: *ناباروری ، اسپرم، سبک زندگی ، مرد*

* **نویسنده مسؤول:** علی نصراصفهانی ، پست الکترونیکی: nasresfahani.ali97@gmail.com

نشانی: اصفهان، خیابان جی، فلکه خوراسگان، خیابان سلمان، خیابان رویان، پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست فناوری جهاد دانشگاهی، تلفن ۰۳۱-۹۵۰۱۵۶۸۲، نمابر ۹۵۰۱۵۶۸۷

* **نویسنده مسؤول:** دکتر مرضیه توالائی ، پست الکترونیکی: m.tavalaee@royan-rc.ac.ir و tavalaee.royan@gmail.com

نشانی: اصفهان، خیابان جی، فلکه خوراسگان، خیابان سلمان، خیابان رویان، پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست فناوری جهاد دانشگاهی، تلفن ۰۳۱-۹۵۰۱۵۶۸۲، نمابر ۹۵۰۱۵۶۸۷

وصول ۱۴۰۲/۱۰/۱۷ اصلاح نهایی ۱۴۰۳/۶/۲۴ پذیرش ۱۴۰۳/۶/۲۵ انتشار ۱۴۰۳/۱۰/۳

مقدمه

ناباروری یکی از خطرات سلامت بوده که با افزایش سن زوجین، درصد آن بیشتر می‌شود. شیوع ناباروری تقریباً ۱۵ درصد است که ۵۰ درصد آن مربوط به فاکتور مردانه است. طی سه دهه گذشته، افزایشی در سن زوجین برای تولد اولین فرزند در سطح جهانی مشاهده شده است.[۱] افزایش تخمینی سن فرزندآوری در ایالات متحده آمریکا بین سال‌های ۱۹۷۰ تا ۲۰۲۰ حدود ۱۳ درصد گزارش شده است. این پدیده عمدتاً به دلایل اجتماعی-اقتصادی از جمله ازدواج دیرهنگام، افزایش انتظارات در زندگی، استفاده گسترده از روش‌های پیشگیری از بارداری و افزایش هزینه‌های فرزندآوری در کشورهای صنعتی نسبت داده شده است.[۲و۳] در این راستا، در رابطه با ناباروری مردان، نشان داده شده که بسیاری از اختلالات اسپرم به دلیل اختلالات هورمونی و متابولیک، سبک زندگی پر استرس، رژیم غذایی، افزایش سن زوجین یا سایر شرایط پاتولوژیک است که می‌تواند با کاهش کیفیت مایع منی همراه باشد.[۱]

El Salam چاقی را به عنوان دشمن باروری مردان معرفی کرده است که ۴۰۰ میلیون نفر جمعیت بزرگسال را در سراسر جهان تحت تاثیر قرار می‌دهد[۴] و به احتمال زیاد منجر به کاهش کیفیت اسپرم می‌گردد. روند تولید و تمایز اسپرم یا اسپرماتوژنز به عنوان یک فرآیند بسیار حساس به حرارت در فیزیولوژی تولید مثل شناخته شده که دمای مطلوب آن بین ۳۲ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد برای عملکرد طبیعی در بیضه‌های انسان است. تولید گرمای خارج گنادی نیز به

عنوان یک مشکل عمده در میان افراد چاق در نظر گرفته شده که می‌تواند ناشی از افزایش چاقی کیسه بیضه و گاهی افزایش چربی سوپراپوبیک و نیز افزایش چربی ران باشد. چاقی می‌تواند با کاهش حجم بیضه و تغییراتی در عملکرد اسپرماتوژنز و کیفیت پارامترهای اسپرمی همراه باشد.[۱] به‌علاوه، افزایش شیوع چاقی می‌تواند به شرایطی مانند موقعیت جغرافیایی، عادت غذایی و وضعیت اجتماعی – اقتصادی بستگی داشته باشد. به عنوان مثال، وضعیت اجتماعی – اقتصادی بالا در مقایسه با وضعیت اجتماعی – اقتصادی پایین ممکن است به سبک زندگی کم‌تحرک با مصرف زیاد انرژی (غذا) منجر شود که می‌تواند دلیل اصلی برای چاقی باشد.[۵] عواملی همچون سبک زندگی بی‌تحرک، استفاده از لپ‌تاپ، سونا و واریکوسل نیز ممکن است منجر به افزایش دمای بیضه گردد.[۶] در این راستا مشخص شده که افزایش بیش از حد استرس اکسیداتیو در افراد چاق، نقش کلیدی در پاتولوژی ناباروری مردان دارد که می‌تواند خیلی از مسیرهای التهاب و سیستم ایمنی و آپوپتوز را راه‌اندازی نماید. در این زمینه Tunc و همکاران نشان دادند که سطح استرس اکسیداتیو با افزایش BMI، به دلیل افزایش فعال شدن ماکروفاژهای منی، افزایش می‌یابد که افزایش BMI به‌طور قابل توجهی با کاهش غلظت اسپرم و تستوسترون سرم و افزایش استرادیول سرم همراه است.[۷] بین چاقی با آسیب DNA اسپرم ارتباط معنی‌داری گزارش شده است.[۸] افراد چاق دارای کمبود ویتامین D، با کاهش تحرک اسپرم و افزایش آسیب DNA اسپرم مواجه هستند.[۹]

مطالعات گسترده‌ای در زمینه ارتباط بین سن مردان با عملکرد اسپرماتوژنز و پتانسیل باروری انجام شده است. به‌صورتی که افزایش اختلال شدید در تولید اسپرم در مردان مسن با BMI بالا در مقایسه با مردان مسن با BMI طبیعی، مشاهده شده است.[۱۰] در مطالعاتی آسیب DNA اسپرم با استفاده از روش SCSA در نمونه اسپرمی مردان ارزیابی شده و این پارامتر با سن مرد همبستگی معنی‌دار نشان داده که می‌تواند با عملکرد غیرطبیعی اسپرماتوژنز و افزایش استرس اکسیداتیو مرتبط باشد.[۱۱و۱۲] بر اساس مطالعات، افزایش آسیب DNA اسپرم و کاهش کیفیت پارامترهای اسپرمی در مردان نابارور با سن بالا می‌تواند اثر منفی بر نتایج درمانی آنها به‌خصوص کیفیت جنین، حاملگی و حتی سلامت فرزندان آینده داشته باشد.[۱۳-۱۵]

با وجود مطالعات متعددی که ثابت کرده‌اند افزایش سن مردان و چاقی می‌تواند اثر منفی بر عملکرد اسپرم داشته باشد؛ با این‌حال در مطالعاتی این ارتباط مشاهده نشده است و در مردان چاق و یا با سن بالا مشکل ناباروری وجود نداشته و دارای فرزند سالم بوده‌اند. علت این تناقض می‌تواند مرتبط با حجم پایین نمونه‌ها در مطالعات، تفاوت در روش‌های ارزیابی پارامترهای اسپرمی و یا تست‌های DNA و کروماتین اسپرم، جمعیت مورد بررسی و یا علل ناشناخته دیگر باشد. این مطالعه به منظور تعیین ارتباط بین پارامترهای اسپرمی با سن و شاخص توده بدن در مردان نابارور انجام شد.

روش بررسی

در این مطالعه توصیفی تحلیلی پارامترهای مایع منی (غلظت، تحرک و مورفولوژی)، سن مردان، قد و وزن ۷۰۶۹ شرکت‌کننده در فاصله زمانی اسفندماه ۱۳۹۶ لغایت مردادماه ۱۴۰۱ از پرونده مردان نابارور مراجعه‌کننده به مرکز باروری و ناباروری اصفهان مستخرج شد.

مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق در پژوهش پژوهشگاه رویان – جهاد دانشگاهی (IR.ACECR.ROYAN.REC.1401.031) قرار گرفت.

نمونه‌های منی پس از ۲ تا ۷ روز پرهیز در ظروف استریل با خودارضایی جمع‌آوری شد. پس از مایع شدن مایع منی، پارامترهای اسپرمی بر اساس دستورالعمل سازمان بهداشت جهانی سال ۲۰۱۰ (WHO-2010) مورد بررسی و تحلیل قرار گرفتند.

حجم نمونه از طریق وزن کردن نمونه، غلظت اسپرم با استفاده از لام نئوبار، مورفولوژی اسپرم با استفاده از روش رنگ‌آمیزی Diff-Quick و تحرک اسپرم به‌صورت چشمی انجام شد.[۱۶] تعداد اسپرم از حاصل‌ضرب حجم نمونه در غلظت اسپرم و درصد تحرک پیشرونده اسپرم از حاصل‌جمع درصد تحرک پیشرونده تند و کند به‌دست آمد. شاخص توده بدنی (BMI) از طریق تقسیم وزن فرد (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر) به‌دست آمد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-27 تجزیه و تحلیل شدند. از آمار توصیفی برای توصیف متغیرهای مطالعه (حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار) و از تحلیل رگرسیون برای بررسی ارتباط بین متغیرهای مطالعه در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج توصیفی متغیرهای BMI، سن و متغیرهای اسپرمی (غلظت، تحرک و مورفولوژی) در جدول یک آمده است.

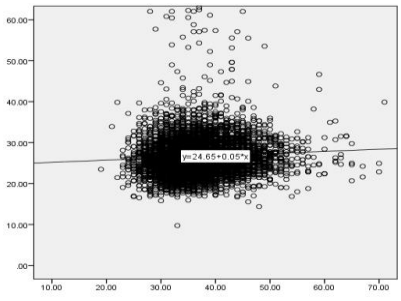
همانگونه که در جدول ۲ و شکل یک نشان داده شده است؛ یک ارتباط مثبت ضعیفی بین سن مردان با BMI یافت شد. همچنین رابطه منفی و ضعیفی بین حجم نمونه منی، غلظت اسپرم و تعداد اسپرم با شاخص توده بدن یافت شد (جدول ۲ و شکل ۲). بین شاخص توده بدن با تحرک پیشرونده و درصد مورفولوژی غیرطبیعی اسپرم همبستگی مثبت ضعیف وجود داشت؛ اما بین شاخص توده بدن با تحرک اسپرم همبستگی مشاهده نشد.

رابطه معکوس و ضعیفی بین حجم نمونه منی، درصد تحرک اسپرم و درصد تحرک پیشرونده اسپرم با سن مردان وجود داشت.

بین تعداد اسپرم با سن مردان، همبستگی مشاهده نشد. در یافته

جدول ۱ : توصیف پارامترهای شاخص توده بدن، سن مردان و متغیرهای اسپرمی

متغیرها	حداقل	حداکثر	میانگین و انحراف معیار
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	۹/۷۲	۶۴/۴۵	۲۶/۶۳±۴/۴۰
سن مرد (سال)	۱۹/۰۰	۷۱/۰۰	۳۷/۱۰±۵/۹۹
حجم مایع منی(ml)	۰/۲	۱۰/۱۰	۴/۰۱±۱/۷۷
غلظت اسپرم ($ml/10^6$)	۰/۲	۴۷۴/۳۲	۶۱/۴۴±۴۴/۰۰
تعداد کل اسپرم (10^6//انزال)	۰/۶۳	۱۸۶۶/۶۰	۲۳۷/۵۴±۱۹۳/۱۶
حرکت اسپرم (درصد)	۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰	۴۵/۳۸±۲۱/۹۸
حرکت پیشرونده (درصد)	۰/۰۰۰	۸۵/۸۰	۲۶/۳۱±۱۵/۴۶
مورفولوژی غیر طبیعی اسپرم (درصد)	۶۱/۰۰	۱۰۰/۰۰	۹۴/۸۴±۴/۶۵

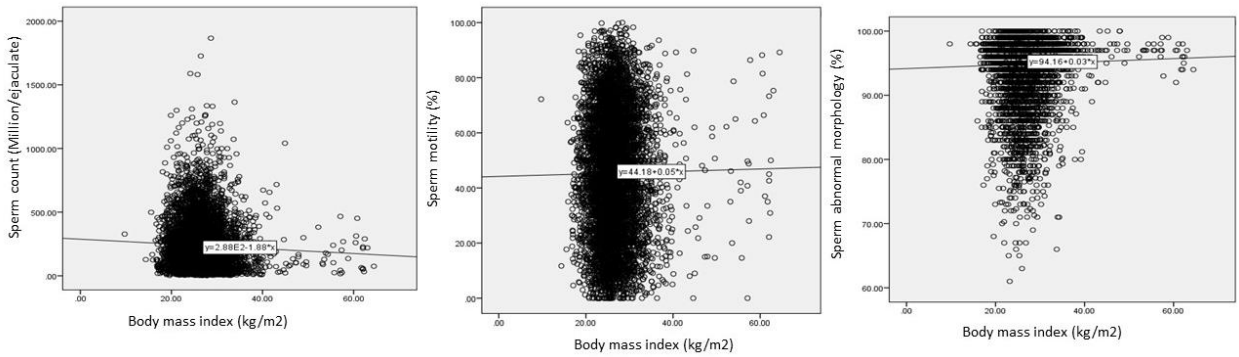


شکل ۱: ارتباط بین سن مردان و شاخص توده بدن

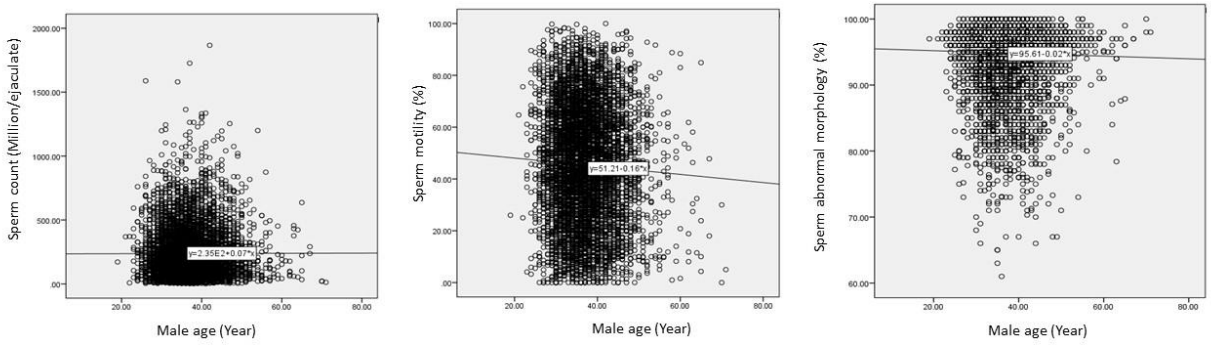
جدول ۲: ارتباط بین سن مردان و شاخص توده بدن با پارامترهای اسپرمی

متغیرها		سن مرد	حجم مایع منی(ml)	غلظت اسپرم (میلیون در هر میلی‌لیتر)	تعداد کل اسپرم (میلیون در هر انزال)	درصد تحرک اسپرم	درصد تحرک پیشرونده	درصد مورفولوژی غیرطبیعی اسپرم	شاخص توده بدن
سن مرد (سال)	r	۱	-۰/۰۴**	۰/۰۴*	۰/۰۰۲	-۰/۰۴**	-۰/۰۳**	-۰/۰۲*	۰/۰۷**
	p-value		۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۸۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱
شاخص توده بدن	r	۰/۰۷**	-۰/۰۲*	-۰/۰۲*	-۰/۰۴**	۰/۰۰۹	۰/۰۱	۰/۰۲*	۱
(کیلوگرم بر متر مربع)	p-value	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۴۴	۰/۱۸	۰/۰۳	

* همبستگی در سطح کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار است. ** همبستگی در سطح کمتر از ۰/۰۱ معنی‌دار است.



شکل ۲: ارتباط بین شاخص توده بدن با پارامترهای اسپرمی



شکل۳: ارتباط بین سن مردان با پارامترهای اسپرمی

غیرمنتظره، با افزایش سن، غلظت اسپرم همبستگی مثبت، اما ضعیف و درصد مورفولوژی غیرطبیعی هم همبستگی منفی ضعیف را نشان داد (جدول ۲ و شکل ۳).

بحث

با توجه به نتایج این مطالعه، با افزایش BMI در مردان نابارور، حجم نمونه منی، غلظت اسپرم، تعداد اسپرم تقریبا کاهش و درصد مورفولوژی غیرطبیعی تقریباً افزایش یافت؛ اما همبستگی دیده شده ضعیف بود. بنابراین، چاقی ممکن است بر روند تولید و تمایز اسپرم اثر داشته و منجر به کاهش تعداد اسپرم و افزایش درصد مورفولوژی غیرطبیعی گردد. در این مطالعه، ما رابطه معنی‌داری بین BMI و

تحرک اسپرم مشاهده نکردیم. همچنین بین این دو پارامتر همبستگی مشاهده نشد. در صورتی که برخی از مطالعات، نشان داده‌اند که چاقی می‌تواند منجر به کاهش درصد تحرک اسپرم گردد. علت این امر را افزایش سطح استرس اکسیداتیو می‌دانستند. به‌گونه‌ای که استرس اکسیداتیو در افراد چاق، نقش کلیدی در ناباروری مردان داشته است.[۱۷] در اسپرم‌ها، فراوان‌ترین نوع ROS، آنیون سوپراکساید (O2-) است که با فسفوریلاسیون اکسیداتیو با افزودن یک الکترون منفرد به اکسیژن داخل سلولی تولید می‌شود و همچنین از طریق زنجیره انتقال الکترون بین کمپلکس I و III واقع در میتوکندری‌های موجود در ناحیه قطعه میانی اسپرم ایجاد می‌شود. علاوه بر این، H_2O_2 یک مولکول بیوشیمیایی بدون بار شناخته شده که در نواحی داخل سلولی بدن یافت می‌شود. آنها به راحتی می‌توانند از غشای پلاسمایی عبور کرده و منجر به آسیب پراکسیداتیو غشای سلول‌های زایای شوند. لذا آسیب‌های استرس اکسیداتیو به غشای اسپرمی می‌تواند منجر به کاهش تحرک اسپرم گردد.[۱]

دو فرایند اصلی اسپرماتوژنز و استروئیدوژنز در گنادهای بیضه رخ می‌دهند. اسپرماتوژنز یک فرآیند چندمرحله‌ای تولید اسپرم از سلول‌های زایای اولیه است. استروئیدوژنز یک فرآیند چندمرحله‌ای دیگری است که در سلول‌های بینابینی لیدیگ برای بیوسنتز هورمون‌های استروئیدی از کلسترول انجام می‌شود. سلول‌های سرتولی توسط FSH فعال می‌شوند و سلول‌های لیدیگ توسط LH تولید شده توسط هیپوفیز قدامی تحریک می‌شوند. پیامد نهایی این فرایندها، پیشبرد تولید و تمایز اسپرم است.[۱] اضافه وزن به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم با تغییرات بیولوژیکی مرتبط است که می‌تواند باروری مردان را کاهش دهد. چندین مطالعه کاهش تستوسترون را در افراد چاق گزارش کرده‌اند.[۱۸و۱۹] در این راستا مطالعات متاآنالیز نشان داده که چاقی و دیابت می‌توانند اثر منفی بر کیفیت پارامترهای اسپرم داشته باشند که با سطح پایین تستوسترون همراه است.[۲۰و۲۱] به‌علاوه در مطالعه انجام شده روی مردان جوان نظامی دانمارکی، میزان بالاتری از اسپرم غیرطبیعی در میان مردان با BMI پایین (کمتر از ۲۰ کیلوگرم بر متر مربع) یا بالا (بیشتر مساوی ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع) تعیین شد.[۱۸] در مطالعه دیگری، مردان دارای اضافه وزن و چاق با کاهش تحرک اسپرم و افزایش آسیب DNA اسپرم مواجه بودند.[۲۲] از طرفی، سن مردان هم می‌تواند اثر به‌سزایی بر عملکرد اسپرم داشته باشد. به طوری که مطالعاتی نشان دادند که با افزایش سن، کاهش پارامترهای اسپرمی و افزایش قطعه‌قطعه شدن DNA وجود دارد.[۲۳و۲۴]

برخی مطالعات اذعان داشته‌اند که با افزایش سن مردان، چاقی هم افزایش می‌یابد که می‌تواند منجر به کاهش کیفیت پارامترهای اسپرمی شود. یک مطالعه موردی-کوهورت روی ۲۱۵۷ بیمار ۱۷ تا ۶۷ ساله برای ارزیابی اثر شاخص توده بدنی و سن بر باروری مردان انجام شد و سن به‌طور قابل توجهی با تمام پارامترهای اسپرموگرام و هورمون‌های سرم مرتبط بود؛ اما در بیماران ۳۰-۲۰ ساله (تعداد ۶۱۷ نفر)، تعداد کل اسپرم به‌طور معنی‌داری با شاخص توده بدن همبستگی منفی داشت.[۲۴] به‌علاوه Rybar و همکاران نشان دادند که BMI بالا، اثری بر پارامترهای مورد بررسی (پارامترهای اصلی مایع منی، یکپارچگی کروماتین و تراکم کروماتین) نداشته است. در صورتی که کیفیت انزال تحت تأثیر افزایش سن قرار می‌گیرد که این اثر توسط یکپارچگی کروماتین منعکس شد.[۲۵] Baydilli و همکاران ارتباط آماری معنی‌داری بین BMI و تحرک پیشرونده مشاهده کردند. در حالی که با بقیه پارامترهای مایع منی این ارتباط مشاهده نشد. به‌علاوه، زمانی که BMI در بین گروه‌های مختلف ناباروری (اولیگواسپرمی شدید، اولیگواسپرمی و نورموسپرمی) مورد مقایسه قرار گرفت؛ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.[۲۶] ما نیز ارتباطات بسیار ضعیفی بین BMI و پارامترهای اسپرمی مشاهده کردیم که با مطالعات پیشین[۲۶] همخوانی داشت. بر اساس پیشنهاد مطالعه Baydilli و همکاران اگرچه BMI ممکن است بر جنبه‌های هورمونی و حرکت اسپرم اثر داشته باشد؛ اما لزوماً عامل تعیین کننده‌ای در طبقه‌بندی شدت ناباروری در بین این گروه‌های مختلف ناباروری نیست.[۲۶] به‌علاوه Wang و همکاران کاهش قابل توجهی در پارامترهای مختلف مرتبط با کیفیت اسپرم از جمله تعداد کل اسپرم، غلظت اسپرم، اسپرم متحرک، و مقادیر نسبی تحرک نوع A و اسپرم پیشرونده (A + B)، در افراد دارای اضافه وزن و چاق در مقایسه با کسانی که BMI طبیعی داشتند؛ شناسایی کردند. با این حال، هیچ تفاوت واضحی در مورفولوژی طبیعی اسپرم و حجم نمونه منی در افراد با BMI مختلف مشاهده نشد.[۲۷] مطالعه Ma و همکاران بر روی ۳۹۶۶ فرد اهداکننده اسپرم انجام شد و نتایج نشان داد که هر دو دسته افراد کم وزن و دارای اضافه وزن از نظر BMI اثرات نامطلوب خاصی بر پارامترهای مختلف کیفیت مایع منی دارند. در افراد با وزن پایین، غلظت اسپرم، تعداد کل اسپرم و تعداد اسپرم متحرک کاهش یافت. در حالی که در افراد با اضافه وزن، حجم مایع منی، تعداد کل اسپرم و تعداد اسپرم متحرک کاهش یافت.[۲۸] Mahdi و همکاران نشان دادند که BMI به‌طور قابل توجهی بر بهبود بیشتر پارامترهای مایع منی و پروفایل‌های هورمونی پس از واریکوسلکتومی در بیماران نابارور مبتلا به واریکوسل بالینی اثر نمی‌گذارد.[۲۹] در مطالعه Wang و همکاران گزارش شد که BMI بالا می‌تواند بر حرکت پیشرونده اسپرم تاثیر گذارد. این مطالعه ارتباط ضعیفی بین BMI و تحرک پیشرونده اسپرم و یک همبستگی منفی با غلظت اسپرم نشان داد.[۳۰] در مطالعه پولادی و همکاران گزارش شد که ارتباط معنی‌داری بین چاقی و پارامترهای اسپرم وجود ندارد که یک علت آن می‌تواند اثر مثبت بالقوه آدیپونکتین بر عملکرد اسپرم برای باروری باشد.[۳۱]

بزرگ‌ترین مزیت مطالعه حاضر، تعداد کیس بالای آن در جمعیت مردان نابارور بود که ارتباط مثبت اما ضعیفی بین سن مردان با شاخص توده بدن در بین یک جمعیت ۷۰۶۹ نفری از مردان نابارور مشاهده شد. بدین معنا که با افزایش سن، شاخص توده بدن هم ممکن است تا حدودی افزایش یابد. در رابطه با آنالیزهای ارتباطی، بین سن مردان با تحرک اسپرم رابطه عکس و ضعیفی مشاهده شد. بنابراین، با افزایش سن مردان، عملکرد تحرک اسپرم ممکن است کاهش یابد. در طی سال‌های اخیر تمرکز اصلی بر روی تاثیر سن مردان بر کیفیت پارامترهای اسپرمی گذاشته شده و حتی مطالعات تاکید دارند که افزایش سن مردان علاوه بر آن که می‌تواند نتایج درمان ناباروری زوجین را تحت تاثیر قرار دهد و منجر به کاهش لقاح، حاملگی، لانه گزینی و حتی تولد زنده شود، می‌تواند تاثیر منفی بر نسل آینده فرزندان گذاشته و منجر به بیماری‌هایی مانند اوتیسم و دوقطبی گردد.[۱۳و۱۵]

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که افزایش شاخص توده بدنی و سن مردان ممکن است با کاهش کیفیت اسپرم و پتانسیل باروری همراه باشد. لذا توصیه می‌شود قبل از فرزندآوری، با تغییر سبک زندگی سعی بر مهیا شدن شرایط تولیدمثلی مناسب از نظر سلامت روحی و جسمی فراهم گردد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب (کد ۴۰۱۰۰۰۰۲۲) پژوهشگاه رویان – جهاد دانشگاهی بود. بدین‌وسیله از مسؤولین و کارکنان پژوهشکده زیست فناوری جانوری رویان و مرکز باروری و ناباروری اصفهان سپاسگزاری می‌گردد. بین نویسندگان تضاد منافع وجود ندارد.

References

1. Chaudhuri GR, Das A, Kesh SB, Bhattacharya K, Dutta S, Sengupta P, et al. Obesity and male infertility: multifaceted reproductive disruption. Middle East Fertil Soc J. 2022;27:8. doi: 10.1186/s43043-022-00099-2.

2. Dong S, Chen C, Zhang J, Gao Y, Zeng X, Zhang X. Testicular aging, male fertility and beyond. Front Endocrinol (Lausanne). 2022 Oct;13:1012119. doi: 10.3389/fendo.2022.1012119.

3. Wood KA, Goriely A. The impact of paternal age on new mutations and disease in the next generation. Fertil Steril. 2022 Dec;118(6):1001-12. doi: 10.1016/j.fertnstert.2022.10.017.

4. El Salam MAA. Obesity, An Enemy of Male Fertility: A Mini Review. Oman Med J. 2018 Jan;33(1):3-6. doi: 10.5001/omj.2018.02.

5. Ahirwar R, Mondal PR. Prevalence of obesity in India: A systematic review. Diabetes Metab Syndr. 2019 Jan-Feb;13(1):318-21. doi: 10.1016/j.dsx.2018.08.032.

6. Leisegang K, Dutta S. Do lifestyle practices impede male fertility? Andrologia. 2021 Feb;53(1):e13595. doi: 10.1111/and.13595.

7. Tunc O, Bakos HW, Tremellen K. Impact of body mass index on seminal oxidative stress. Andrologia. 2011 Apr;43(2):121-28. doi: 10.1111/j.1439-0272.2009.01032.x.

8. Dupont C, Faure C, Sermondade N, Boubaya M, Eustache F, Clément P, et al. Obesity leads to higher risk of sperm DNA damage in infertile patients. Asian J Androl. 2013 Sep;15(5):622-25. doi: 10.1038/aja.2013.65.

9. Pooladi M, Sharifi M, Abbasi Y, Dashti GR. Correlation of Obesity and Serum Vitamin D Levels with Sperm DNA Integrity, Sperm Quality, and Sperm Viability in Normozoospermia Men. Adv Biomed Res. 2022 Sep;11:80. doi: 10.4103/abr.abr_261_21.

10. Nie X, Munyoki SK, Sukhwani M, Schmid N, Missel A, Emery BR, et al. Single-cell analysis of human testis aging and correlation with elevated body mass index. Dev Cell. 2022 May;57(9):1160-76.e5. doi: 10.1016/j.devcel.2022.04.004.

11. Vaughan DA, Tirado E, Garcia D, Datta V, Sakkas D. DNA fragmentation of sperm: a radical examination of the contribution of oxidative stress and age in 16 945 semen samples. Hum Reprod. 2020 Oct;35(10):2188-96. doi: 10.1093/humrep/deaa159.

12. Evenson DP, Djira G, Kasperson K, Christianson J. Relationships between the age of 25,445 men attending infertility clinics and sperm chromatin structure assay (SCSA®) defined sperm DNA and chromatin integrity. Fertil Steril. 2020 Aug;114(2):311-20. doi: 10.1016/j.fertnstert.2020.03.028.

13. Bhasin S, Valderrábano RJ, Gagliano-Jucá T. Age-Related Changes in the Male Reproductive System. 2022 Feb 10. In: Feingold KR, Anawalt B, Blackman MR, Boyce A, Chrousos G, Corpas E, et al. Endotext [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000.

14. Chen GX, Li HY, Lin YH, Huang ZQ, Huang PY, Da LC, et al. The effect of age and abstinence time on semen quality: a retrospective study. Asian J Androl. 2022 Jan-Feb;24(1):73-77. doi: 10.4103/aja202165.

15. Aitken RJ. Role of sperm DNA damage in creating de-novo mutations in human offspring: the 'post-meiotic oocyte collusion' hypothesis. Reprod Biomed Online. 2022 Jul;45(1):109-24. doi: 10.1016/j.rbmo.2022.03.012.

16. World Health Organization. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen. 5th ed. World Health Organization. 2010.

17. Darbandi M, Darbandi S, Agarwal A, Sengupta P, Durairajanayagam D, Henkel R, et al. Reactive oxygen species and male reproductive hormones. Reprod Biol Endocrinol. 2018 Sep;16(1):87. doi: 10.1186/s12958-018-0406-2.

18. Jensen TK, Andersson AM, Jørgensen N, Andersen AG, Carlsen E, Petersen JH, et al. Body mass index in relation to semen quality and reproductive hormones among 1,558 Danish men. Fertil Steril. 2004 Oct;82(4):863-70. doi: 10.1016/j.fertnstert.2004.03.056.

19. Fejes I, Koloszár S, Závaczki Z, Daru J, Szöllösi J, Pál A. Effect of body weight on testosterone/estradiol ratio in oligozoospermic patients. Arch Androl. 2006 Mar-Apr;52(2):97-102. doi: 10.1080/01485010500315479.

20. Salas-Huetos A, Maghsoumi-Norouzabad L, James ER, Carrell DT, Aston KI, Jenkins TG, et al. Male adiposity, sperm parameters and reproductive hormones: An updated systematic review and collaborative meta-analysis. Obes Rev. 2021 Jan;22(1):e13082. doi: 10.1111/obr.13082.

21. Zhong O, Ji L, Wang J, Lei X, Huang H. Association of diabetes and obesity with sperm parameters and testosterone levels: a meta-analysis. Diabetol Metab Syndr. 2021 Oct;13(1):109. doi: 10.1186/s13098-021-00728-2.

22. Peel A, Saini A, Deluao JC, McPherson NO. Sperm DNA damage: The possible link between obesity and male infertility, an update of the current literature. Andrology. 2023 Nov;11(8):1635-52. doi: 10.1111/andr.13409.

23. Deenadayal Mettler A, Govindarajan M, Srinivas S, Mithraprabhu S, Evenson D, Mahendran T. Male age is associated with sperm DNA/chromatin integrity. Aging Male. 2020 Dec;23(5):822-29. doi: 10.1080/13685538.2019.1600496.

24. Albani E, Castellano S, Gurrieri B, Arruzzolo L, Negri L, Borroni EM, et al. Male age: negative impact on sperm DNA fragmentation. Aging (Albany NY). 2019 May;11(9):2749-61. doi: 10.18632/aging.101946.

25. Rybar R, Kopecka V, Prinosilova P, Markova P, Rubes J. Male obesity and age in relationship to semen parameters and sperm chromatin integrity. Andrologia. 2011 Aug;43(4):286-91. doi: 10.1111/j.1439-0272.2010.01057.x.

26. Baydilli N, Selvi İ, Akınsal EC, Zararsız GE, Ekmekçioğlu O. How does body mass index affect semen parameters and reproductive hormones in infertile males? Turk J Urol. 2020 Feb;46(2):101-107. doi: 10.5152/tud.2020.19243.

27. Wang EY, Huang Y, Du QY, Yao GD, Sun YP. Body mass index effects sperm quality: a retrospective study in Northern China. Asian J Androl. 2017 Mar-Apr;19(2):234-37. doi: 10.4103/1008-682X.169996.

28. Ma J, Wu L, Zhou Y, Zhang H, Xiong C, Peng Z, et al. Association between BMI and semen quality: an observational study of 3966 sperm donors. Hum Reprod. 2019 Jan;34(1):155-62. doi: 10.1093/humrep/dey328.

29. Mahdi M, Majzoub A, Elbardisi H, Arafa M, Khalafalla K, Al Said S, et al. Impact of body mass index on semen parameters and reproductive hormones among men undergoing microsurgical subinguinal varicocelectomy. Arab J Urol. 2023 May;21(3):190-97. doi: 10.1080/2090598X.2023.2206336.

30. Wang S, Wu B, Wang C, Ke Z, Xiang P, Hu X, et al. Influence of body mass index and waist-hip ratio on male semen parameters in infertile men in the real world: a retrospective study. Front Endocrinol (Lausanne). 2023 Jun;14:1148715. doi: 10.3389/fendo.2023.1148715.

31. Pooladi M, Sharifi M, Dashti G. Assessment of Adiponectin and Sperm Function Parameters in Obese and Non-Obese: A Comprehensive Study. Cell J. 2022 Dec;24(12):715-22. doi: 10.22074/cellj.2022.557337.1044.