# Association Between Body Mass Index (BMI) and Oocyte and Embryo Quality Indicators in Patients Undergoing Assisted Reproductive Treatment at Sarem Women Hospital, Tehran

**ARTICLE INFO**

DOI: 1052547/sjrm.10.1.3

***Article Type***

Original article

***Authors***

Mohammad Reza Nateghi[1,2*], Maraym Sanaye Naderi[1,2], Hadis Mohammadian[1,2]

1- Sarem Gynecology, Obstetrics and Infertility Research Center, Sarem Women's Hospital, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2- Sarem Cell Research Center (SCRC), Sarem Women's Hospital, Tehran, Iran.

***Corresponding Authors:***
Mohammad Reza Nateghi; Sarem Gynecology, Obstetrics and Infertility Research Center, Sarem Women's Hospital, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
Address: Sarem Women Hospital, Basij Square, Phase 3, Ekbatan Town, Tehran, Iran. Postal code: 1396956111, Phone: +98 (21) 44670888, Fax: +98 (21) 44670432.

Received: 27 April 2025
Accepted: 19 May 2025
e Published: 08 june 2025

***Article History***

**ABSTRACT**

**Introduction:** Body mass index (BMI) is considered a potential factor influencing the success of assisted reproductive technologies (ART), including in vitro fertilization (IVF) and intracytoplasmic sperm injection (ICSI). Given the increasing prevalence of obesity, assessing the relationship between BMI and gamete and embryo quality is of growing clinical interest. Therefore, the aim of this study was association between BMI and oocyte and embryo quality indicators in patients undergoing assisted reproductive treatment at Sarem fertility hospital, Tehran.

**Materials and Methods:** In this cross-sectional analytical study, 462 infertile women who referred to Sarem Specialized Hospital in Tehran were evaluated. Participants were divided into four BMI categories: underweight, normal, overweight, and obese. Variables including the number of retrieved oocytes, oocyte and embryo quality, number of embryos transferred, implantation rate, insulin resistance, and dysmenorrhea were recorded and analyzed using SPSS. A p-value of less than 0.05 was considered statistically significant.

**Results:** No statistically significant differences were observed among the BMI groups in terms of infertility type, insulin resistance, dysmenorrhea, number of oocytes, oocyte grading, embryo quality, or implantation rate (P>0.05). Overall, BMI showed no significant impact on the quantitative or qualitative parameters of oocytes and embryos in this study.

**Discussion:** In contrast to some previous studies that associate higher BMI with poorer gamete and embryo quality, the findings of this study suggest that BMI alone is not a reliable predictor of oocyte or embryo quality. Future research with longitudinal design and better control of confounding variables is recommended to clarify these associations.

**Keywords:** Body Mass Index, IVF, ICSI, Oocyte Quality, Embryo Quality, Infertility, Obesity.

[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.66224/sjrm.10.1.3 ]

*Copyright© 2025, ASP Ins. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License which permits Share (copy and distribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-Noncommercial terms.*

# بررسی ارتباط بین شاخص توده بدنی (BMI) با شاخص‌های ارزیابی تخمک و جنین در افراد مراجعه کننده به بیمارستان فوق تخصصی صارم تهران

محمدرضا ناطقی[۱،۲*]، مریم صنایع نادری[۱،۲]، حدیث محمدیان[۱،۲]

[۱] مرکز تحقیقات زنان زایمان و ناباروری صارم، بیمارستان فوق تخصصی صارم، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
[۲] مرکز تحقیقات سلولی-مولکولی و سلول‌های بنیادی صارم، بیمارستان فوق تخصصی صارم تهران، ایران

## چکیده

مقدمه: شاخص توده بدنی (BMI) یکی از عوامل بالقوه مؤثر بر موفقیت روش‌های کمک‌باروری (ART) از جمله لقاح آزمایشگاهی (IVF) و تزریق اسپرم داخل سیتوپلاسمی (ICSI) محسوب می‌شود. با توجه به شیوع روزافزون چاقی در جوامع، بررسی ارتباط بین BMI و شاخص‌های کیفی و کمی گامت و جنین اهمیت بالینی دارد. بنابراین، هدف از این مطالعه، بررسی ارتباط بین BMI با شاخص‌های ارزیابی تخمک و جنین در افراد مراجعه کننده به بیمارستان فوق تخصصی صارم تهران بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه -مقطعی-تحلیلی، ۴۶۲ نفر خانم نابارور مراجعه‌کننده به بیمارستان فوق‌تخصصی صارم تهران در یک بازه زمانی مشخص مورد بررسی قرار گرفتند. بیماران بر اساس BMI به چهار گروه (کم‌وزن، نرمال، اضافه‌وزن و چاق) تقسیم شدند. متغیرهایی شامل تعداد تخمک‌های بازیابی‌شده، کیفیت تخمک و جنین، تعداد جنین‌های منتقل‌شده، نرخ لانه‌گزینی، مقاومت به انسولین و دیسمنوره ثبت و تحلیل شدند. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری مناسب در نرم‌افزار SPSS تحلیل گردیدند و سطح معناداری، کمتر از ۰.۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج: یافته‌ها نشان داد که بین گروه‌های مختلف BMI از نظر شاخص‌های بالینی ناباروری، مقاومت به انسولین، دیسمنوره، تعداد تخمک‌ها، گرید تخمک، کیفیت جنین و نرخ لانه‌گزینی تفاوت آماری معناداری وجود ندارد (P>۰.۰۵). به طور کلی، BMI تأثیر معناداری بر پارامترهای کیفی و کمی تخمک و جنین در این مطالعه نداشت.

نتیجه‌گیری: بر خلاف برخی مطالعات گذشته که افزایش BMI را با کاهش کیفیت گامت و جنین مرتبط می‌دانند، یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که BMI به تنهایی شاخص پیش‌بینی‌کننده معتبری برای کیفیت تخمک و جنین نیست. با توجه به یافته‌های متناقض در این حوزه، پیشنهاد می‌شود تحقیقات آینده با طراحی‌های طولی و کنترل دقیق‌تر عوامل مخدوش‌گر انجام شود.

کلیدواژه‌ها: شاخص توده بدنی، IVF، ICSI، کیفیت تخمک، کیفیت جنین، ناباروری، چاقی.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۰۷
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۲۹

*نویسنده مسئول: محمدرضا ناطقی؛ مرکز تحقیقات زنان، زایمان و ناباروری صارم، بیمارستان فوق تخصصی صارم، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
آدرس: تهران، شهرک اکباتان، فاز ۳، میدان بسیج، بیمارستان فوق تخصصی صارم.
کد پستی: ۱۳۹۶۹۵۶۱۱۱. تلفن: ۰۲۱۴۴۶۷۰۸۸۸. فکس: ۰۲۱۴۴۶۷۰۴۳۲.

## مقدمه

ناباروری یکی از معضلات مهم بهداشت جهانی است که حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد از زوج‌های در سنین باروری را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۱، ۲]. روش‌های کمک‌باروری، به‌ویژه لقاح آزمایشگاهی (IVF) و تزریق اسپرم داخل سیتوپلاسمی (ICSI)، از جمله راهکارهای اصلی برای درمان ناباروری محسوب می‌شوند. با این حال، موفقیت این روش‌ها به عوامل متعددی از جمله سن، وضعیت هورمونی، کیفیت گامت‌ها و شاخص‌های متابولیکی وابسته است [۳، ۴].

اپیدمی اضافه وزن و چاقی همچنان جامعه مدرن را آزار می‌دهد که نتیجه تغییرات اساسی در سبک زندگی و کاهش ورزش بدنی در سال‌های اخیر است [۵، ۶]. اضافه وزن و چاقی از علل اصلی بیماری‌های مزمن مانند بیماری‌های قلبی عروقی و دیابت نوع ۲ هستند. علاوه بر این، چاقی خطر ابتلا به فشار خون و سکته مغزی، دیس لیپیدمی، دیابت، بیماری عروق کرونر قلب و همچنین انواع مختلف سرطان را افزایش می‌دهد. افراد چاق نیز سه برابر بیشتر در معرض ابتلا به کووید-۱۹ در بیمارستان هستند [۷]. بار اضافه وزن و چاقی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه با نسبت زنان چاق و اضافه وزن از ۲۹.۸ درصد در سال ۱۹۸۰ به ۳۸.۰ درصد در سال ۲۰۱۳ افزایش یافته است. این ممکن است شامل شرایطی مانند اختلالات قاعدگی و تخمک گذاری، اختلال در رشد آندومتر و لانه‌گزینی جنین، افزایش نرخ سقط جنین و عوارض بارداری مانند اختلالات فشار خون بارداری (HDP)، پره اکلامپسی، دیابت بارداری (GDM)، خونریزی پس از زایمان (PPH) و زایمان سزارین باشد. علاوه بر این، پیامدهای نامطلوب پری‌ناتال، از جمله ماکروزومی جنین و نقص لوله عصبی، بیشتر در زنان چاق رخ می‌دهد [۸، ۹].

[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-08 ]
[ DOI: 10.66224/sjrm.10.1.3 ]

یکی از شاخص‌های متابولیکی مهم در این زمینه، شاخص توده بدنی (BMI) است که از تقسیم وزن (بر حسب کیلوگرم) بر مجذور قد (بر حسب متر) به دست می‌آید. BMI به‌عنوان معیاری برای تعیین وضعیت تغذیه‌ای و سلامت متابولیکی افراد به کار می‌رود [۱۰]. مطالعات نشان داده‌اند که چاقی (BMI≥30 kg/m²) و کمبود وزن ( BMI<18.5 kg/m²) می‌توانند تأثیرات منفی بر باروری و نتایج ART داشته باشند. به‌عنوان مثال، پژوهشی در سال ۲۰۱۱ نشان داد که افزایش BMI با کاهش نرخ تولد زنده در زنان تحت درمان IVF/ICSI همراه است [۱۱].

مکانیسم‌های متعددی برای توضیح تأثیر BMI بر نتایج IVF/ICSI پیشنهاد شده است. این مکانیسم‌ها شامل تغییرات در پاسخ تخمدانی به تحریک هورمونی، کیفیت تخمک و جنین، اختلال در لانه‌گزینی و تغییرات در محیط اندومتر هستند [۱۲]. به‌عنوان مثال، مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۸ نشان داد که مقادیر بالاتر و پایین‌تر از حد نرمال BMI با افزایش خطر سقط جنین پس از IVF/ICSI مرتبط است [۱۳]. با این حال، نتایج مطالعات در این زمینه متناقض بوده و برخی پژوهش‌ها نتوانسته‌اند ارتباط معناداری بین BMI و نتایج IVF/ICSI بیابند. علاوه بر این، تأثیر BMI ممکن است با توجه به عواملی مانند سن، علت ناباروری و سطح هورمون‌های باروری متفاوت باشد [۱۱، ۱۴]. به‌عنوان مثال، مطالعه‌ای در ایران در سال ۲۰۲۱ نشان داد که BMI بالا با کاهش نرخ تولد زنده در زنان تحت درمان IVF/ICSI همراه است [۱۵].

هدف از این مطالعه، بررسی جامع ارتباط بین BMI با شاخص‌های ارزیابی تخمک و جنین در افراد مراجعه کننده به بیمارستان فوق تخصصی صارم تهران است. در این پژوهش، علاوه بر ارزیابی رابطه BMI با نرخ موفقیت IVF/ICSI، شاخص‌های مرتبط دیگری مانند تعداد تخمک‌های بازیابی‌شده، کیفیت جنین و نرخ لانه‌گزینی نیز مورد بررسی قرار خواهند گرفت. نتایج این مطالعه می‌تواند به درک بهتر نقش BMI در درمان‌های کمک‌باروری کمک کرده و راهکارهای بالینی مؤثرتری برای بهبود نتایج IVF/ICSI ارائه دهد.

## مواد و روش‌ها

### *طراحی مطالعه*

این مطالعه به‌صورت مقطعی- تحلیلی ( Cross-Sectional Analytical Study) طراحی و اجرا گردید. جامعه آماری، شامل کلیه زنان نابارور مراجعه‌کننده به بیمارستان فوق تخصصی صارم تهران جهت انجام درمان‌های کمک‌باروری (IVF/ICSI) در بازه زمانی ۶ ماهه بود.

### *جمعیت مورد مطالعه*

در این مطالعه، تعداد ۴۶۲ نفر خانم مراجعه‌کننده به بیمارستان فوق تخصصی صارم تهران جهت انجام لقاح آزمایشگاهی (IVF/ICSI) با رنج سنی ۶.۴۵±۳۶.۴۷ سال (۲۰-۵۲ سال) با وزن ۱۱.۸±۶۸.۵ کیلوگرم وارد این تحقیق شدند. نمونه‌ها به‌صورت متوالی انتخاب شدند و اطلاعات مربوط به تخمک وجنین هر بیمار از پرونده‌های پزشکی استخراج و جمع‌آوری گردید.

### *معیارهای ورود و خروج*

معیارهای ورود به مطالعه شامل زنان مبتلا به ناباروری اولیه یا ثانویه که کاندیدای انجام IVF/ICSI بودند و دارای اطلاعات کامل در پرونده پزشکی خود بودند، در نظر گرفته شد. از سوی دیگر، بیماران دارای بیماری‌های متابولیک شدید یا مزمن از جمله دیابت کنترل‌نشده یا اختلالات تیروئیدی شدید، افرادی که از داروهای مؤثر بر عملکرد هورمونی استفاده می‌کردند و بیمارانی که دچار ناهنجاری‌های شدید رحمی تأیید شده در هیستروسالپنگوگرافی بودند، از مطالعه خارج شدند.

### *روش کار*

اندازه‌گیری قد و وزن بیماران با استفاده از ترازوی دیجیتال کالیبره‌شده و نیز توسط تیم آموزش‌دیده انجام شد و BMI بر اساس فرمول وزن (کیلوگرم) تقسیم بر مجذور قد (متر) محاسبه گردید. متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش شامل موارد ذیل بودند:

- تعداد تخمک‌های بازیابی‌شده
- کیفیت تخمک و جنین بر اساس درجه‌بندی استاندارد (گرید ۱ تا ۴)
- تعداد جنین‌های منتقل‌شده
- نرخ لانه‌گزینی
- نوع ناباروری (اولیه یا ثانویه)
- وجود یا عدم وجود مقاومت به انسولین و دیس‌منوره

دسته‌بندی BMI

شرکت‌کنندگان بر اساس طبقه‌بندی سازمان جهانی بهداشت (WHO) به ۴ گروه تقسیم شدند:

- کم‌وزن (BMI<۱۸.۵)
- وزن طبیعی (BMI<۲۵≥۱۸.۵)
- اضافه‌وزن (BMI<۳۰≥۲۵)
- چاقی درجه ۲ و بالاتر (BMI≥۳۵)

### *تجزیه و تحلیل آماری*

تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام گرفت. برای توصیف داده‌ها از شاخص‌های آمار توصیفی از جمله میانگین، انحراف معیار، فراوانی و درصد استفاده شد. جهت مقایسه متغیرهای کمی بین گروه‌های مختلف، از آزمون‌های t مستقل یا Mann-Whitney U استفاده شد و برای مقایسه متغیرهای کیفی، آزمون کای-دو مورد استفاده قرار گرفت. سطح معناداری آماری در تمامی تحلیل‌ها کمتر از ۰.۰۵ (P<0.05) در نظر گرفته شد.

## نتایج

در جدول ۱، رابطه شاخص توده بدنی با متغیرهای بالینی ناباروری، مقاومت به انسولین و دیس‌منوره بررسی شد. نتایج نشان داد که توزیع



[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.66224/sjrm.10.1.3 ]

نوع ناباروری به صورت اولیه و ثانویه در چهار گروه BMI اعم از کم‌وزن، وزن طبیعی، اضافه‌وزن و چاقی مشابه بود و اختلاف معناداری بین گروه‌ها وجود نداشت (P=۰.۳۶۹). همچنین، درصد افراد با مقاومت به انسولین در گروه‌های BMI پایین‌تر اندکی کمتر بود، اما این تفاوت نیز معنادار نبود (P=۰.۰۹۵). در این پژوهش مشخص گردید که فراوانی دیس‌منوره در گروه‌های BMI متفاوت تفاوت چشمگیری نداشت و P-Value برابر با ۰.۲۵۲ گزارش شد (جدول ۱).

**جدول ۱.** بررسی ارتباط بین شاخص توده بدنی (BMI) در ۴ حالت با ناباروری، مقاومت به انسولین و دیس منوره در افراد مراجعه کننده به بیمارستان.

| متغیرها (P-Value)* | | دسته بندی شاخص توده ی بدنی | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | کم وزن | وزن طبیعی | اضافه وزن | چاقی |
| ناباروری (۰.۳۶۹) | اولیه | ۷ | ۱۲۶ | ۱۱۶ | ۵۵ |
| | ثانویه | ۱ | ۵۶ | ۶۱ | ۳۴ |
| | **کل** | **۸** | **۱۸۲** | **۱۷۷** | **۸۹** |
| مقاومت به انسولین (۰.۰۹۵) | بلی | ۲ | ۵۷ | ۶۳ | ۴۳ |
| | خیر | ۶ | ۱۱۵ | ۱۰۷ | ۴۶ |
| | **کل** | **۸** | **۱۷۲** | **۱۷۰** | **۸۹** |
| دیسمنوره (۰.۲۵۲) | بلی | ۵ | ۱۰۰ | ۹۰ | ۳۶ |
| | خیر | ۳ | ۸۰ | ۸۲ | ۴۸ |
| | **کل** | **۸** | **۱۸۰** | **۱۷۲** | **۸۴** |

* آزمون مجذور کای ($\chi 2$)

در جدول ۲ نیز پارامترهای کیفی و کمی تخمک و جنین بر اساس چهار گروه BMI مقایسه شدند. در این مطالعه، از نظر تعداد تخمک بازیابی‌شده نشان داده شد که با وجود کاهش میانگین تعداد تخمک در افراد با BMI بالاتر، اختلاف بین گروه‌ها معنادار نبود (P=۰.۶۱۴). با بررس گرید تخمک، بیشترین فراوانی به گریدهای بهینه و خوب اختصاص داشت و توزیع گریدها بین گروه‌ها تفاوت آماری معنی‌داری نشان نداد (P=۰.۶۳۶) (جدول ۲).

گرچه تعداد Low، Good و Excellent سه معیار برای تعداد جنین منتقل‌شده در نظر گرفته شدند، در گروه‌های مختلف BMI متفاوت بود، اما این پراکندگی نیز معنادار نبود (P=۰.۱۵۳). درصد جنین‌های با گرید یک و دو در تمامی گروه‌ها مشابه بود و هیچ تفاوت آماری معناداری بین BMI و کیفیت جنین مشاهده نشد (P=۰.۶۱۵). همچنین، هیچ تفاوت معناداری از نظر کیفیت جنین و ۴ پارامتر مربوط به شاخص توده بدنی در این مطالعه دیده نشد (P=۰.۱۳۸). به‌طور کلی، در این مطالعه هیچ‌یک از متغیرهای بالینی (ناباروری، مقاومت به انسولین، دیس‌منوره) یا شاخص‌های کیفی و کمی تخمک و جنین (تعداد، گرید) تفاوت آماری معناداری بین گروه‌های BMI نشان ندادند (جدول ۲).

**جدول۲.** بررسی ارتباط بین شاخص توده بدنی (BMI) در ۴ حالت با تعداد و گرید تخمک و جنین در افراد مراجعه کننده به بیمارستان.

| متغیرها (P-Value)* | | دسته بندی شاخص توده ی بدنی | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | کم وزن | وزن طبیعی | اضافه وزن | چاقی |
| تعداد تخمک (۰.۶۱۴) | ضعیف | ۱ | ۵۲ | ۴۰ | ۲۴ |
| | بهینه | ۱ | ۱۷ | ۱۹ | ۵ |
| | خوب | ۶ | ۱۱۴ | ۱۱۸ | ۶۵ |
| | کل | ۸ | ۱۸۳ | ۱۷۷ | ۹۴ |
| گرید تخمک (۰.۶۳۶) | ۱ | ۱ | ۴۲ | ۳۸ | ۲۱ |
| | ۲ | ۲ | ۲۸ | ۲۲ | ۱۰ |
| | ۳ | ۰ | ۲ | ۰ | ۰ |
| | کل | ۳ | ۷۲ | ۶۰ | ۳۱ |
| تعداد جنین (۰.۱۵۳) | کم | ۲ | ۱۰۵ | ۹۳ | ۶۰ |
| | خوب | ۶ | ۶۲ | ۶۹ | ۲۷ |
| | عالی | ۰ | ۱۵ | ۱۵ | ۶ |
| | کل | ۸ | ۱۸۲ | ۱۷۷ | ۹۳ |
| گرید جنین (۰.۶۱۵) | ۱ | ۳ | ۷۲ | ۸۱ | ۳۹ |
| | ۲ | ۵ | ۸۰ | ۷۵ | ۴۰ |
| | ۳ | ۰ | ۱۴ | ۱۰ | ۱۰ |
| | ۴ | ۰ | ۲ | ۰ | ۰ |
| | کل | ۸ | ۱۶۸ | ۱۶۶ | ۸۹ |
| کیفیت جنین (۰.۱۳۸) | عالی | ۳ | ۹۴ | ۱۰۹ | ۵۲ |
| | خوب | ۳ | ۵۷ | ۵۰ | ۲۱ |
| | متوسط | ۰ | ۸ | ۱۰ | ۱۱ |
| | کل | ۶ | ۱۶۱ | ۱۶۷ | ۸۴ |

* آزمون مجذور کای ($\chi 2$)

## بحث

در مطالعه مورد اشاره مشخص شد که بین شاخص توده بدنی و پارامترهای ارزیابی تخمک و جنین ارتباط آماری معناداری وجود ندارد. به عبارت دیگر، تعداد تخمک‌های بازیابی‌شده، گرید و کیفیت تخمک و کیفیت جنین، تعداد جنین‌های منتقل‌شده و حتی تغییرات هورمونی مانند مقاومت به انسولین و وجود دیسمنوره، تفاوت معنی‌داری بین زنان با BMI نرمال و زنان با اضافه‌وزن یا چاقی نشان ندادند. نتایج این مطالعه همسو با چند گزارش اخیر است که در آن‌ها BMI بالا هیچ تاثیر قابل‌توجهی بر ویژگی‌های اولیه آماری درمان IVF/ICSI نداشت.

مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۷ توسط Metwally و همکاران با این مقدمه شروع شد که چاقی ممکن است تأثیر منفی بر نتایج درمان‌های IVF و ICSI داشته باشد. در این مطالعه، اثر BMI بالا بر کیفیت تخمک و جنین در ۴۲۶ سیکل IVF بررسی شد. افراد بر اساس BMI به سه گروه و همچنین سن تقسیم بندی شدند [۱۶]. شاخص‌های کیفیت تخمک (تعداد تخمک‌های تلقیح‌شده و نرخ لقاح) و کیفیت جنین (نرخ استفاده از جنین‌ها، تعداد جنین‌های دور ریخته‌شده و فریز شده، و میانگین گرید



[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-08 ]
[ DOI: 10.66224/sjrm.10.1.3 ]

جنین‌ها) مورد ارزیابی قرار گرفتند. در گروه اول (زنان زیر ۳۵ سال)، چاقی اثر منفی معناداری بر میانگین گرید جنین (P=0.02)، نرخ استفاده از جنین (P=0.01)، تعداد جنین‌های دور ریخته‌شده (P=0.007) و جنین‌های فریز شده (P<0.05) داشت. اما در گروه دوم (زنان ۳۵ سال و بالاتر)، بین گروه‌های مختلف BMI از نظر شاخص‌های کیفیت جنین تفاوتی مشاهده نشد. همچنین چاقی تأثیر معناداری بر کیفیت تخمک یا نرخ بارداری بالینی نداشت. این محققان دریافتند چاقی ممکن است بر کیفیت جنین در زنان جوان (زیر ۳۵ سال) تحت درمان IVF/ICSI تأثیر منفی بگذارد، در حالی‌که کیفیت تخمک تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد [۱۶]. نتایج این مطالعه از نظر تقسیم بندی BMI و سن با داده های حاصل از کطالعه ی ما در تناقض بود.

مطالعه‌ای با عنوان تأثیر BMI مادر بر زمان تقسیم جنین در زنانی که تحت لقاح آزمایشگاهی قرار گرفته بودند، توسط Piquette و همکاران (۲۰۲۲) انجام شد [۱۷]. در مجموع ۳۶۶ بیمار واجد شرایط ورود به مطالعه بودند که در مجموع ۴۴۷۵ جنین حاصل شد: ۱۹۴۸ جنین از ۱۶۲ زن با وزن نرمال (BMI بین ۱۸.۵ تا ۲۴.۹)، ۱۲۴۲ جنین از ۹۶ زن دارای اضافه‌وزن (BMI بین ۲۵ تا ۲۹.۹)، ۱۱۱۹ جنین از ۹۱ زن چاق (BMI بین ۳۰ تا ۳۹.۹) و ۱۶۶ جنین از ۱۷ زن با چاقی مرضی (BMI مساوی یا بالای ۴۰). بین گروه‌های مختلف BMI از نظر سن، سطح هورمون آنتی‌مولرین (AMH) و نتایج کلی چرخه IVF تفاوت معناداری وجود نداشت. در مقایسه زمان تقسیم جنین‌ها بر اساس BMI، با کنترل عوامل مداخله‌گر مشخص شد که جنین‌های حاصل از زنان چاق سریع‌تر به مرحله ۲ سلولی (T2) می‌رسند نسبت به زنان با وزن طبیعی. اما زمانی که BMI به‌صورت متغیر پیوسته بررسی شد، ارتباط معناداری بین BMI و زمان‌بندی تقسیم جنین مشاهده نگردید. این مطالعه نشان داد تقسیمات اولیه جنینی تنها در برخی دسته‌های چاقی تسریع شده بود. این موضوع مشخص کرد که مکانیزم تأثیر چاقی بر رشد جنینی پیچیده‌تر از آن است که صرفاً با ارزیابی زمان تقسیمات سلولی قابل مشاهده باشد [۱۷].

Shalom-Paz و همکاران در سال ۲۰۱۱ تحقیقی تحت عنوان اثر BMI بر بلوغ آزمایشگاهی در زنان مبتلا به تخمدان پلی‌کیستیک مورد بررسی و ارزیابی قرار دادند [۱۸]. در این مطالعه، ۱۱۶ سیکل IVM (بلوغ تخمک در محیط آزمایشگاهی) مورد بررسی قرار گرفت. بیماران بر اساس BMI به گروه‌های کم‌وزن، وزن نرمال، دارای اضافه‌وزن، چاق و چاقی مرضی تقسیم شدند. در این بررسی، تأثیر BMI بر تعداد تخمک‌های بالغ‌شده در بدن، نرخ بلوغ در محیط آزمایشگاهی، نرخ لقاح و تقسیم، تعداد جنین‌های منتقل‌شده، نرخ لانه‌گزینی، نرخ بارداری و نرخ زایمان ارزیابی شد. یافته ها نشان داد که تعداد و کیفیت تخمک‌ها در میان زنان با BMI های مختلف، تفاوت معناداری نداشت. همچنین از نظر ضخامت اندومتر، نرخ‌های لانه‌گزینی، بارداری و زایمان نیز بین گروه‌های مختلف BMI تفاوتی مشاهده نشد [۱۸]. نرخ بارداری به ترتیب در زنان کم‌وزن ۵۰، وزن نرمال ۴۷.۹، اضافه‌وزن ۲۹.۱، چاق ۲۷.۲ و چاقی مرضی ۳۰.۷ درصد گزارش شد. همچنین نرخ سقط و زایمان نیز در بین گروه‌ها مشابه بود. محققان نتیجه گرفتند که نتایج درمان IVM مستقل از BMI است [۱۸].

نتایج این تحقیق با داده های ما از نظر جمعیت مورد مطالعه که بررسی بر بیماران تخمدان پلی کیستیک بود و نیز گروه بندی BMI و همچنین سیکل IVM هم راستا نبود که می توان به عنوان یک پیشنهاد در مطالعات آتی در بیمارستان فوق تخصصی صارم تهران انجام داد.

در مطالعه‌ای با عنوان اینکه آیا چاقی بر رشد و کیفیت جنین تأثیر می‌گذارد، در سال ۲۰۲۵ بررسی شد [۱۹]. محققان به بررسی تأثیر BMI بر پارامترهای مورفوکینتیکی و کیفیت جنین در چرخه‌های ICSI با استفاده از پروتکل آنتاگونیست GnRH پرداختند. در این مطالعه، ۹۹۹ سیکل ICSI و ۲۹۲۴ جنین مورد بررسی قرار گرفتند. بین گروه‌های مختلف BMI، تفاوت معناداری در تعداد تخمک‌های بازیابی‌شده، نرخ بلوغ تخمک‌ها، نرخ لقاح، تعداد جنین‌های ایجادشده، نرخ جنین‌های دورریخته‌شده یا نرخ بارداری مشاهده نشد. با این حال، در پارامترهای مورفوکینتیکی تفاوت‌هایی وجود داشت. به‌طور خاص، گروه چاق (BMI≥30) زمان کوتاه‌تری برای محو شدن پرونوکلئوس (tPNf) (p=0.03) و چرخه دوم تقسیم سلولی (CC2) (p<0.001) داشتند. همچنین، نرخ بلاستوسیست‌های با کیفیت بالا در گروه کم‌وزن بیشتر از گروه‌های با BMI بالاتر بود (p=0.01). این مطالعه نشان داد که چاقی ممکن است بر برخی پارامترهای مورفوکینتیکی جنین تأثیر بگذارد، اگرچه این تغییرات لزوماً به تفاوت‌های معنادار در نرخ بارداری یا سایر نتایج بالینی منجر نمی‌شوند [۱۹].

چندین عامل می‌تواند توجیه‌کننده این تناقض‌ها باشد. از نظر جمعیت‌شناختی، تفاوت در سن بیماران و شیوع بیماری‌های همراه (مانند سندرم تخمدان پلی‌کیستیک و مقاومت به انسولین) می‌تواند نتایج را تغییر دهد. از لحاظ طراحی پژوهش، برخی مطالعات پس‌نگر کوچک بوده و همه متغیرهای مربی را کنترل نکرده‌اند، در حالی که پژوهش‌های بزرگ چندمرکزی نتایج مطمئن‌تری دارند. روش‌های ارزیابی کیفیت جنین نیز متفاوت است (ارزیابی مورفولوژیکی روز سوم در مقابل روز پنجم، یا الگوریتم‌های زمان-پایش) که ممکن است توافق‌پذیری کمتری داشته باشد. تعداد نمونه و توان آزمون آماری نیز در مطالعات مختلف فرق دارد: در مطالعات بزرگ‌تر برای نمونه بررسی ۲۳۱۱ سیکل، حتی تغییرات کم نیز قابل شناسایی است. در مقابل، مطالعات کوچک ممکن است ارتباطات ضعیف را نادیده بگیرند. سن متوسط و وضعیت تخمک‌گذاری در جمعیت‌های مختلف فرق می‌کند. مثلاً عدم اثر BMI در گروه‌های سنی بسیار جوان یا مسن ممکن است ناشی از انسداد دیگر عوامل (سن یا ذخیره تخمدانی) باشد.

به طور کلی، نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که BMI بالاتر لزوماً با تغییرات معنادار در خصوصیات کیفی یا کمی تخمک و جنین همراه نیست. پژوهش‌های جدید نیز اغلب گزارش کرده‌اند که تعداد تخمک و گرید اولیه جنین در زنان چاق تفاوت قابل توجهی با زنان عادی ندارد؛ اگرچه برخی مطالعات کاهش کیفیت بلاستوسیست یا تغییرات مورفوکندری را در گروه‌های چاق نشان داده‌اند. تفاوت در نتایج مطالعات مختلف احتمالاً به عواملی چون تفاوت‌های جمعیتی (سن، PCOS، طراحی مطالعه، اندازه نمونه و روش ارزیابی جنین) برمی‌گردد. مطالعه‌های



[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.66224/sjrm.10.1.3 ]

مروری و متاآنالیزهای معتبر نیز به طور کلی اثر منفی BMI بالا را بر شانس نهایی حاملگی تأیید کرده‌اند، اما با توجه به مبهم بودن نتایج در مورد پارامترهای آزمایشگاهی، لازم است در تفسیر این یافته‌ها احتیاط شود. در نهایت، افزایش BMI به تنهایی نباید به عنوان عاملی تعیین‌کننده در ارزیابی چرخه IVF قلمداد شود و سایر عوامل زمینه‌ای (نظیر سن و وضعیت متابولیک بیمار) باید در نظر گرفته شوند.

## محدودیت‌ها و پیشنهادات پژوهش

با وجود طراحی منسجم و جامعه آماری نسبتاً مناسب، این مطالعه دارای محدودیت‌هایی است که در تفسیر نتایج باید مدنظر قرار گیرند. نخست، طراحی مقطعی مطالعه امکان بررسی رابطه علی و معلولی را محدود می‌کند. در چنین طرحی، صرفاً همبستگی بین متغیرها تحلیل می‌شود و نمی‌توان با قطعیت از تأثیر یا عدم تأثیر BMI بر پارامترهای کیفی و کمی جنینی سخن گفت. دوم، متغیرهای بالقوه مخدوش‌گر مانند وضعیت تغذیه، فعالیت فیزیکی، سطح استرس، شاخص‌های متابولیک دیگر (مانند سطح انسولین، لپتین، آدیپونکتین) و نیز وجود PCOS به‌طور مستقیم در تحلیل‌ها وارد نشده‌اند؛ در حالی که این عوامل می‌توانند به‌شدت بر کیفیت گامت‌ها و جنین اثرگذار باشند. همچنین، اندازه‌گیری کیفیت تخمک و جنین مبتنی بر شاخص‌های مورفولوژیک بوده که با وجود کاربرد گسترده، در تبیین دقیق کیفیت عملکردی و ژنتیکی گامت‌ها محدودیت دارد. افزون بر این، از آنجا که داده‌ها از یک مرکز درمانی خاص و در یک بازه زمانی محدود جمع‌آوری شده‌اند، قابلیت تعمیم نتایج به جمعیت‌های دیگر (اعم از مناطق جغرافیایی مختلف یا قومیت‌های گوناگون) نیازمند احتیاط است.

در راستای غنای بیشتر تحقیقات آینده، پیشنهاد می‌شود مطالعات آتی به‌صورت طولی (Longitudinal) یا مداخله‌ای (Interventional) طراحی شوند و عواملی مانند ترکیب بدنی واقعی (نسبت چربی به عضله)، نشانگرهای التهابی سیستمیک، پروفایل هورمونی و متابولیکی و نیز تکنولوژی‌های پیشرفته مانند تصویربرداری تایم لپس و آنالیز ژنتیکی جنین‌ها در تحلیل‌ها لحاظ شوند. همچنین مطالعه‌های چندمرکزی با جمعیت‌های بزرگ‌تر می‌تواند به تعمیم‌پذیری و قدرت استنباط نتایج بیفزاید.

## نتیجه‌گیری

این مطالعه با هدف بررسی اثر BMI بر کیفیت و کمیت تخمک و جنین در زنان نابارور تحت درمان IVF/ICSI انجام شد. بر اساس تحلیل داده‌های ۴۶۲ نفر خانم با BMI های مختلف، هیچ ارتباط آماری معناداری میان BMI و شاخص‌های مهم از جمله تعداد تخمک‌های بازیابی‌شده، کیفیت مورفولوژیک تخمک‌ها، کیفیت جنین، تعداد جنین‌های منتقل‌شده، نرخ لانه‌گزینی، دیسمنوره و مقاومت به انسولین یافت نشد. این یافته‌ها در تقابل با برخی از مطالعات گذشته قرار دارد که BMI بالا را با کاهش نرخ لقاح، کیفیت جنین یا نرخ موفقیت نهایی IVF مرتبط دانسته‌اند. با این حال، همسویی نتایج حاضر با برخی پژوهش‌های اخیر که نشان داده‌اند BMI به تنهایی عامل تعیین‌کننده‌ای در کیفیت گامت یا جنین نیست، برجسته است. این همگرایی مطالعاتی بر اهمیت در نظر گرفتن عوامل چندبعدی در فرآیند باروری تأکید دارد.

یافته‌های این پژوهش به‌ویژه از این جهت حائز اهمیت‌اند که نگرانی‌های رایج در مورد اثر منفی چاقی بر پارامترهای آزمایشگاهی لقاح آزمایشگاهی را به چالش می‌کشند. بر اساس نتایج این مطالعه، به نظر می‌رسد BMI، در غیاب بیماری‌های متابولیک شدید یا سایر عوامل مزاحم نمی‌تواند به تنهایی پیش‌بینی‌کننده قابل اعتمادی برای کیفیت گامت یا موفقیت لقاح آزمایشگاهی باشد. این نتیجه می‌تواند در راهبردهای مشاوره‌ای برای بیماران نابارور، به‌ویژه در گروه‌های با BMI بالا مد نظر قرار گیرد و از مداخلات غیرضروری یا تعویق درمان جلوگیری کند. به‌طور کلی، این پژوهش شواهد مهمی ارائه می‌دهد که بر اساس آن نمی‌توان BMI را به عنوان یک شاخص منفرد تعیین‌کننده در کیفیت تخمک و جنین در نظر گرفت. بلکه درک اثرات BMI در درمان‌های کمک‌باروری نیازمند نگرشی چندعاملی و تلفیقی است که متغیرهای هورمونی، متابولیکی، ژنتیکی و رفتاری را نیز در بر گیرد.

## تعارض منافع

در این مطالعه هیچگونه تعارض منافعی وجود ندارد.

## منابع مالی

هزینه‌های این طرح توسط مرکز تحقیقات زنان، زایمان و ناباروری صارم تامین گردیده است.

## منابع

1. Amini Mahabadi, J., M. Karimian, F. Aghighi, S.E. Enderami, E. Seyyed Hosseini, S.A. Talaei, S.M. Gheibi Hayat, and H. Nikzad, Retinoic acid and 17β-estradiol improve male germ cell differentiation from mouse-induced pluripotent stem cells. Andrologia, 2020. 52(2): p. e13466.

2. Mahabadi, J.A., A.A. Tameh, S.A. Talaei, M. Karimian, T. Rahiminia, S.E. Enderami, S.M. Gheibi Hayat, and H. Nikzad, Retinoic acid and/or progesterone differentiate mouse induced pluripotent stem cells into male germ cells in vitro. Journal of cellular biochemistry, 2020. 121(3): p. 2159-2169.

3. Mahabadi, J.A., H. Sabzalipour, H.H. Bafrani, S.M. Gheibi Hayat, and H. Nikzad, Application of induced pluripotent stem cell and embryonic stem cell technology to the study of male infertility. Journal of cellular physiology, 2018. 233(11): p. 8441-8449.

4. Zheng, D., L. Zeng, R. Yang, Y. Lian, Y.-M. Zhu, X. Liang, L. Tang, H. Wang, Y. Cao, G. Hao, J. Liu, J. Zhao, R. Wang, B.W. Mol, R. Li, H.-F. Huang, and J. Qiao, Intracytoplasmic sperm injection (ICSI) versus conventional in vitro fertilisation (IVF) in couples with non-severe male



[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.66224/sjrm.10.1.3 ]

infertility (NSMI-ICSI): protocol for a multicentre randomised controlled trial. BMJ Open, 2019. 9(9): p. e030366.

5. Fatini, C., M. Cirillo, and M.E. Coccia, Assisted Reproductive Technology, Comorbidities, and Cardiovascular Risk: The Experience of an Italian Center. J Womens Health (Larchmt), 2018. 27(10): p. 1285-1292.

6. Cirillo, M., M.E. Coccia, and C. Fatini, Lifestyle and Comorbidities: Do We Take Enough Care of Preconception Health in Assisted Reproduction? J Family Reprod Health, 2020. 14(3): p. 150-157.

7. Hu, D., B. Huang, M. Xiong, J. Yao, S. Yang, R. Wu, H. Zhang, and Y. Zhao, Impact of elevated body mass index on cumulative live birth rate and obstetric safety in women undergoing assisted reproductive technology. Sci Rep, 2022. 12(1): p. 18858.

8. Obesity and reproduction: a committee opinion. Fertil Steril, 2015. 104(5): p. 1116-26.

9. Santangeli, L., N. Sattar, and S.S. Huda, Impact of maternal obesity on perinatal and childhood outcomes. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol, 2015. 29(3): p. 438-48.

10. Supramaniam, P.R., M. Mittal, E. McVeigh, and L.N. Lim, The correlation between raised body mass index and assisted reproductive treatment outcomes: a systematic review and meta-analysis of the evidence. Reproductive Health, 2018. 15(1): p. 34.

11. Rittenberg, V., S. Seshadri, S.K. Sunkara, S. Sobaleva, E. Oteng-Ntim, and T. El-Toukhy, Effect of body mass index on IVF treatment outcome: an updated systematic review and meta-analysis. Reproductive BioMedicine Online, 2011. 23(4): p. 421-439.

12. Sarais, V., L. Pagliardini, G. Rebonato, E. Papaleo, M. Candiani, and P. Viganò, A Comprehensive Analysis of Body Mass Index Effect on in Vitro Fertilization Outcomes. Nutrients, 2016. 8(3): p. 109.

13. Veleva, Z., A. Tiitinen, S. Vilska, C. Hydén-Granskog, C. Tomás, H. Martikainen, and J.S. Tapanainen, High and low BMI increase the risk of miscarriage after IVF/ICSI and FET. Hum Reprod, 2008. 23(4): p. 878-84.

14. Matalliotakis, I., H. Cakmak, D. Sakkas, N. Mahutte, G. Koumantakis, and A. Arici, Impact of body mass index on IVF and ICSI outcome: a retrospective study. Reproductive BioMedicine Online, 2008. 16(6): p. 778-783.

15. Amini, P., F. Ramezanali, M. Parchehbaf-Kashani, S. Maroufizadeh, R. Omani-Samani, and A. Ghaheri, Factors Associated with In Vitro Fertilization Live Birth Outcome: A Comparison of Different Classification Methods. Int J Fertil Steril, 2021. 15(2): p. 128-134.

16. Metwally, M., R. Cutting, A. Tipton, J. Skull, W.L. Ledger, and T.C. Li, Effect of increased body mass index on oocyte and embryo quality in IVF patients. Reproductive BioMedicine Online, 2007. 15(5): p. 532-538.

17. Piquette, T., R.T. Rydze, A. Pan, J. Bosler, A. Granlund, and K.D. Schoyer, The effect of maternal body mass index on embryo division timings in women undergoing in vitro fertilization. F S Rep, 2022. 3(4): p. 324-331.

18. Shalom-Paz, E., A. Marzal, A. Wiser, B. Almog, S. Reinblatt, T. Tulandi, and H. Holzer, Effects of different body mass indices on in vitro maturation in women with polycystic ovaries. Fertility and Sterility, 2011. 96(2): p. 336-339.

19. Younes, G., N. Kugelman, I. Blais, S. Lahav-Baratz, W. Assaf, M. Koifman, S. Skvirsky, Y. Segev, Z. Wiener-Magnazi, and G. Oron, Does obesity affect embryo development and quality? A retrospective analysis. Reproductive BioMedicine Online, 2025.

[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.66224/sjrm.10.1.3 ]