

## مقایسه میزان چربی، چربی در ناحیه تنه، بافت بدون چربی بدن به همراه نسبت دور کمر به باسن بین افراد دیابتیک نوع ۲ و افراد سالم همسان شده با استفاده از روش Bioelectrical Impedance Analysis

مجتبی خادمی<sup>۱</sup>، علیرضا شهاب جهانلو<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> استادیار، گروه پزشکی داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران

<sup>۲</sup> دانشیار، گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران

\*نویسنده مسئول: علیرضا شهاب جهانلو، گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران. ایمیل: jahanlu@gmail.com

DOI: 10.21859/hums-24017

### چکیده

**مقدمه:** امروزه چاقی را به عنوان یک عامل خطر در دیابت نوع دو محسوب می‌کنند. اندازه گیری ترکیبات بدن به روش (Bioelectrical Impedance Analysis: BIA) یک متد جدید می‌باشد که دقت آن تأیید شده است. هدف این مطالعه، مقایسه میزان چربی بدن، چربی در ناحیه تنه، بافت بدون چربی بدن به همراه نسبت دور کمر به باسن بین افراد دیابتیک نوع دو و افراد سالم همسان شده است.

**روش کار:** در این مطالعه توصیفی - مقطعی از میان ۲۳۳۹۵ نفر که در طی پنج سال به روش متوالی انتخاب شدند، تعداد ۹۲۸ نفر بیمار دیابتیک نوع دو و ۹۲۸ نفر به عنوان گروه شاهد به روش همسان سازی (Matching) (سن، جنس، قد و وزن) انتخاب گردیدند. اندازه گیری ترکیبات بدن به روش BIA انجام گرفت. مقایسات آماری به روش تی تست و تی زوج با توجه به دسته بندی سنی و جنسی انجام گرفت.

**یافته‌ها:** هیچ نوع تفاوت معنی داری بین متغیرهای مورد بررسی در بین مردان مورد بررسی با توجه به رده بندی سنی دیده نشد. در زنان دیابتیک، تغییرات در ترکیبات بدن، بین سن ۴۰ تا ۶۰ سالگی دیده شد که شامل کاهش میزان درصد چربی، کل چربی بدن، و چربی در ناحیه تنه و افزایش در میزان توده بدون چربی بدن بود. در زنان دیابتیک بین ۵۰ تا ۶۰ سال کاهش نسبت دور کمر به باسن هم دیده شد. در سایر گروه‌های سنی زنان تفاوتی مشاهده نشد.

**نتیجه گیری:** دیابت تأثیری بر روی ترکیبات بدن در مردان مورد بررسی ندارد ولی در زنان دیابتیک، بیشترین تفاوت‌ها در سنین ۴۰ تا ۶۰ سالگی دیده شد که شامل کاهش چربی و افزایش میزان بافت بدون چربی بدن بود که می‌تواند دلیل آن تغییرات هورمونی در این سال‌ها باشد. کاهش شاخص نسبت دور کمر به باسن در زنان بین ۵۰ تا ۶۰ سال می‌تواند ناشی از کاهش کل چربی بدن و کاهش بافت چربی در ناحیه تنه در این محدوده سنی باشد.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۹/۱۹

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۱/۲۶

### واژگان کلیدی:

دیابت نوع ۲

ترکیبات بدن

توده بدون چربی بدن

کل چربی بدن

چربی در ناحیه تنه

نسبت دور باسن به کمر

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

### مقدمه

دیابت دارای بیشترین شیوع در بین بیماریهای غیر عفونی است، برآورد می‌شود که ۹۰ درصد از بیماران دیابتیک شناخته شده (۱۹۴ میلیون بیمار) مبتلا به دیابت نوع دو باشند. این بیماری در نقاطی که میزان چاقی بالا باشد در سطح اپیدمی گزارش شده است [۱، ۲]. امروزه چاقی را به عنوان یک عامل خطر در بیماری‌های مزمن از جمله دیابت نوع دو محسوب می‌کنند [۳]. اندازه گیری توده بافت بدون چربی، کل چربی بدن و درصد چربی بدن به صورت قابل توجهی در ارزیابی‌های تغذیه‌ای مورد توجه قرار گرفته است. میزان توده بدون چربی بدن از طریق کم کردن میزان چربی بدن از وزن بدن محاسبه می‌گردد [۴]. در سال‌های اخیر با گسترش دانش، روش‌های نوینی برای اندازه گیری ترکیبات بدن ابداع شده است، مانند Magnetic Resonance Imaging (MRI)، اندازه گیری به کمک اشعه ایکس X-ray و یا روش‌هایی همچون (BIA) که بوسیله امواج رادیویی عمل می‌کنند [۵]. BIA نسبت به سایر روش‌ها ارزان‌تر و بدون خطر می‌باشد که دقت آن در مقایسه با سایر روش‌های پیچیده مورد تأیید قرار گرفته است. توسط این روش می‌توان میزان توده چربی بدن، چربی در ناحیه تنه،

نسبت دور باسن به کمر، کل چربی بدن، چربی در ناحیه تنه، بافت بدون چربی بدن، و چربی در ناحیه تنه و افزایش در میزان توده بدون چربی بدن بود. در زنان دیابتیک بین ۵۰ تا ۶۰ سال کاهش نسبت دور کمر به باسن هم دیده شد. در سایر گروه‌های سنی زنان تفاوتی مشاهده نشد.

در اختیار افراد شرکت کننده قرار گرفت. سؤالات افراد شرکت کننده در مورد نحوه کار دستگاه، و سایر اطلاعات لازمه به صورت شفاهی توسط تکنسین مربوطه ارائه گردید. متغیرهای مورد بررسی شامل نسبت دور کمر به باسن، کل چربی بدن، توده بدون چربی بدن و چربی ناحیه تنه به همراه درصد هر کدام از متغیرهای فوق مشخص گردید. آنالیز داده‌ها به کمک نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ به روش تی تست و برای مقایسه بین افراد دیابتیک نوع دو با کنترل مشابه خودشان از روش تی زوج انجام گرفت. دسته بندی سنی بر اساس ده سال به همراه دسته بندی بر اساس جنس در مقایسات آماری اعمال گردید.

درصد چربی بدن و میزان بافت بدون چربی بدن را محاسبه نمود [۶، ۷]. این روش به خاطر سهولت در استفاده و مقرون به صرفه بودن در مطالعات با حجم بالا مناسب می‌باشد [۸]. با توجه به موارد ذکر شده این مطالعه با هدف مقایسه بیماران دیابتیک نوع دو و افراد سالم از نظر میزان کل چربی بدن، درصد چربی، نسبت دور کمر به باسن، توده بدون چربی بدن و چربی ناحیه تنه به روش BIA بین بیماران دیابتیک و افراد سالم همسان شده انجام گرفت.

## روش کار

این مطالعه از نوع توصیفی، مقطعی می‌باشد که از سال ۸۸ شروع و هم اکنون به صورت مشترک بین دانشگاه Texas A&M University و دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان (کد ۸۸/۰۴۶۳) در حال اجرا است. کلیه افراد مراجعه کننده به مرکز مشاوره تغذیه و سلامت بندرعباس به صورت سرشماری در بین سال‌های فوق انتخاب شدند. رضایت بیماران در بدو ورود به طرح اخذ گردید. از بین افراد مورد بررسی کسانی که کمتر از سی سال سن، افراد با تشخیص دیابت نوع یک، افراد دیابتیک نوع دو که از انسولین استفاده می‌کردند، افراد با سابقه بستری در سه ماهه گذشته، زنان باردار، افراد با سابقه بیماری قلبی و کلیوی، افراد دارای پیس میکر، افراد با سابقه از دست دادن وزن در سه ماه گذشته، عدم رضایت به شرکت در طرح از بررسی کنار گذاشته شدند. بدین ترتیب از بین ۲۳۳۹۵ نفر مراجعه کننده در سال‌های فوق ۱۱۷۱۱ نفر به بررسی وارد شدند. بیشترین افراد کنار گذاشته شده مربوط به افراد با رده سنی کمتر از ۳۰ سال می‌باشد. از بین این افراد، ۹۹۴ نفر دارای دیابت نوع دو بوده و به ازاء هر بیمار دیابتیک نوع دو یک نفر بر اساس تطبیق داشتن جنس، سن، قد، وزن و نزدیک بودن شرایط دموگرافیک انتخاب گردید. برای ۶۶ نفر از بیماران دیابتیک فردی که کاملاً منطبق باشد پیدا نگردید. بدین ترتیب ۹۲۸ نفر دارای دیابت نوع دو و ۹۲۸ نفر به عنوان گروه کنترل به روش همسان سازی انتخاب شدند. ترکیبات بدن به روش BIA و بوسیله دستگاه Plusavis 303 اندازه گیری گردید، این دستگاه با استفاده از فرکانس بین ۵۰ تا ۲۵۰ مگاهرتز قادر به اندازه گیری ترکیبات بدن شامل میزان کل چربی بدن، چربی در ناحیه تنه، بافت بدون چربی بدن و درصد چربی بدن می‌باشد. دقت این روش در مقایسه با روش‌های پیچیده مانند اشعه ایکس در مطالعات قبلی تأیید شده بود [۹-۱۱]. میزان BMI بر اساس تقسیم وزن (کیلوگرم) به توان دو، قد (متر) بدست آمد [۱]. با استفاده از چهار پوستر که در چهار نقطه مرکز نصب شده بود به همراه بروشورهای رایگان، اطلاعات لازم

## یافته‌ها

۱۸۵۶ نفر در دو گروه دیابتیک و غیر دیابتیک مورد بررسی واقع شدند (۱۲۴۲ زن و ۶۱۴ مرد). میانگین شاخص توده بدنی در بین کل افراد مورد بررسی برابر با  $29.5 \pm 5.3$  (حداقل ۱۵ و حداکثر  $51 \text{ kg/m}^2$ ) محاسبه گردید. مقایسات آماری به روش تی تست نشان داد که هیچگونه اختلاف معنی داری از نظر دور کمر به باسن، درصد چربی بدن، کل چربی بدن، توده بدون چربی بدن و چربی ناحیه تنه در بین کل افراد دو گروه وجود ندارد. مقایسه آماری متغیرهای مورد بررسی به تفکیک جنس نشان داد که، میزان درصد چربی، درصد چربی تنه در کل زنان دارای دیابت کمتر از زنان غیر دیابتیک و میزان توده بدون چربی بدن در زنان شاهد کمتر از زنان دیابتیک و معنی دار است. در گروه مردان اختلاف معنی داری بین فاکتورهای مورد بررسی دیده نشد (جدول ۱).

جهت مقایسه دقیق‌تر زنان دو گروه را بر اساس متغیرهای مورد بررسی و دسته بندی سنی مورد مقایسه قرار دادیم مقایسه متغیرهای مورد بررسی بر اساس جنس و دسته بندی سنی نشان داد که زنان دیابتیک که در گروه سنی ۵۰ تا ۶۰ سال قرار دارند میزان درصد چربی و درصد چربی در ناحیه تنه کمتر از زنان گروه شاهد و میزان درصد توده بدون چربی در زنان شاهد کمتر از گروه زنان دیابتیک و دو گروه دارای اختلاف معنی دار می‌باشند ( $P < 0.03$ ). در سایر گروه‌های سنی هیچ اختلاف معنی داری از نظر فاکتورهای مورد بررسی دیده نشد. با توجه به این نتایج مشخص گردید که علت تفاوت در فاکتورهای مورد بررسی در گروه زنان مربوط به زنان در سنین ۵۰ تا ۶۰ سال می‌باشد. مقایسه آماری بر اساس تی زوج بین متغیرهای مورد بررسی در بین زنان مبتلا به دیابت و افراد شاهد نشان داد که شاخص دور کمر به باسن، کل چربی بدن، درصد چربی بدن، و چربی در ناحیه تنه در افراد دیابتیک کمتر از زنان همانند خودشان می‌باشد ولی میزان توده بدون

چربی بدن در این زنان از زنان سالم که هم وزن و هم قد و هم سن می‌باشند، کمتر است. این مقایسه در مورد مردان اختلافی را نشان نداد (جدول ۲).  
 همین مقایسه بر اساس جنس انجام گرفت هیچ گونه اختلاف معنی داری بین متغیرهای مورد بررسی در گروه مردان دیابتیک در مقایسه با مردان همسان شده بدست نیامد، ولی در گروه زنان دیابتیک در مقایسه با زنان همسان شده خودشان نتایج جدول دو تکرار گردید برای دقت بیشتر همین مقایسه آماری را بر اساس دسته بندی سنی در گروه زنان انجام گرفت، میزان درصد چربی، درصد چربی در ناحیه تنه در زنان دیابتیک بین

۴۰ تا ۵۰ سال و زنان دیابتیک ۵۰ تا ۶۰ سال کمتر از گروه همسان و معنی دار است و میزان توده بدون چربی در زنان دیابتیک این دو گروه بیشتر از زنان گروه همسان و معنی دار می‌باشد ( $P < 0/05$ ). زنان دیابتیک با گروه سنی ۵۰ تا ۶۰ سال دارای شاخص نسبت دور کمر به دور باسن کمتری نسبت به زنان همسان می‌باشند ولی این مسله در سایر گروه‌های سنی دیده نشد ( $P < 0/05$ ). جدول ۳ فقط اطلاعات مربوط به زنان در گروه سنی ۴۰ تا ۵۰ سال و ۵۰ تا ۶۰ سال را نمایش می‌دهد.

جدول ۱: مقایسه بر اساس فاکتورهای مورد بررسی در کل افراد و به تفکیک جنس

| متغیر             | تعداد | نسبت دور کمر به باسن<br>Mean ± SD | درصد چربی بدن<br>Mean ± SD | درصد توده بدون چربی بدن<br>Mean ± SD | درصد چربی ناحیه تنه<br>Mean ± SD |
|-------------------|-------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| کل افراد دیابتیک  | ۹۲۸   | ۰/۹۰۳ ± ۰/۰۷                      | ۳۲/۸ ± ۰/۷                 | ۶۷/۱ ± ۷/۵                           | ۱۶/۹ ± ۳/۸                       |
| کل افراد شاهد     | ۹۲۸   | ۰/۹۰۸ ± ۰/۰۷                      | ۳۳/۴ ± ۰/۷                 | ۶۶/۵ ± ۷/۳                           | ۱۷/۲ ± ۳/۷                       |
| ارزش P            |       | ۰/۰۸*                             | ۰/۰۸*                      | ۰/۰۷*                                | ۰/۰۷*                            |
| مردان دیابتیک     | ۳۰۷   | ۰/۹۴۱ ± ۰/۰۷                      | ۲۵/۵ ± ۰/۶                 | ۷۴/۴ ± ۶/۰                           | ۱۳/۱ ± ۳/۱                       |
| مردان غیر دیابتیک | ۳۰۷   | ۰/۹۴۶ ± ۰/۰۷                      | ۲۶/۰ ± ۰/۵                 | ۷۳/۹ ± ۵/۹                           | ۱۳/۴ ± ۳/۰                       |
| ارزش P            |       | ۰/۳۷*                             | ۰/۲۷*                      | ۰/۲۶*                                | ۰/۲۶*                            |
| زنان دیابتیک      | ۶۲۱   | ۰/۸۸۳ ± ۰/۰۶                      | ۳۶/۵ ± ۵/۰**               | ۶۳/۴ ± ۵/۱                           | ۱۸/۸ ± ۲/۶                       |
| زنان غیر دیابتیک  | ۶۲۱   | ۰/۸۸۹ ± ۰/۰۵                      | ۳۷/۱ ± ۴/۷**               | ۶۲/۸ ± ۴/۷                           | ۱۹/۱ ± ۲/۴                       |
| ارزش P            |       | ۰/۰۹**                            | ۰/۰۲**                     | ۰/۰۲**                               | ۰/۰۲**                           |

\* معنی دار نیست

\*\* دو گروه دارای اختلاف معنی دار در این متغیر می‌باشند  $P < 0/05$

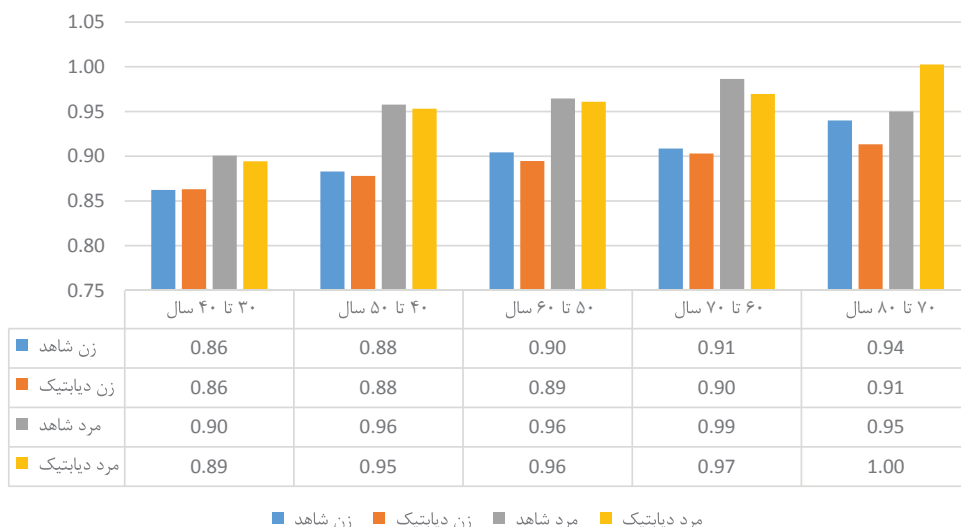
جدول ۲: مقایسه شاخص‌های مورد بررسی در زنان شاهد و دیابتیک به روش تی زوجی

| وضعیت                   | تعداد | زنان دیابتیک | زنان غیر دیابتیک | ارزش P |
|-------------------------|-------|--------------|------------------|--------|
| دور کمر به باسن         | ۶۲۱   | ۰/۸۸۳ ± ۰/۰۶ | ۰/۸۸۹ ± ۰/۰۵     | < ۰/۰۱ |
| کل چربی بدن (kg)        | ۶۲۱   | ۲۸/۳ ± ۸/۷   | ۲۸/۷ ± ۸/۴       | < ۰/۰۱ |
| درصد چربی بدن (%)       | ۶۲۱   | ۳۶/۵ ± ۵/۰   | ۳۷/۱ ± ۴/۷       | < ۰/۰۱ |
| چربی در ناحیه تنه (kg)  | ۶۲۱   | ۱۴/۵ ± ۴/۵   | ۱۴/۸ ± ۴/۳       | < ۰/۰۱ |
| توده بدون چربی بدن (kg) | ۶۲۱   | ۴۷/۶ ± ۶/۸   | ۴۷/۲ ± ۶/۷       | < ۰/۰۱ |

جدول ۳: مقایسه زنان دیابتیک با سن بین ۵۰ تا ۶۰ سال در مقایسه با زنان سالم همسان شده بر اساس دسته بندی سنی

| متغیر            | تعداد | نسبت دور کمر به باسن * | درصد چربی بدن * | درصد توده بدون چربی بدن * | درصد چربی ناحیه تنه * |
|------------------|-------|------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------|
| ۵۰-۴۰ سال        |       |                        |                 |                           |                       |
| زنان غیر دیابتیک | ۲۰۸   | ۰/۸۸۲ ± ۰/۰۵           | ۳۶/۶ ± ۴/۶      | ۵۷/۶ ± ۴/۶                | ۱۸/۹ ± ۲/۴            |
| زنان دیابتیک     | ۲۰۸   | ۰/۸۷۸ ± ۰/۰۵           | ۳۶/۱ ± ۵/۰      | ۵۸/۲ ± ۴/۹                | ۱۸/۶ ± ۲/۵            |
| ارزش P           |       | -                      | < ۰/۰۱          | < ۰/۰۱                    | < ۰/۰۱                |
| ۶۰-۵۰ سال        |       |                        |                 |                           |                       |
| زنان غیر دیابتیک | ۲۳۱   | ۰/۹۰۴ ± ۰/۰۵           | ۳۷/۷ ± ۴/۶      | ۵۶/۶ ± ۴/۶                | ۱۹/۴ ± ۲/۴            |
| زنان دیابتیک     | ۲۳۱   | ۰/۸۹۴ ± ۰/۰۶           | ۳۶/۷ ± ۵/۲      | ۵۷/۷ ± ۵/۲                | ۱۸/۹ ± ۲/۶            |
| ارزش P           |       | < ۰/۰۰۱                | < ۰/۰۰۱         | < ۰/۰۰۱                   | < ۰/۰۰۱               |

\* مقادیر جدول بصورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده اند.



تصویر ۱: مقایسه نسبت دور کمر به دور باسن بر اساس دسته بندی سن و جنس در دو گروه شاهد و دیابتیک

زنان شاهد تکرار گردید و در مردان شاهد و بیمار فقط روند افزایش نسبت دور شکم به دور باسن در سنین ۴۰ تا ۵۰ سال نسبت به محدوده قبلی خود معنی دار می باشد و در زنان دیابتیک با افزایش سن میزان WHR افزایش یافته و این روند تا سن ۶۰ سالگی ادامه می یابد که همانند زنان در گروه شاهد و معنی دار است ( $P < 0/05$ ) ولی سایر فاکتورها با افزایش سن روند افزایش را نشان نداد. تصویر ۱ مقادیر متغیرهای مختلف را در دسته بندی های سنی نشان می دهد مقایسات آماری بر اساس دسته بندی سن و جنس نشان داد که شاخص نسبت دور کمر به دور باسن در کل زنان و مردان (دیابتیک و شاهد) با افزایش سن تا ۵۰ سالگی افزایش و معنی دار است در زنان شاهد این افزایش در گروه سنی ۵۰ تا ۶۰ سال نسبت به گروه سنی قبل از خود نیز مشاهده می شود ( $P < 0/001$ ).

### بحث

بیماران مرد دیابتیک مشارکت کننده در این طرح در مقایسه با مردان همسان خود تفاوتی را از نظر فاکتورهای مورد بررسی نشان ندادند. زنان دیابتیک و شاهد تا سن ۴۰ سالگی و از سن ۶۰ سالگی به بعد تفاوتی از نظر متغیرهای مورد بررسی با یکدیگر نشان ندادند، ولی در گروه سنی ۴۰ تا ۵۰ سال و گروه سنی ۵۰ تا ۶۰ سال درصد چربی، درصد چربی تنه در زنان دیابتیک کمتر ولی میزان توده بدون چربی بدن بیشتر از گروه همسان بود. در گروه سنی ۰۵ تا ۰۶ سال شاهد، در کنار کاهش چربی، شاهد کاهش نسبت دور کمر به دور باسن نیز می باشیم. پدررا زامورانو و همکاران [۱۲] با بررسی بر روی ۲۲۲۴ زن سالم به روش BIA نشان دادند که چربی در ناحیه

### مقایسه کل بیماران دیابتیک با کل افراد سالم همسان شده

مقایسه آماری مابین کل افراد دیابتیک در مقایسه با گروه شاهد، با توجه به دسته بندی سنی نشان داد که در هر دو گروه میزان نسبت دور کمر به دور باسن در محدوده سنی ۴۰ تا ۵۰ سال نسبت به افراد گروه سنی ۳۰ تا ۴۰ سال مربوط به خودشان بیشتر و معنی دار است. همین نتایج در گروه شاهد بین ۵۰ تا ۶۰ سال نسبت به افراد گروه مربوط به خودشان در سن ۴۰ تا ۵۰ سال نیز تکرار گردید و دارای اختلاف معنی دار می باشد. از نظر درصد چربی بدن هر چند در هر دو گروه بیمار و شاهد یک روند افزایشی را از سن ۳۰ سالگی به بعد نشان می دهد ولی تنها در گروه شاهد می باشد که این افزایش روند در سنین بین ۵۰ تا ۶۰ سال از رنج سنی قبل از خود بیشتر و معنی دار است. میزان توده بدون چربی بدن در هر دو گروه شاهد و دیابتیک یک روند کاهشی را با افزایش سن نشان می دهد ولی در گروه شاهد این روند در سنین بین ۵۰ تا ۶۰ سال کمتر از رنج سنی قبل از آن و دارای اختلاف معنی دار می باشد. میزان درصد چربی شکمی در هر دو گروه شاهد و بیمار یک روند افزایشی را بعد از سن ۳۰ سالگی نشان می دهد که در گروه شاهد این روند در سنین بین ۵۰ تا ۶۰ سال دارای اختلاف بیشتر نسبت به رده سنی قبل از خود و دارای اختلاف معنی دار می باشد ( $P < 0/05$ ).

### مقایسه متغیرهای مورد بررسی با توجه به جنسیت و دسته بندی سنی

همین مقایسات بر اساس جنس انجام گرفت کلیه نتایج در

۵۰ تا ۶۰ سالگی نسبت به دهه سنی قبل از آن نشان می‌دهد که با نتایج پیچارد مطابقت دارد. در زنان دیابتیک این مسئله مشاهده نشد با توجه به مقایسات انجام شده با این مطالعات می‌توان نتیجه گرفت که چاقی یکدست و ثابت در طی سال‌های بعد از سی سالگی در زنان دیابتیک مشاهده می‌شود در حالیکه در زنان سالم این مطالعات نشان می‌دهند که با گذر از ۴۰ سالگی یک افزایش در درصد بافت چربی زنان سالم پدیدار می‌گردد. که همزمان با کاهش متقابل بافت بدون چربی است، و در زنان دیابتیک با ثابت ماندن میزان درصد بافت چربی در این دوران یک افزایش در توده بدون چربی در مقایسه با زنان همسان شده از نظر وزن، قد دیده می‌شود. این روند در مردان دیابتیک و سالم مورد بررسی دیده نشد. علت تفاوت بین زن و مرد سالم را می‌توان تغییرات هورمونی در زنان بعد از سن چهل سالگی عنوان نمود که در مردان به این شدت دیده نمی‌شود.

### نتیجه گیری

در مردان شاهد و بیمار تفاوتی دیده نشد. در زنان شاهد با افزایش سن از ۴۰ به سمت ۶۰ سالگی یک افزایش در میزان درصد چربی بدن و کاهش توده بدون چربی بدن دیده می‌شود و در زنان دیابتیک یک حالت ثبات در میزان درصد چربی بدن، چربی در ناحیه شکمی و توده بدون چربی بدن از سن سی سالگی به بعد وجود دارد و تغییرات چربی و کاهش توده بدنی که در زنان گروه شاهد است در آنان دیده نمی‌شود. زنان دارای بیماری دیابتیک از سن ۴۰ سالگی تا ۶۰ سالگی دارای درصد چربی کمتر و توده بدون چربی بیشتری در مقابل زنان همسان شده خودشان می‌باشند. به عبارت ساده‌تر تغییرات هورمونی در دوران یائسگی در زنان سالم باعث افزایش بافت چربی و کاهش توده بدون چربی بدن و در زنان دیابتیک باعث کاهش بافت چربی و افزایش توده بدون چربی بدن می‌گردد. سازمان بهداشت جهانی در سی سال قبل شاخص توده بدنی مساوی یا بالاتر از ۳۰ (توان دو قد به متر / وزن به کیلوگرم) را چاق محسوب کرده [۱۶] هر چند این میزان در مطالعات جمعیتی متفاوت نشان داده است، از جمله در ایران، که میزان نقطه برش شاخص توده بدنی برای تشخیص چاقی برابر با ۲۷/۸ و در چینی‌های مقیم هنگ کنگ معادل ۲۶ گزارش شده است [۱۳، ۱۷، ۱۸]. در تعریفی دیگر، میزان چربی بالاتر از ۲۵ درصد (نسبت به وزن فرد) در مردان و ۳۵ درصد در زنان را به عنوان معیار چاقی معرفی نموده است [۱۹]. هر چند نقطه برش مشخصی برای میزان چربی در ناحیه شکم و بر اساس دسته بندی سنی تا

تنه بین سنین ۶۵ تا ۷۴ سال افزایش می‌یابد، در این بررسی روند افزایشی درصد چربی بدن بعد از سی سالگی دیده شد و بیشترین افزایش در رده سنی بین ۵۰ تا ۶۰ سال گروه شاهد می‌باشد و بعد از سن شصت سالگی چربی در ناحیه تنه تغییر زیادی نسبت به دهه سنی قبل پیدا نمی‌کند، علت تفاوت دو بررسی را می‌توان در نژاد، نوع تغذیه و عادات‌های غذایی دانست. گری و همکاران با استفاده از روش BIA میزان بافت چربی را در ۵۱۳۳ فرد سالم مورد بررسی قرار داده و همبستگی بین میزان شاخص توده بدنی و بافت چربی بدن را نشان دادند [۱۳]. که با نتایج بدست آمده در این مطالعه مطابقت دارد. مطالعه برخی پژوهشگران بر روی افراد مسن بخصوص زنان، یک سطح بالایی از ناتوانی را به علت کاهش توده عضلانی و استخوانی در مقابل افزایش بافت چربی نشان می‌دهند [۱۴] در کل زنان گروه شاهد در این بررسی یک کاهش در میزان درصد توده بافت چربی در رنج سنی بین ۵۰ تا ۶۰ سال در مقایسه با رنج سنی ۴۰ تا ۵۰ سال دیده شد که با مطالعات فریرا مطابقت دارد ولی در زنان دیابتیک مورد بررسی این مسئله دیده نشد، این نکته می‌تواند حاکی از این باشد که علت عدم تشابه نتایج بدست آمده در زنان دیابتیک و داشتن تشابه نتایج مربوط در زنان شاهد با نتایج فریرا به خاطر تغییراتی است که بر اثر بیماری در زنان دیابتیک بوجود آمده است. نتایج نشان می‌دهد که در زنان دیابتیک فاکتورهای مربوط به چربی نسبت به زنان همسان کاهش ولی فاکتور مربوط به توده بدون چربی بدن افزایش دارد، با مقایسه این موارد با یافته‌های مطالعه فوق می‌توان نتیجه گیری کرد، که زنان دیابتیک بافت چربی کمتر و در مقابل توده بدون چربی بیشتری نسبت به زنان همسان سالم دارا می‌باشند. هر چند یک مطالعه متفاوت در این زمینه توسط اولابی و همکاران ارائه گردیده است که در آن ۱۰۰ بیمار دیابتیک سیاهپوست و ۱۰۰ نفر از افراد همسان شده را مورد مقایسه قرار دادند و یافته‌های آنان حاکی از مقادیر بیشتر بافت چربی در افراد دیابتیک نسبت به از افراد گروه همسان می‌باشد [۱۵] که علت تفاوت را می‌توان تعداد کم نمونه در مطالعه اولابی و تفاوت‌های نژادی را ذکر نمود.

پیچارد و همکاران با مطالعه بر روی بیش از سه هزار فرد سالم به روش BIA نشان دادند که هر افزایش وزنی در رابطه با افزایش سن در ارتباط با افزایش بافت چربی می‌باشد و میانگین بافت چربی و درصد چربی بدن با افزایش سن در مردان و در زنان بعد از سن ۴۵ سالگی افزایش می‌یابد (۴). در بررسی حاضر میزان درصد چربی و درصد چربی شکمی تنها در گروه زنان شاهد یک روند افزایشی را بین سال‌های

با دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان در سال ۲۰۱۶ انجام گرفته است. مراتب قدردانی از سوپروایزر این طرح در دانشگاه تگزاس، کلیه مسئولین دو دانشگاه، شامل معاونین پژوهشی و آموزشی و روسای دانشکده‌ها و همچنین تمامی عزیزانی که امکانات لازمه را در انجام این طرح فراهم نموده‌اند، داریم. ضمناً نتایج این مطالعه با منافع نویسندگان در تعارض نمی‌باشد.

کنون در افراد سالم و دیابتیک نوع دو ارائه نشده است که با توجه به نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌گردد که محققین جهت ادامه کار این مورد را مد نظر قرار دهند.

## سپاسگزاری

این مطالعه با مساعدت دانشگاه Texas A&M University-Corpus Christi به صورت همکاری مستقیم

## REFERENCES

- 1 Farooq R, Amin S, Hayat Bhat M, Malik R, Ahmad Wani H, Majid S. Type 2 diabetes and metabolic syndrome – adipokine levels and effect of drugs. *Gynecol Endocrinol*. 2016; 5:1-4 [DOI:10.1080/09513590.2016.1207165](https://doi.org/10.1080/09513590.2016.1207165). [PMID:27705028](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27705028/).
- 2 Oguntibeju O. Diabetes mellitus - Insights and perspectives, chapter 16, a new behavioral model (Health Belief Model Combined with Two Fear Models): design, evaluation and path analysis of the role of variables in maintaining behavior, in tech publication, 2013 under CC BY 3.0 license. [DOI: 10.5772/3038](https://doi.org/10.5772/3038). site available: <http://www.intechopen.com/books/diabetes-mellitus-insights-and-perspectives>
- 3 Mohtasham Amiri Z, Maddah M. [Prevalence of overweight and obesity among female medical students in guilan 2003]. *Iranian J Endocrinol Metab*. 2006;8(2):163-168
- 4 Pichard C, Kyle UG, Bracco D, Slosman DO, Morabia A, Schutz Y. Reference values of fat-free and fat masses by bioelectrical impedance analysis in 3393 healthy subjects. *Nutrition*. 2000;16(4):245-54. [http://dx.doi.org/10.1016/S0899-9007\(00\)00256-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0899-9007(00)00256-2). [PMID:10758358](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10758358/).
- 5 Velazquez-Alva Mdel C, Irigoyen-Camacho ME, Huerta-Huerta R, Delgadillo-Velazquez J. A comparison of dual energy X-ray absorptiometry and two bioelectrical impedance analyzers to measure body fat percentage and fat-free mass index in a group of Mexican young women. *Nutr Hosp*. 2014;29(5):1038-1046. [DOI: 10.3305/nh.2014.29.5.7254](https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7254). [PMID:24951983](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24951983/).
- 6 Wilson JP, Strauss B, Fan B, Duewer FW, Shepherd JA. Improved 4-compartment body-composition model for a clinically accessible measure of total body protein. *Am J Clin Nutr*. 2013;97(3):497-504. [DOI: 10.3945/ajcn.112.048074](https://doi.org/10.3945/ajcn.112.048074). [PMID:23364008](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23364008/).
- 7 Siobhan L, Cian O, Rhoda S, Jakeman P. A comparison of dual energy X-ray absorptiometry and bioelectrical impedance analysis to measure total and segmental body composition in healthy young adults. *Eur J Appl Physiol*. 2012;112(2):589-595. [DOI:10.1007/s00421-011-2010-4](https://doi.org/10.1007/s00421-011-2010-4). [PMID:21614505](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21614505/).
- 8 Rush EC, Chandu V, Plank LD. Prediction of fat free mass by bio-impedance analysis in migrant Asia Indian men and women: a crossvalidation study. *Int J Obes (Lond)*. 2006;30(7):1125-31. [DOI:10.1038/sj.ijo.0803230](https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803230) [PMID:16432545](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16432545/)
- 9 Hannan WJ, Cowen SJ, Plester CE, Fearon KC, deBeau A. Comparison of bio-impedance spectroscopy and multi-frequency bio-impedance analysis for the assessment of extracellular and total body water in surgical patients. *Clin Sci (Lond)*. 1995 Dec;89(6):651-8. [PMID:8549085](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8549085/).
- 10 Earthman CP, Matthie JR, Reid PM, Harper IT, Ravussin E, Howell WH. A comparison of bioimpedance methods for detection of body cell mass change in HIV infection. *J Appl Physiol*. 2000;88(3):944-956. [PMID:10710390](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10710390/).
- 11 Beshyah SA, Freemantle C, Thomas E, Murphy M. Comparison of measurement of body composition by total body composition, bio-impedance analysis, and dual – energy X-ray absorptiometry in hypopituitary adults before and during growth hormone treatment. *Am J Clin Nutr* 1995;61:1186-94. [PMID:7762516](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7762516/).
- 12 Pedrera-Zamorano JD, Roncero-Martin R, Lavado-Garcia JM, Calderon-Garcia JF, Rey-Sanchez P, Vera V, et al. Segmental fat-free and fat mass measurements by bioelectrical impedance analysis in 2,224 healthy Spanish women aged 18-85 years. *Am J Hum Biol*. 2015;27(4):468-74. [DOI:10.1002/ajhb.22669](https://doi.org/10.1002/ajhb.22669). [PMID:25452257](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25452257/).
- 13 Ko GT, Tang J, Chan JC, Sung R, Wu MM, Wai HP, et al. Lower BMI cut-off value to define obesity in Hong Kong Chinese: an analysis based on body fat assessment by bioelectrical impedance. *Br J Nutr* 2001;85(2):239-42. [PMID: 11242492](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11242492/)
- 14 Melo G, Américo, Rosa D, Fatima M. Fat-free mass in overweight and obese older women: analysis of concurrent validity of bioelectrical impedance equations. / Massa livre de gordura em idosos com sobrepeso e obesidade: análise da validade concorrente de equações de impedância bioelétrica. *Braz J Kineanthropometry Human Perform*. 2015;l(17)5:583.
- 15 Owolabi L Femi O, Adebai S S, Danborn B, Buraimoh A. Comparative evaluation of body composition analysis in type-2 diabetes mellitus patients and healthy Nigerians using bioelectric impedance analysis technique. *Nigerian J Basic Clin Sci*.2016;13(1):13-18. [DOI:10.4103/0331-8540.176044](https://doi.org/10.4103/0331-8540.176044).
- 16 De Schutter A, Lavie CJ, Milani RV. The impact of obesity on risk factors and prevalence and prognosis of coronary heart disease—the obesity paradox In obesity and obesity paradox in cardiovascular diseases. *Prog Cardiovasc Dis*. 2014; Jan-Feb;56(4):401-8. [DOI: 10.1016/j.pcad.2013.08.003](https://doi.org/10.1016/j.pcad.2013.08.003). [PMID:24438731](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24438731/).
- 17 Jahanlou A S, Kouzekanani K. The accuracy of Body Mass Index and Gallagher's classification in detecting obesity among Iranians. *Iranian J Med Sci*. 2016; 41(4). [PMID:27365550](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27365550/).
- 18 Jahanlou A S, Kouzekanani K. Appropriate cutoff points for body mass index and waist to hip ratio for a large sample of adult population, Bandarabbas city, Iran. *Zahedan J Res Medi Sci*. 2016;18(8). [DOI: 10.17795/zjrms-7934](https://doi.org/10.17795/zjrms-7934).
- 19 Jahanlou A S, Kouzekanani K. [Determining the accuracy of body mass index: body composition using bioelectrical impedance analysis (BIA)]. *Arak Med Univ J (AMUJ)*. 2015;18(97): 26-34

## Comparison of Total Fat, Percentage of Fat, Trunk Fat, Soft Lean and Mass Waist-Hip Ratio between Diabetic Type II and Matched Non-Diabetic Iranians using Bioelectrical Impedance Analysis

Mojtaba Khademi <sup>1</sup>, Alireza Shahab Jahanlou <sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Social Medicine, Faculty of Medicine, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran

\* Corresponding author: Alireza Shahab Jahanlou, Associate Professor, Department of Social Medicine, Faculty of Medicine, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran. E-mail: jahanlu@gmail.com

DOI: 10.21859/hums-24017

Received: 09.12.2016

Accepted: 15.04.2017

### Keywords:

Diabetes Type 2  
Body Composition  
Body Fat  
Fat Percentile  
Soft Lean Mass  
Trunk Fat  
Waist-Hip Ratio

### How to Cite this Article:

Khademi M, Shahab Jahanlou A. Comparison of Total Fat, Percentage of Fat, Trunk Fat, Soft Lean and Mass Waist-Hip Ratio between Diabetic type II and Matched Non-Diabetic Iranians using Bioelectrical Impedance Analysis. *Sci J Hamadan Univ Med Sci.* 2017;**24**(1):49-55. DOI: 10.21859/hums-24017

### Abstract

**Introduction:** Research shows a relationship between diabetes (type II) and obesity. Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) is a relatively new and approved method for the measurement of body composition. The aim of this study was to compare diabetic and non-diabetic adults on the basis of waist-hip ratio, total fat, percentage of fat, trunk fat, and soft lean mass.

**Methods:** In this cross-sectional descriptive study, from a population of 23,395 adults, 928 diabetics (type II) were selected and matched with 928 healthy adults on the basis of age, gender, height, and weight. The analysis of data was performed by paired test and correlated samples t-test.

**Results:** The comparison of males in all age groups, females less than 40, and females more than 60 years old showed no statistically significant difference on the basis of all outcome measures. In females between 40 and 60 years of age, fat percentile and trunk fat were less and soft lean mass was more observed among diabetics compared to non-diabetics, and the differences were statistically significant. The waist-hip ratio was less among diabetic females in the 50-60 age group compared with the matched non-diabetics.

**Conclusion:** Diabetes is not related to male body composition, but is related to the body composition of females between 40 and 60 years of age, which can be due to the effects of diabetes on hormone glands during the menopause age. Among diabetic females between 50 and 60 years of age, a decrease in the waist-hip ratio can be due to the decrease in total fat and trunk fat.