

مقاله پژوهشی

## بکارگیری مدل رگرسیون لجستیک دو متغیره در تعیین عوامل مرتبط با ابتلا به دیابت و فشار خون بالا در افراد ۳۵-۶۵ ساله شهر مشهد

محمد تقی شاکری<sup>۱</sup>، راضیه یوسفی<sup>۲\*</sup>، مریم علیزاده<sup>۳</sup>، حسین تیره<sup>۳</sup>، حبیب‌الله اسماعیلی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> استاد آمار زیستی، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران  
<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری آمار زیستی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران  
<sup>۳</sup> کارشناسی ارشد آمار زیستی، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۵/۰۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۴/۱۹

### چکیده

**مقدمه:** یکی از مهم‌ترین دلایل مرگ و میر در جهان، بیماری‌های قلبی-عروقی هستند که در میان عوامل ایجادکننده این بیماری‌ها، فشار خون و دیابت اهمیت بیشتری دارند. با توجه به همبستگی بالای این دو بیماری می‌توان عوامل مرتبط با ابتلای همزمان به آن‌ها را به‌طور دقیق مورد بررسی قرار داد. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف به‌کارگیری مدل رگرسیون لجستیک دو متغیره در راستای تعیین عوامل مرتبط با ابتلا به دیابت و فشار خون بالا در افراد ۳۵-۶۵ ساله شهر مشهد انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** مطالعه مقطعی-تحلیلی حاضر در ارتباط با فاز مقطعی داده‌های مطالعه مشهد انجام شد. متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش عبارت بودند از: اطلاعات جمعیت‌شناختی، اشتغال، استعمال دخانیات، شاخص توده بدنی، میزان فعالیت فیزیکی، اضطراب، افسردگی، کلسترول، تری‌گلیسیرید و شاخص نسبت دور کمر به باسن. باید خاطر نشان ساخت که متغیرهای دیابت و پرفشاری خون به‌عنوان متغیرهای وابسته در نظر گرفته شدند. تجزیه و تحلیل‌ها داده‌ها نیز با استفاده از نرم‌افزار R3.4.4 در سطح معناداری ( $P < 0.05$ ) صورت گرفت.

**یافته‌ها:** براساس نتایج، ارتباط میان سن، سطح تحصیلات، شاخص توده بدنی، شاخص نسبت دور کمر به باسن، اضطراب، افسردگی، کلسترول و تری‌گلیسیرید با ابتلا به دیابت معنادار بود ( $P < 0.05$ ). در ارتباط با فشار خون بالا نیز ارتباط سن، جنسیت، وضعیت اشتغال، شاخص توده بدنی، شاخص نسبت دور کمر به باسن، اضطراب، کلسترول و تری‌گلیسیرید معنادار بود ( $P < 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** بر مبنای نتایج، استفاده از مدل دو متغیره به‌جای مدل‌های یک متغیره در شرایط وجود همبستگی به‌منظور دستیابی به نتایج دقیق‌تر پیشنهاد می‌شود. با توجه به اینکه بخش عمده‌ای از عوامل مرتبط، متغیرهای قابل کنترل مربوط به سبک زندگی بودند، بهتر است اقدامات در حوزه آموزش عمومی و پیشگیری در جهت ارتقای شیوه زندگی سالم در سطح جامعه معطوف گردند.

**کلمات کلیدی:** پرفشاری خون، تحلیل رگرسیون، بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، مدل‌های رگرسیونی



## مقدمه

یکی از مهم‌ترین دلایل مرگ و میر در جهان، بیماری‌های قلبی-عروقی هستند که در میان عوامل ایجادکننده آن‌ها، فشار خون و دیابت به‌عنوان مهم‌ترین عوامل خطر این بیماری‌ها شناخته شده‌اند (۱). بیماری‌های قلبی-عروقی علت مرگ حدود ۱۷ میلیون نفر در سال می‌باشند و حدود یک‌سوم از مرگ و میرها به دلیل این مشکلات رخ می‌دهند (۲).

فشار خون بالا یکی از مهم‌ترین عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی بوده و از جمله مهم‌ترین عوامل خطر بروز آترواسکلروزیس می‌باشد. همچنین شایع‌ترین عامل بروز نارسایی قلبی، سکنه مغزی و ایجاد نارسایی کلیوی در بسیاری از کشورها است. این بیماری خطری جدی برای سلامت جامعه بوده و از دلایل مهم ناتوانی و مرگ و میر می‌باشد. فشار خون بالا به دلیل شیوع بالای آن و همراهی با بیماری‌های قلبی-عروقی، یک مشکل بهداشتی-درمانی هم در کشورهای صنعتی و هم در کشورهای درحال توسعه است؛ به طوری که ۲۵ درصد از بزرگسالان و ۶۰ درصد از افراد بالای ۶۰ سال در کشورهای صنعتی به این بیماری مبتلا هستند. باید خاطرنشان ساخت که این بیماری علامت نداشته و با تجهیزات اندکی قابل تشخیص می‌باشد و به راحتی می‌توان آن را با استفاده از دارو، درمان و کنترل نمود (۳). در یک متاآنالیز مشتمل بر ۲۹ مطالعه که در ایران انجام شد، میزان شیوع پرفشاری خون در افراد بزرگسال معادل ۲۱/۹ درصد گزارش گردید که این امر نشان‌دهنده میزان شیوع فشار خون بالا در ایران نسبت به سایر کشورهای منطقه می‌باشد (۴).

دیابت نوعی بیماری مزمن بوده و زمانی رخ می‌دهد که لوزالمعده، انسولین کافی تولید نکند و یا بدن نتواند به‌طور مؤثر از انسولین تولیدشده استفاده کند. دیابت نوع دو و بیماری‌های قلبی-عروقی به سرعت در کشورهای درحال

توسعه رو به افزایش هستند. شیوع دیابت در جمعیت بالای ۳۰ سال در ایران حدود ۱۰ درصد تخمین زده شده است (۵). بیماران دیابتی، بسیار مستعد ابتلا به مشکلات قلبی-عروقی هستند و این بیماری‌ها به عنوان مهم‌ترین دلایل مرگ و میر این بیماران محسوب می‌شوند. شیوع بیماری قلبی-عروقی در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو حدود ۲ تا ۴ برابر افراد غیردیابتی می‌باشد (۶). سازمان جهانی بهداشت (WHO: World Health Organization) با توجه به آمار و روند رو به افزایش بیماری دیابت در جهان، آن را به‌عنوان یک اپیدمی نهفته معرفی نموده است. شیوع جهانی دیابت در سال ۲۰۱۰ در بزرگسالان ۶/۴ درصد گزارش شده است که این میزان به ۷/۷ درصد در سال ۲۰۳۰ افزایش خواهد یافت. بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۳۰، افزایشی برابر با ۶۹ درصد در کشورهای درحال توسعه و معادل ۲۰ درصد در کشورهای توسعه‌یافته رخ خواهد داد. متأسفانه این افزایش در کشورهای درحال توسعه از جمله کشور ما چشم‌گیرتر می‌باشد (۵).

بر مبنای نتایج، شیوع پرفشاری خون در بیماران دیابتی نوع دو بالا می‌باشد (حدود ۷۱ درصد). همچنین ۳۵ تا ۷۵ درصد از عوارض قلبی-عروقی و کلیوی به افراد دیابتی دارای فشار خون بالا نسبت داده می‌شود (۶)؛ بنابراین همبستگی بالایی بین این دو بیماری وجود دارد که با در نظر گرفتن این همبستگی می‌توان عوامل مرتبط با ابتلای همزمان به آن‌ها را دقیق‌تر مورد بررسی قرار داد (۲).

در این راستا، چمن و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی شیوع فشار خون بالا و برخی عوامل مؤثر بر آن با استفاده از رگرسیون لجستیک پرداختند. عوامل خطر عمده برای فشار خون بالا در پژوهش آن‌ها عبارت بودند از: سن بالای ۶۰ سال، BMI (Body Mass Index) بالا، عدم تحرک فیزیکی و نسبت بالای دور شکم به دور باسن (۷).

تحلیل اطلاعات به‌ویژه مدل‌بندی عوامل اثرگذار بر ابتلای همزمان به این بیماری‌ها با در نظر گرفتن همبستگی آن‌ها بهره‌مند می‌باشند، استفاده نشده است (۲).

روش رگرسیون لجستیک چند متغیره همزمان می‌تواند دو یا چند متغیر وابسته را مدل‌بندی نماید. با این شرایط که این متغیرها از یک آزمودنی به‌دست آمده باشند، دارای همبستگی باشند و هرکدام تابع متغیرهای مستقل مشابه یا متفاوتی باشند. تفاوت این روش با تحلیل‌های جداگانه یک متغیره رگرسیون لجستیک، در نظر گرفتن همبستگی میان متغیرهای پاسخ است. این روش در صورت همبسته‌بودن متغیرهای پاسخ، امکان استخراج اطلاعات بیشتر و نتیجه‌گیری‌های دقیق‌تر را فراهم می‌سازد؛ اما در صورت ناهمبسته‌بودن متغیرهای پاسخ، نتایج همانند رگرسیون لجستیک یک متغیره خواهند بود (۱۱). با توجه به اینکه مطالعه‌ای مشابه با این پژوهش در ایران انجام نشده است، بر آن شدیم تا این پژوهش را با هدف به‌کارگیری مدل رگرسیون لجستیک دو متغیره به‌منظور تعیین عوامل مرتبط با ابتلا به دیابت و فشار خون بالا در افراد ۳۵-۶۵ ساله شهر مشهد انجام دهیم.

## مواد و روش‌ها

### جامعه آماری، نمونه‌گیری و حجم نمونه

مطالعه مشهد که از سال ۱۳۸۹ آغاز شده و تاکنون (سال ۱۳۹۸) ادامه دارد (همچنان ادامه خواهد داشت)، شامل ۹۷۶۵ زن و مرد در محدوده سنی ۳۵ تا ۶۵ سال می‌باشد. به‌منظور انجام پژوهش حاضر، تمامی شرکت‌کنندگان پیش از شرکت در مطالعه، فرم رضایت‌نامه کتبی که توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد با کد IR.MUMS.REC.1388.101 به تصویب رسیده بود را تکمیل نمودند. روش نمونه‌گیری خوشه‌ای در مطالعه مشهد به این صورت بود که در هر یک از مراکز بهداشتی

بنکداران و همکاران نیز در مطالعه‌ای به بررسی عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی-عروقی در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو در شهر مشهد پرداختند. یافته‌ها حاکی از این موضوع بودند که ۵۱ درصد از بیماران، افزایش همزمان فشار خون و دیابت داشتند و عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی-عروقی از شیوع بالایی در بیماران دیابتی نوع دو برخوردار بود (۸).

علاوه‌براین، Zhang و همکاران در مطالعه‌ای به شناسایی یک ابزار ساده در افراد دیابتی و پیش‌دیابتی در سال ۲۰۱۵ پرداختند. نتایج نشان دادند که متغیرهای سابقه خانوادگی دیابت، سابقه فشار خون، سن، شاخص توده بدنی و دور کمر، مهم‌ترین ریسک‌فاکتورها در شناسایی دیابت در افراد دیابتی بودند. همچنین متغیرهای سابقه خانوادگی، سن، شاخص توده بدنی، سابقه خانوادگی دیابت و فشار خون، مهم‌ترین عوامل در شناسایی پیش‌دیابت در نظر گرفته شدند (۹).

صدیقی و همکاران نیز مطالعه‌ای مورد-شاهدی را در سال ۱۳۹۴ توسط روش رگرسیون لجستیک انجام دادند. در این مطالعه سابقه خانوادگی دیابت، نسبت دور کمر به دور باسن و مصرف میوه و سبزیجات با شانس ابتلا به دیابت نوع دو ارتباط داشتند (۱۰).

مطالعات متعددی در ایران و جهان به بررسی عوامل مرتبط با ابتلا به دیابت و فشار خون پرداخته‌اند؛ اما در اغلب این مطالعات، مقایسه بین بیماران و بررسی عوامل خاصی صورت گرفته است و مشکل عمده اصلی این مطالعات، بررسی عوامل اثرگذار بر ابتلا به هر یک از این بیماری‌ها به‌صورت جداگانه می‌باشد؛ از این رو، گاهی نتایج متناقضی در مورد عوامل خطر مرتبط با ابتلا به این بیماری‌ها به‌دست می‌آید. از سوی دیگر، آنالیزهای انجام‌شده در آن‌ها بیشتر براساس روش‌های ساده آماری بوده‌اند و از مدل‌های آماری که از توانایی بالاتری برای

### آزمون افسردگی

ذکر این نکته ضرورت دارد که استخراج داده‌ها پس از کسب مجوز و ارائه آن به مرکز تحقیقات قلب و عروق صورت گرفت.

شاخص مورد نظر برای شناسایی افراد به‌عنوان فرد با فشار خون بالا، فشار خون سیستول بالای ۱۴۰ یا فشار خون دیاستول بیشتر از ۹۰ و یا داشتن سابقه فشار خون بود. برای دیابت نیز معیار قند خون ناشتای بیشتر از ۱۲۰ و سابقه قند خون بالا در افراد به‌عنوان معیارهای فرد دیابتی تعریف شدند.

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این مطالعه از آمار توصیفی برای تجزیه و تحلیل اطلاعات جمعیت‌شناختی و از روش رگرسیون لجستیک دو متغیره با استفاده از نرم‌افزار R3.4.4 برای مدل‌بندی عوامل مرتبط با ابتلا به دیابت و فشار خون بالا بهره گرفته شد.

در این راستا به‌منظور بررسی تطابق داده‌های موجود با مدل مورد نظر، ابتدا همبستگی بین متغیرهای پاسخ یعنی دیابت و فشار خون بررسی گردید و در ادامه با توجه به معناداربودن ضریب همبستگی بین متغیرهای پاسخ در سطح معناداری ۵ درصد، از روش رگرسیون لجستیک دو متغیره استفاده شد. شایان ذکر می‌باشد که تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیرهای پاسخ که فشار خون بالا و دیابت هستند، بر حسب نسبت بخت‌ها قابل تفسیر می‌باشد.

از بین متغیرهای موجود در پرسشنامه، متغیرهای سن، جنسیت، وضعیت تأهل، سطح تحصیلات، سطح فعالیت فیزیکی، درآمد، وضعیت اشتغال، استعمال دخانیات، شاخص توده بدنی، تری‌گلیسرید، کلسترول، اضطراب، افسردگی و شاخص نسبت دور کمر به دور باسن به دلیل مطرح‌بودن به‌عنوان ریسک‌فاکتور در هر دو بیماری به‌عنوان متغیرهای پیش‌بین انتخاب گردیدند و ابتلا به فشار خون

یک، دو و سه شهر مشهد، نه سرخوشه با استفاده از آدرس‌های موجود که مربوط به طرح واکسن فلج اطفال بود، انتخاب شد. تعداد نمونه‌های انتخاب‌شده در هر منطقه با توجه به لیست تحت پوشش آن مشخص گردید و بر مبنای آن، نمونه‌گیری به‌طور یکسان از نه خوشه انتخاب‌شده انجام شد. لازم به ذکر است که جمع‌آوری نمونه‌ها در این مطالعه به مدت دو سال به طول انجامید و حداقل پنج سال برای پیگیری در نظر گرفته شد. باید خاطرنشان ساخت که مطالعه حاضر مقطعی بوده و در آن اطلاعات جمع‌آوری‌شده طی دو سال ابتدایی مورد توجه قرار گرفته است.

### ابزار پژوهش

اطلاعات مورد نیاز در این مطالعه به‌صورت میدانی و آزمایشگاهی جمع‌آوری شدند. بدین‌ترتیب که از افراد شرکت‌کننده در پژوهش آزمایش خون گرفته شد و در پرسشنامه تهیه‌شده ثبت گردید. پس از شناسایی افراد واجد شرایط، با آن‌ها تماس تلفنی برقرار شد و قرار ملاقات برای معاینه فیزیکی تعیین گردید. شایان ذکر است که اطلاعات مربوط به ویژگی‌های فردی، اجتماعی، اقتصادی، دیابت و فشار خون بالا و نیز اطلاعات دموگرافیک، تن‌سنجی و سبک زندگی شرکت‌کنندگان توسط متخصصان مراقبت‌های بهداشتی و پرستاران جمع‌آوری شد. این اطلاعات شامل موارد زیر بودند:

۱. معاینه پزشکی و تن‌سنجی شامل: وزن، قد، شاخص توده بدنی، نسبت دور کمر به دور باسن، فشار خون، استفاده از دارو و تعداد نبض
۲. پرسشنامه‌های مرتبط با سلامت از جمله اطلاعات دموگرافیک، ورزش، مصرف دخانیات و الکل، پرسشنامه خوراک (FFQ: Food Frequency Questionnaire)، پرسشنامه مربوط به بیماری‌های قلبی-عروقی، اضطراب و

بالا (0/174) ( $P < 0/05$ )، نتایج مدل رگرسیون لجستیک دو متغیره به صورت زیر به دست آمد.

بین متغیرهای رده سنی، سطح تحصیلات، شاخص توده بدنی، شاخص نسبت دور کمر به باسن، اضطراب، افسردگی، کلسترول و تری گلیسیرید با دیابت ارتباط معناداری مشاهده شد ( $P < 0/05$ ).

بین متغیرهای رده سنی، جنسیت، وضعیت اشتغال، شاخص توده بدنی، شاخص نسبت دور کمر به باسن، اضطراب، کلسترول و تری گلیسیرید با فشار خون بالا نیز ارتباط معناداری به دست آمد ( $P < 0/05$ ).

بر مبنای جدول ۲، با توجه به نسبت بخت ۱/۲۱ آقایان نسبت به خانمها، آقایان شانس بالاتری در ابتلا به فشار خون دارند. همچنین افرادی که شاخص توده بدنی بالاتری دارند، به ترتیب با نسبت بخت ۱/۰۲ و ۱/۰۸ شانس بیشتری برای ابتلا به دیابت و فشار خون دارند. علاوه بر این افرادی

بالا و دیابت به عنوان متغیرهای پاسخ در نظر گرفته شدند. این متغیرها با توجه به بررسی مطالعات مشابهی که در این حوزه انجام شده بودند و پس از مشورت با متخصص بالینی انتخاب شدند.

## نتایج

۶۰ درصد (۵۷۵۸ نفر) از شرکت کنندگان در پژوهش حاضر را زنان تشکیل دادند. بر مبنای یافته‌ها، رده سنی ۴۵ تا ۵۴ سال با ۳۷۱۳ نفر (۳۹/۳ درصد) دارای بیشترین شرکت کننده بود، ۸۹۲۰ نفر (۹۳ درصد) از شرکت کنندگان متأهل بودند، ۷۲۰۶ نفر (۷۵/۶ درصد) تحصیلات زیر دیپلم داشتند، ۴۹۰۰ نفر (۵۱ درصد) خانه دار و ۹۱۵ نفر (۹ درصد) بازنشسته بودند. سایر اطلاعات جمعیت‌شناختی در جدول ۱ ارائه شده است.

با توجه به معناداری همبستگی بین دیابت و فشار خون

جدول ۱: نسبت ابتلا به فشار خون و دیابت بر حسب برخی از متغیرهای دموگرافیک

متغیر	سطوح متغیر	فراوانی (درصد)	عدم ابتلا به دیابت و فشار خون بالا	فراوانی (درصد)	ابتلا به فشار خون بالا	فراوانی (درصد)	ابتلا به دیابت	فراوانی (درصد)	ابتلا همزمان به دیابت و فشار خون بالا	فراوانی (درصد)
جنسیت	زن	۵۷۵۸ (۶۰/۱)	۳۴۸۵ (۶۰/۵)	۱۴۲۲ (۲۴/۷)	۲۸۰ (۶/۶)	۴۷۱ (۸/۲)				
	مرد	۳۸۱۸ (۳۹/۹)	۲۴۰۱ (۶۲/۹)	۸۹۶ (۲۳/۵)	۲۸۹ (۷/۶)	۲۳۲ (۶)				
رده سنی	۳۴-۴۴	۳۵۴۲ (۳۷/۵)	۲۷۹۹ (۷۹)	۴۷۳ (۱۳/۴)	۱۸۰ (۵/۱)	۹۰ (۲/۵)				
	۴۵-۵۴	۳۷۱۳ (۳۹/۳)	۲۱۳۰ (۵۷/۴)	۱۰۰۰ (۲۷)	۲۹۴ (۸)	۲۸۹ (۷/۶)				
وضعیت تأهل	متأهل	۲۱۸۳ (۲۳/۲)	۸۹۰ (۴۰/۸)	۸۰۱ (۳۶/۷)	۱۸۶ (۸/۵)	۳۰۶ (۱۴)				
	متأهل مجرد	۸۹۲۰ (۹۳/۱)	۵۵۳۹ (۶۲/۱)	۲۱۳۱ (۲۳/۹)	۶۲۶ (۷)	۶۲۴ (۷)				
استعمال دخانیات	بله	۳۰۰۳ (۳۱/۴)	۱۸۳۲ (۶۱)	۷۱۸ (۲۴)	۲۳۱ (۷/۷)	۲۲۲ (۷/۳)				
	خیر	۶۵۷۲ (۶۸/۶)	۴۰۵۳ (۶۱/۷)	۱۶۰۰ (۲۴/۳)	۴۳۷ (۶/۶)	۴۸۲ (۷/۴)				
سطح تحصیلات	بیسواد	۱۲۹۴ (۱۳/۶)	۶۲۴ (۴۸/۲)	۴۱۱ (۳۱/۸)	۱۰۵ (۸/۱)	۱۵۴ (۱۱/۹)				
	زیر دیپلم	۷۲۰۶ (۷۵/۶)	۴۵۴۳ (۶۳)	۱۶۶۲ (۲۳/۱)	۵۰۸ (۷)	۴۹۳ (۶/۹)				
وضعیت اشتغال	عالی	۱۰۳۴ (۱۰/۸)	۶۹۲ (۶۷)	۲۳۳ (۲۲/۵)	۵۴ (۵/۲)	۵۵ (۵/۳)				
	بازنشسته	۹۱۵ (۹/۶)	۴۳۴ (۴۷/۴)	۳۰۷ (۳۳/۶)	۷۶ (۸/۳)	۹۸ (۱۰/۷)				
وضعیت اشتغال	کارمند	۱۴۳۵ (۱۵)	۹۸۵ (۶۸/۶)	۲۸۷ (۲۰)	۱۰۳ (۷/۲)	۶۰ (۴/۲)				
	آزاد خانه‌دار	۲۳۰۴ (۲۴/۱)	۱۵۲۱ (۶۶)	۴۹۵ (۲۱/۵)	۱۶۶ (۷/۲)	۱۲۲ (۵/۳)				
		۴۹۰۰ (۵۱/۳)	۲۹۳۰ (۵۹/۸)	۱۲۲۲ (۲۴/۹)	۳۲۴ (۶/۶)	۴۲۴ (۸/۷)				

جدول ۲: نتایج رگرسیون لجستیک دو متغیره برای بررسی عوامل مرتبط با ابتلا به بیماری‌های دیابت و فشار خون بالا

متغیرهای پاسخ	متغیرهای مستقل	بر آورد ضرایب	خطای استاندارد	نسبت بخت‌ها	فاصله اطمینان		سطح معناداری
					پایین	بالا	
					طبقه مرجع		
دیابت	رده سنی	۰/۶۱	۰/۰۸	۱/۸۴	۱/۵۲	۱/۹۵	* < ۰/۰۰۱
		۰/۹۸	۰/۰۹	۲/۶۶	۱/۸۵	۳/۰۵	* < ۰/۰۰۱
	جنسیت	۰/۰۶	۰/۱۳	۱/۰۶	۰/۹۸	۱/۱۵	۰/۶۲
		۰/۰۷	۰/۱۲	۱/۰۷	۰/۸۹	۱/۱۷	۰/۵۶
	وضعیت تأهل	۰/۳۴	۰/۱۵	۱/۴	۱/۰۱	۱/۸	* ۰/۰۲
	سطح تحصیلات	۰/۲۷	۰/۱۲	۱/۳	۱/۱	۱/۴۵	* ۰/۰۳
						مینای در نظر گرفته شده - مرجع	
	خانهدار	۰/۱۱	۰/۱۴	۱/۱۱	۰/۸۵	۱/۳۴	۰/۴۳
	وضعیت اشتغال	- ۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۸۶	۰/۶۶	۱/۹	۰/۲۱
		۰/۰۷	۰/۱۳	۱/۰۷	۰/۹۵	۱/۲	۰/۵۶
	درآمد	۰/۰۲	۰/۰۲	۱/۰۲	۰/۹۸	۱/۶	۰/۳۱
	استعمال دخانیات	- ۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۹۷	۰/۹۴	۰/۹۹	۰/۵۳
					طبقه مرجع		
شاخص توده بدنی	۰/۰۲	۰/۰۰۸	۱/۰۲	۱/۰۱	۱/۰۳	* ۰/۰۲	
شاخص دور کمر به دور باسن	۳/۵۴	۰/۴۲	۳۴/۴۶	۱۴/۵۲	۴۵/۲	* < ۰/۰۰۱	
اضطراب	۰/۰۰۷	۰/۰۰۶	۱/۰۰۷	۱/۰۰۱	۱/۰۰۹	* ۰/۰۳	
افسردگی	۰/۰۱	۰/۰۰۳	۱/۰۱	۱/۰۰۹	۱/۱	* < ۰/۰۰۱	
سطح فعالیت فیزیکی	- ۰/۲۱	۰/۱۵	۰/۸۱	۰/۷۵	۱/۰۱	۰/۱۷	
کلسترول	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۸	۱/۰۰۱	۱	۱/۰۰۸	* ۰/۰۲	
تری گلیسرید	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰۳	۱/۰۰۳	۱/۰۰۱	۱/۰۰۶	* ۰/۰۳	
					طبقه مرجع		
رده سنی	۰/۹۲	۰/۰۶	۲/۵	۲	۲/۸۵	* < ۰/۰۰۱	
	۱/۵	۰/۰۷	۴/۴۸	۴/۰۱	۵/۲۶	* < ۰/۰۰۱	
جنسیت	۰/۱۹	۰/۱	۱/۲۱	۱/۱۵	۱/۳۴	* ۰/۰۵	
	۰/۱۸	۰/۰۹	۱/۱۹	۰/۹۳	۲/۱	۰/۰۶	
وضعیت تأهل	۰/۰۳	۰/۱۱	۱/۰۳	۰/۶۶	۱/۲۴	۰/۷۷	
سطح تحصیلات	- ۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۹۱	۰/۷۷	۱/۱۴	۰/۲۹	
					طبقه مرجع		
خانهدار	۰/۲۹	۰/۱۱	۱/۳۴	۱/۱۳	۱/۴۶	* < ۰/۰۰۱	
وضعیت اشتغال	۰/۰۱	۰/۰۹	۱/۰۱	۰/۹۶	۱/۵	۰/۲۱	
	۰/۲۵	۰/۱	۱/۲۸	۱/۱۲	۱/۳۴	* ۰/۰۱	
					طبقه مرجع		

ادامه جدول ۲.						
درآمد	-۰/۰۰۷	-۰/۰۲	-۰/۹۹	-۰/۹۲	۱/۳	۰/۶۷
استعمال دخانیات	۰/۰۳	۰/۰۷	۱/۰۳	۰/۹۸	۱/۰۵	۰/۶۲
	بله	خیر	طبقه مرجع			
شاخص توده بدنی	۰/۰۸	۰/۰۰۶	۱/۰۸	۱/۰۴	۱/۱۱	* <۰/۰۰۱
شاخص دور کمر به دور باسن	۲/۱۹	۰/۳۴	۸/۹۳	۷/۸۵	۱۱/۱۵	* <۰/۰۰۱
اضطراب	۰/۰۱	۰/۰۰۲	۱/۰۱	۱	۱/۰۲	* <۰/۰۰۱
افسردگی	-۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	۰/۹۹	۰/۹۶	۱/۰۲	۰/۱۳
سطح فعالیت فیزیکی	۰/۰۵	۰/۱۱	۱/۰۵	۰/۹۸	۱/۲	۰/۶۳
کلسترول	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۱/۰۰۱	۱	۱/۰۰۲	۰/۰۵
تری گلیسرید	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۲	۱/۰۰۱	۱	۱/۰۰۳	* ۰/۰۳

هرچند دو متغیر سیگاری بودن و فعالیت فیزیکی شانس ابتلا به دیابت را افزایش می‌دهند؛ اما فخرزاده و همکاران در پژوهش خود، فعالیت بدنی و پیشگیری از ابتلا به دیابت را بدون ارتباط دانستند که از این نظر با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد (۱۲).

Hackett و همکاران نیز در یک متاآنالیز، به بررسی عوامل خطر روانی مرتبط با ابتلا به دیابت و بیماری‌های قلبی-عروقی پرداختند. نتایج نشان دادند که افسردگی با افزایش ۶۰-۳۰ درصدی ریسک ابتلا به دیابت در ارتباط بوده و عامل روانی استرس در بروز بیماری دیابت نقش دارد. بر مبنای نتایج این پژوهش، شیوع اختلالات روانی نیز با بیماری دیابت مرتبط بود (۱۳). علاوه بر این، در مطالعه‌ای که انجمن دیابت آمریکا در سال ۲۰۱۴ به منظور تشخیص و طبقه‌بندی دیابت انجام داد، متغیر کلسترول به‌عنوان یکی از عوامل مرتبط با دیابت نوع دو شناسایی گردید. در این مطالعه بیان گردید که افزایش کلسترول، شانس ابتلا به دیابت را افزایش می‌دهد (۱۴). در مطالعات دیگری که با هدف برآورد عوامل خطر مرتبط با ابتلا به دیابت نوع دو انجام شدند، متغیرهایی همچون سن، شاخص توده بدنی، نسبت دور کمر به باسن و تری‌گلیسرید و کلسترول به‌عنوان عوامل اثرگذار بر دیابت نوع دو شناخته شدند (۱۵، ۱۶)؛ از این رو می‌توان گفت که بیماری دیابت نوع دو

که شاخص نسبت دور کمر به باسن بالاتری دارند، به ترتیب با نسبت بخت ۳۴/۴۶ و ۸/۹۳ شانس بیشتری برای ابتلا به دیابت و فشار خون دارند.

## بحث

دیابت و فشار خون بالا بیماری‌های غیرواگیری هستند که عوارض مختلف ناشی از آن‌ها منجر به مرگ تعداد زیادی از افراد در جوامع بشری می‌شود و میزان بروز و شیوع آن‌ها در جهان به سرعت در حال افزایش می‌باشد. شناخت دقیق علائم هشداردهنده این بیماری‌ها و انجام اقدامات لازم می‌تواند گام مؤثری در راستای جلوگیری از ابتلا و در مراحل بعد، وارد شدن این دو بیماری به مراحل ناگوار باشد (۶).

در بررسی همزمان عوامل مرتبط با دیابت و فشار خون در این پژوهش عواملی چون سن، تحصیلات، شاخص توده بدنی، نسبت دور کمر به دور باسن، اضطراب، افسردگی و کلسترول و تری‌گلیسرید به‌عنوان عوامل مرتبط با دیابت شناسایی شدند. در این راستا، شجاعتی‌زاده و همکاران در مطالعه خود در ارتباط با عوامل مؤثر بر سبک زندگی بیماران دیابتی نوع دو دریافتند که بین میزان فعالیت فیزیکی، استرس، نوع تغذیه و مصرف سیگار با بیماری دیابت نوع دو ارتباط معناداری وجود دارد.

محبی و همکاران انجام شد، همخوانی دارند. در پژوهش مذکور نشان داده شد که شدت و حجم فعالیت ورزشی، اثر معناداری بر کاهش فشار خون سیستولی و عدم تغییر فشار خون دیاستولی ندارد. در این راستا لازم است مطالعات بیشتری صورت گیرد تا مشخص شود که چه نوع، شدت و طول مدتی از فعالیت فیزیکی برای کاهش خطر فشار خون بالا در بزرگسالان ایرانی متناسب با سطح خطر در آنها مطلوب خواهد بود (۱۹).

از سوی دیگر، در مطالعاتی که به منظور بررسی شیوع فشار خون بالا، دیابت و عوامل مرتبط با ابتلا به آنها در شهر اصفهان انجام شدند، شیوع دیابت و فشار خون بالا در زنان به مراتب بالاتر از مردان بود. علاوه بر این ارتباط میان سن، جنس، شاخص توده بدنی و سابقه فامیلی ابتلا به دیابت با ابتلا به آن معنادار بود. در ارتباط با فشار خون بالا نیز ارتباط بین سن، جنس و شاخص توده بدنی معنادار گزارش گردید (۲). یوسفی و همکاران نیز در مطالعه خود در شهر مشهد با استفاده از تکنیک مدل سازی معادلات ساختاری به بررسی عوامل خطر بیماری فشار خون پرداختند. باید توجه داشت که در این مطالعه اثر متغیرها به طور همزمان در نظر گرفته شده بود. براساس نتایج به دست آمده، چاقی و عدم تحرک فیزیکی به عنوان مهم ترین عوامل خطر برای فشار خون معرفی گردیدند. اثر چاقی بر افزایش مقدار قند خون ناشتای افراد نیز معنادار شناخته شد (۲۰).

علاوه بر این، ناوی پور و همکاران در مطالعه‌ای که به منظور شناسایی عوامل مرتبط با دیابت نوع دو انجام دادند، گزارش نمودند که بین متغیرهای سن، شاخص توده بدنی، دور کمر، دور ران، دور بازو، فشار خون، اضطراب، افسردگی، الگوی غذایی سالم و ناسالم و کلسترول و تری گلیسرید با ابتلا به پیش دیابت، اختلاف معناداری به لحاظ آماری وجود دارد (۲۱). با وجود همخوانی نتایج

با عوامل مرتبط با سبک زندگی مانند تغذیه نامناسب و عدم تحرک فیزیکی رابطه دارد که این امر ناشی از تأثیر میزان فعالیت فیزیکی بر کاهش مقاومت انسولین در بیماران مبتلا به دیابت می باشد؛ بنابراین لازم است رهنمودهای مربوط به فعالیت بدنی به منظور پیشگیری از دیابت نوع دو براساس سطح خطر فردی ابتلا به دیابت در مطالعات بیشتر و دقیق تری تنظیم گردد و علاوه بر توجه به علائم جسمی و کلینیکی، به علائم روحی و روانی افراد (مانند افسردگی و اضطراب) به عنوان عوامل تشدیدکننده و یا حتی در برخی از موارد، ایجادکننده بیماری در غربالگری‌ها توجه شود.

در مطالعه حاضر ارتباط میان فشار خون بالا و متغیرهایی همچون جنس، سن و شاخص نمایه توده بدنی به لحاظ آماری معنادار بود که با یافته‌های سایر مطالعات همراستا می باشد. در این ارتباط در مطالعه‌ای که توسط عزیز و همکاران انجام شد، ارتباط میان شیوع فشار خون بالا با سن، جنس و نمایه توده بدنی مشاهده گردید (۱۷).

John و همکاران نیز در پژوهشی که در ارتباط با زنان سیگاری در سوئد انجام دادند، گزارش نمودند که افزایش فشار خون در افرادی که سیگار را ترک کرده بودند در مقایسه با افراد سیگاری، تا حدی با آنچه که در مطالعات مختلف به دست آمده است، در تناقض می باشد. در این پژوهش اشاره شد که مصرف غیرمداوم الکل و تنباکو می تواند منجر به کاهش فشار خون گردد (۱۸) که از این نظر با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. با این وجود، انجام مطالعات دقیق تر با طول دوره طولانی تر به همراه جزئیات بیشتر به منظور بررسی تأثیر دقیق مصرف سیگار بر ابتلا به فشار خون بالا ضروری می باشد.

لازم به ذکر است که در مطالعه حاضر، ارتباط معناداری بین کاهش فشار خون با افزایش فعالیت فیزیکی مشاهده نگردید. نتایج این مطالعه با یافته‌های پژوهشی که توسط



جامعه معطوف گردند. در این راستا، ضرورت تلاش بیشتر در راستای افزایش سطح آگاهی در مورد تبعات بسیار گسترده بالینی و اقتصادی این بیماری‌ها در سطح جامعه احساس می‌شود. باید خاطرنشان ساخت که نتایج این مطالعه می‌توانند در تدوین راهبردهای آموزش، پیشگیری و کنترل این دو بیماری کمک‌کننده باشند.

### حمایت مالی

پژوهش حاضر با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شده است.

### ملاحظات اخلاقی

به منظور انجام این پژوهش، فرم رضایت‌نامه کتبی که توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد با کد IR.MUMS.REC.1388.101 به تصویب رسیده بود، قبل از شرکت در مطالعه توسط تمامی شرکت‌کنندگان کامل گردید.

### تضاد منافع

بدین وسیله نویسندگان اعلام می‌نمایند که هیچ‌گونه تعارض منافی در این پژوهش وجود ندارد.

### تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد آمار زیستی می‌باشد که طرح آن در معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد با کد ۹۴۱۱۹۶ به تصویب رسیده است. بدین وسیله نویسندگان مراتب قدردانی خود را از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد اعلام می‌نمایند.

بیشتر مطالعات مذکور با یافته‌های پژوهش حاضر، در برخی از موارد همچون سطح فعالیت فیزیکی در ارتباط با دیابت و یا مصرف سیگار در رابطه با فشار خون، تناقضاتی بین این پژوهش با مطالعات دیگر مشاهده می‌شود که شاید به نوعی ناشی از این امر باشد که در بیشتر مطالعات انجام‌شده، ارتباط بین عوامل مرتبط با دیابت یا فشار خون به صورت کاملاً تک‌متغیره بوده است؛ اما در پژوهش حاضر با در نظر گرفتن همزمان دو متغیر دیابت و فشار خون، به دلیل حذف اثرات متقابل، انتظار نتایج متفاوت دور از ذهن نمی‌باشد. علاوه بر این، به دلیل بالا بودن حجم نمونه مورد بررسی در برخی از موارد در پژوهش حاضر می‌توان گفت که ممکن است معنادار بودن متغیرها ناشی از این مسأله باشد.

### نتیجه‌گیری

برآوردهای صورت‌گرفته از مدل نهایی نشان دادند که در بین عوامل وارد شده در این تحلیل، به ترتیب بین متغیرهای رده سنی، سطح تحصیلات، شاخص توده بدنی، شاخص نسبت دور کمر به باسن، اضطراب، افسردگی، کلسترول و تری‌گلیسیرید و دیابت ارتباط معناداری وجود دارد. بین متغیرهای رده سنی، جنسیت، وضعیت اشتغال، شاخص توده بدنی، شاخص نسبت دور کمر به باسن، اضطراب، کلسترول و تری‌گلیسیرید و فشار خون بالا نیز ارتباط معناداری مشاهده شد.

با توجه به اینکه بخش عمده‌ای از عوامل مرتبط با ابتلا به دیابت و فشار خون، متغیرهای قابل کنترل مربوط به سبک زندگی هستند، لازم است اقدامات در حوزه آموزش عمومی و پیشگیری بر ارتقای شیوه زندگی سالم در سطح

### References

- Ahmadi A, Hasan Zadeh J, Rajaei Fard AR. Investigate effective risk factor in Kohrang city in 2007. Iran J Epidemiol. 2008; 4(2):19-26. [in Persian]
- Meraci M, Feizi A, Bagher NM. Investigating the prevalence of high blood pressure, type 2 diabetes mellitus and related risk factors according to a large

- general study in Isfahan- using multivariate logistic regression model. *Health Syst Res.* 2012; 8(2):192-203. [in Persian]
3. Lee M, Entzminger L, Lohsoonthorn V, Williams MA. Risk factors of hypertension and correlates of blood pressure and mean arterial pressure among patients receiving health exams at the preventive medicine clinic, King Chulalongkorn Memorial Hospital, Thailand. *J Med Assoc Thai.* 2006; 89(8):1213-21.
  4. Haghdoost AA, Sadeghirad B. Meta-analysis of hypertension in Iran. *J Kerman Univ Med Sci.* 2006; 13(2):64. [in Persian]
  5. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract.* 2010; 87(1):4-14.
  6. Farvid M, Homayoni F, Amiri Z. Blood pressure lowering effects of micronutrients in type 2 diabetic patients. *Iran J Endocrinol Metab.* 2010; 12(1):7-15. [in Persian]
  7. Chaman R, Yunesian M, Hajimohamadi A, Taramsari MG. Investigating hypertension prevalence and some of its influential factors in an ethnically variant rural sample. *Knowl Health.* 2008; 3(4):39-42.
  8. Bonakdaran S, Taghavi M. Cardiovascular risk factors in type 2 diabetic patients in Mashhad city. *Iran J Endocrinol Metab.* 2010; 12(1):72-8. [in Persian]
  9. Zhang G, Patuwo BE, Hu MY. Forecasting with artificial neural networks: the state of the art. *Int J Forecast.* 1998; 14(1):35-62.
  10. Sedeghi M, Mehrabi Y, Kazemnejad A, Joharimajd V, Hadaegh F. Artificial neural network design for modeling of mixed bivariate outcomes in medical research data. *Iran J Epidemiol.* 2011; 6(4):28-39.
  11. Gauvreau K, Pagano M. The analysis of correlated binary outcomes using multivariate logistic regression. *Biom J.* 1997; 39(3):309-25.
  12. Fakhrzadeh H, Gaderpanahi M, Sharifi F, Badamchizadeh Z, Mierarefin M, Pourebrahim R, et al. Relation between physical activity and diabetes 2 risk in population age 24-64 in Tehran Iran. *Iran J Diabetes Metab.* 2010; 10(2):170-9. [in Persian]
  13. Hackett RA, Steptoe A. Psychosocial factors in diabetes and cardiovascular risk. *Curr Cardiol Rep.* 2016; 18(10):95.
  14. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 2010; 33(Suppl 1):S62-9.
  15. Roman-Urrestarazu A, Ali FM, Reka H, Renwick MJ, Roman GD, Mossialos E. Structural equation model for estimating risk factors in type 2 diabetes mellitus in a Middle Eastern setting: evidence from the STEPS Qatar. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2016; 4(1):e000231.
  16. Shojaeizadeh D, Estebarsari F, Aezam K, Batebi A, Mostafaei D. Comparison of diabetes type II patients life style effective factors with that of healthy people. *SSU J.* 2008; 16(2):71-9. [in Persian]
  17. Azizi A, Abasi MR, Abdoli GH. The prevalence of hypertension and its association with age, sex and BMI in a population being educated using community-based medicine in Kermanshah. *Iran J Endocrinol Metab.* 2008; 10(4):323-30. [in Persian]
  18. John U, Meyer C, Hanke M, Völzke H, Schumann A. Smoking status, obesity and hypertension in a general population sample: a cross-sectional study. *J Assoc Phys.* 2006; 99(6):407-15.
  19. Mohebbi H, Rahmaninia F, Sheikholeslami VD, Faraji H. The effects of the intensity and volume of resistance exercises on the post-exercise blood pressure, heart rate and rate pressure product. *J Med Sci Islamic Azad Univ Mashhad.* 2009; 5(1):27-34. [in Persian]
  20. Yousefi R, Ghayour Mobarhan M, Esmaily H, Saki A, Ferns GA, Tayefi M. Identifying factors associated with hypertension using structural equation modeling: a population-based study. *Iran Rehabil J.* 2018; 16(3):307-16.
  21. Navipour E, Esmaily H, Ghayour MM. Identify determinative factors of pre-diabetes by using logistic regression model in Mashhad. *J Sabzevar Univ Med Sci.* 2018; 25(2):619-28.

Original Article

# Application of Bivariate Logistic Regression Model in the Determination of Factors Associated With Diabetes and Hypertension for 35-65 Aged people in Mashhad

Mohammad Taghi Shakeri<sup>1</sup>, Razieh Yousefi<sup>2\*</sup>, Maryam Alizadeh<sup>3</sup>, Hossein Tireh<sup>3</sup>,  
Habibollah Esmaily<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Professor of Biostatistics, Social Determinants of Health Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

<sup>2</sup> PhD student of Biostatistics, student research committee, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

<sup>3</sup> MSC of Biostatistics, Department of Epidemiology and Biostatistics, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Received: 10 July 2019

Accepted: 29 July 2019

---

## Abstract

**Introduction:** One of the most important causes of death worldwide is cardiovascular diseases with blood pressure and diabetes as the leading causes of these diseases. Due to the high correlation between them, the associated factors can be more accurately investigated. Therefore, this study was conducted with the purpose of application of Bivariate Logistic Regression Model in the determination of factors associated with diabetes and hypertension among 35-65 years old people in Mashhad.

**Materials and Methods:** This analytical cross-sectional study was performed on a cross-sectional phase of Mashhad study data. The variables included demographic information, employment status, smoking, BMI, physical activity, anxiety, depression, cholesterol, triglyceride, and waist to hip ratio (WHR). In this regard diabetes and high blood pressure were considered as dependent variables. Analyses were performed using R3.4.4 software at a significant level of  $P < 0.05$ .

**Results:** The results of the study revealed a significant relationship between diabetes and some variables such as, age, education level, BMI, WHR, anxiety, depression, cholesterol, and triglyceride ( $P < 0.05$ ). Furthermore, high blood pressure was found to be significantly associated with age, sex, employment status, BMI, WHR, anxiety, cholesterol, and triglyceride ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** In terms of correlation, it is proposed to use a bivariate model instead of one-variable models to obtain more accurate results. Given that most of the relevant factors were controllable variables in lifestyle, it would be better to focus on the public education and prevention in order to promote a healthy lifestyle in the community.

**Keywords:** Cardiovascular diseases, Diabetes mellitus, Hypertension, Logistic models, Regression analysis

---