

Visceral Fat and its Correlation with Blood Pressure in Older Adults

Sahar Hosseinkhanzadeh¹,
Ali Bijani²,
Seyed Reza Hosseini³,
Simin Mouodi⁴

¹ General Practitioner, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

² Associate Professor, Social Determinants of Health Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

³ Professor, Social Determinants of Health Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

⁴ Assistant Professor, Social Determinants of Health Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

(Received April 16, 2023 ; Accepted July 19, 2023)

Abstract

Background and purpose: The risk of hypertension is increased as people get older. Hypertension and overweight/ obesity are highly prevalent in Iranian older adults and there are limited studies on the association between high blood pressure and visceral fat in this population. This research was conducted to evaluate the correlation between hypertension and visceral fat in older adults.

Materials and methods: This case-control study was carried out using the records of people aged ≥ 60 years who enrolled at Phase II of the Amirkola Health and Ageing Project (AHAP). People with hypertension (case group) and those without hypertension (control group) were matched for age and gender. Physical activity was measured using the Physical Activity Scale for Elderly. Visceral fat level was measured by a density meter device.

Results: Out of 700 senior adults, half were found with hypertension. No significant difference was observed between the two groups in age ($P=0.684$), body shape index ($P=0.691$), and physical activity ($P=0.308$). But, a significant difference was observed in mean waist circumference ($P<0.001$), body mass index ($P<0.001$), waist circumference to weight ratio ($P<0.001$), and visceral fat ($P<0.001$) between the two groups. There was a significant positive correlation between blood pressure and the levels of visceral fat, body mass index, waist circumference, and waist to height ratio in older males and females. Body mass index in male ($P<0.001$, AUC=0.710) and visceral fat level in female participants ($P<0.001$, AUC=0.626) were considerably correlated with hypertension.

Conclusion: This study revealed a significant direct correlation between blood pressure and visceral fat level, body mass index, waist circumference, and waist to height ratio in older male and female population. Body mass index in male and visceral fat level in female older adults were strongly associated with hypertension.

Keywords: hypertension, aged, intra-abdominal fat, body mass index

J Mazandaran Univ Med Sci 2023; 33 (224): 47-57 (Persian).

Corresponding Author: Simin Mouodi- Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran. (E-mail: dr.mouodi@gmail.com)

چربی احشایی و ارتباط آن با فشارخون در جمعیت سالمندان

سحر حسین خان زاده¹

علی بیژنی²

سیدرضا حسینی³

سیمین موعودی⁴

چکیده

سابقه و هدف: با افزایش سن، خطر بیماری پرفشاری خون افزایش می‌یابد. با توجه به اهمیت و شیوع بالای پرفشاری خون و اضافه وزن و چاقی در سالمندان ایرانی و محدود بودن مطالعاتی که به همراهی پرفشاری خون با چربی احشایی در جمعیت سالمندی پرداخته باشند، این پژوهش با هدف تعیین وضعیت چربی احشایی بدن در سالمندان و همراهی آن با فشارخون انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مورد-شاهدی با استفاده از داده‌های سال 1400-1395 بانک اطلاعاتی فاز 2 مطالعه کوهورت سالمندان امیرکلا (AHAP)، در شمال ایران بر روی جمعیت 60 سال و بالاتر انجام گرفته است. دو گروه مورد (دارای پرفشاری خون) و شاهد (بدون پرفشاری خون) از لحاظ سن و جنس همسان‌سازی شدند. میزان فعالیت سالمندان با استفاده از پرسشنامه Physical Activity Scale for Elderly و وضعیت چربی احشایی با استفاده از دستگاه دانسیتومتر ارزیابی گردید.

یافته‌ها: از مجموع 700 سالمند مورد بررسی، نیمی از آن‌ها پرفشاری خون داشتند و نیم دیگر بدون پرفشاری خون بودند. در این دو گروه، میانگین سنی افراد ($P=0/684$)، شاخص قالب بدن ($P=0/691$) و میزان فعالیت فیزیکی ($P=0/308$) تفاوت معنی‌داری نداشتند، اما میانگین دور کمر ($P<0/001$)، نمایه توده بدنی ($P<0/001$)، نسبت دور کمر به قد ($P<0/001$) و چربی احشایی ($P<0/001$)، در دو گروه متفاوت بوده است. ارتباط مستقیم و معنی‌داری میان فشارخون با چربی احشایی، نمایه توده بدنی، دور کمر و نسبت دور کمر به قد در سالمندان مذکر و مونث وجود داشته است. هم‌چنین در سالمندان مذکر نمایه توده بدنی ($P<0/001$ و $AUC=0/710$) و در سالمندان مونث مقدار چربی احشایی ($P<0/001$ و $AUC=0/626$) بیش‌ترین ارتباط را با فشارخون داشته است.

استنتاج: ارتباط مستقیم و معنی‌داری میان فشارخون با چربی احشایی، نمایه توده بدنی، دور کمر و نسبت دور کمر به قد در سالمندان مرد و زن وجود دارد که در سالمندان مذکر نمایه توده بدنی و در سالمندان مونث مقدار چربی احشایی بیش‌ترین ارتباط را با فشارخون داشته است.

واژه‌های کلیدی: پرفشاری خون، سالمند، چربی احشایی، نمایه توده بدنی

مقدمه

پرفشاری خون از عوامل خطر مهم برای مرگ و ناتوانی زودرس می‌باشد (1). با افزایش سن، پرفشاری خون با فراوانی بیش‌تری دیده می‌شود و شناسایی و درمان به موقع آن اهمیت بیش‌تری می‌یابد (2،3). چاقی

E-mail: dr.mouodi@gmail.com

مؤلف مسئول: سیمین موعودی - بابل: خیابان گنج افروز، دانشگاه علوم پزشکی بابل

1. پزشک، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

2. دانشیار، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

3. استاد، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

4. استادیار، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

تاریخ دریافت: 1402/1/27 تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: 1402/2/18 تاریخ تصویب: 1402/4/28

اصطلاحی برای چربی‌های اضافی بدن است و با افزایش برخی بیماری‌ها، ناتوانی‌ها و مرگ و میر ناشی از بیماری‌های مرتبط با آن مثل پرفشاری خون همراه است (4) و به نظر می‌رسد که افزایش خطر بیماری‌های قلبی عروقی و متابولیک متعاقب چاقی و به خصوص چاقی شکمی، به سبب مقادیر زیاد بافت چربی احشایی (visceral adipose tissue) باشد که از نظر متابولیکی، بافت فعالی محسوب می‌شود. مشاهده شده که بافت چربی احشایی علاوه بر اینکه می‌تواند موجب مقاومت به انسولین در بدن گردد، با پرفشاری خون و تصلب شرایین بدون علامت همراهی دارد (5). چربی احشایی بدن که به عنوان چربی پنهان نیز شناخته می‌شود به چربی ذخیره شده در اعماق شکم و اطراف اندام‌ها از جمله کبد و روده‌ها گفته می‌شود و بخش مهمی از کل چربی ذخیره شده در بدن را تشکیل می‌دهد (6).

شاخص‌های تن سنجی به‌طور گسترده برای ارزیابی چربی بدن و شناسایی افراد در معرض خطر بیماری‌های متابولیک و قلبی استفاده می‌شود (7)، لیکن در حال حاضر هیچ اتفاق نظری در مورد بهترین شاخص تن سنجی در پیش‌بینی پرفشاری خون وجود ندارد. شاخص‌هایی مانند نمایه توده بدنی (Body Mass Index: BMI)، دور کمر (Waist Circumference: WC) و نسبت دور کمر به قد (Waist to Height Ratio: WHtR) برای ارزیابی خطر ابتلا به پرفشاری خون در مطالعات مختلف استفاده شده‌اند و برخی از آن‌ها نشان داده‌اند که WHtR شاخص بهتری در مقایسه با BMI و WC می‌باشد (8). اندازه‌گیری نسبت دور کمر به لگن (Waist to Hip Ratio: WHR) نیز گرچه توزیع بافت چربی ناحیه‌ای را نشان می‌دهد، اما با درجه چاقی ارتباطی ندارد و به نظر می‌رسد ارتباط کمی با چربی احشایی داخل شکمی داشته باشد (9). شاخص قالب بدن (A Body Shape Index: ABSI) فرم تغییر شکل یافته شاخص دور کمر (WC) است که از نظر آماری مستقل از نمایه توده بدنی بوده و برای ارزیابی بهتر سهم

نسبی شاخص دور کمر در چاقی مرکزی معرفی شده است (10).

مطالعات گذشته نشان می‌دهند که 11/3-44/2 درصد جمعیت گروه سنی بالای 50 سال ایرانی، چاق هستند و 42 درصد سالمندان ایرانی مبتلا به پرفشاری خون می‌باشند. بدین لحاظ، با توجه به اهمیت و شیوع بالای پرفشاری خون و اضافه وزن و چاقی در سالمندان ایرانی (11، 12) و محدود بودن مطالعاتی که به همراهی پرفشاری خون با چربی احشایی در جمعیت سالمندی پرداخته باشند (13)، این مطالعه با هدف تعیین همراهی بین چربی احشایی با وضعیت فشارخون در سالمندان انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها

طراحی و جمعیت مورد مطالعه

این مطالعه مورد-شاهدی، با استفاده از داده‌های سال 1400-1395 بانک اطلاعاتی فاز 2 مطالعه کوهسورت سالمندان امیرکلا (Amirkola Health and Ageing Project: AHAP)، در شمال ایران (14، 15) انجام گرفته است. سالمندان در دو گروه مورد و شاهد وارد مطالعه شدند. این دو گروه از جهت سن و جنس همسان‌سازی شدند. گروه مورد، سالمندانی بودند که ابتلای ایشان به پرفشاری خون به تایید پزشک رسیده بود و گروه شاهد، سالمندانی بودند که مبتلا به پرفشاری خون نبودند.

متغیرهای مورد بررسی

جمع‌آوری اطلاعات از افراد 60 سال و بالاتر ساکن شهر امیرکلا از طریق پرسشنامه و معاینات فیزیکی انجام گرفت. جهت جمع‌آوری داده‌ها علاوه بر پرسشنامه اطلاعات فردی (شامل سن، جنس، شغل، میزان تحصیلات و وضعیت تاهل) اندازه‌گیری فشارخون، قد، وزن و دور کمر انجام گرفت (16). هم‌چنین از پرسشنامه PASE (Physical Activity Scale for Elderly)

مدل رگرسیون لجستیک مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و $P < 0/05$ معنی دار تلقی شد. ضمناً جهت ارزیابی حساسیت و اختصاصیت متغیرهای تن سنجی در ارتباط با پرفشاری خون، از منحنی ROC curve و سطح زیر منحنی (Area Under the Curve: AUC) استفاده شد.

یافته‌ها

یافته‌های عمومی مطالعه: تعداد 700 سالمند شامل 350 (50 درصد) مرد و 350 (50 درصد) زن وارد مطالعه شدند که نیمی از آن‌ها پرفشاری خون داشتند و نیم دیگر بدون پرفشاری خون بودند. از میان افراد با پرفشاری خون در جمعیت مورد مطالعه 138 نفر (39/4 درصد) در گروه سنی 60 تا 64 سال قرار داشته، 299 نفر (85/4 درصد) متاهل بودند و 277 نفر (79/1 درصد) فعالیت فیزیکی کمی داشتند.

وضعیت سن، شاخص‌های تن سنجی مورد مطالعه، چربی احشایی و فعالیت فیزیکی در سالمندان با و بدون پرفشاری خون: با توجه به همسان‌سازی انجام گرفته در ابتدای مطالعه، میانگین سنی افراد با پرفشاری خون و بدون پرفشاری خون تفاوت معنی‌داری نداشته است ($P=0/684$).

میانگین دور کمر، نمایه توده بدنی، نسبت دور کمر به قد و چربی احشایی در دو گروه تفاوت معناداری داشته است ($P=0/001$). شاخص قالب بدن ($P=0/691$) و میزان فعالیت فیزیکی (امتیاز پرسشنامه PASE) ($P=0/308$) در دو گروه تفاوت معناداری نداشته است (جدول شماره 1).

جدول شماره 1: وضعیت سن، شاخص‌های تن سنجی مورد مطالعه، چربی احشایی و فعالیت فیزیکی در سالمندان با و بدون پرفشاری خون

عنوان متغیر	انحراف معیار میانگین در افراد با پرفشاری خون	انحراف معیار میانگین در افراد بدون پرفشاری خون	سطح معنی داری (t-test)
سن (سال)	67/43±6/28	67/23±6/71	0/684
دور کمر (سانتی متر)	94/45±10/33	89/84±10/59	0/001<
نمایه توده بدنی (کیلو گرم بر مترمربع)	29/29±4/75	27/14±4/86	0/001<
نسبت دور کمر به قد	0/60±0/06	0/57±0/07	0/001<
شاخص قالب بدن	0/79±0/04	0/79±0/05	0/691
چربی احشایی (گرم)	923/96±322/57	744/86±309/89	0/001<
امتیاز پرسشنامه PASE	103/52±62/88	108/25±59/89	0/308

نیز برای اندازه‌گیری میزان فعالیت سالمندان استفاده شد. پرسشنامه PASE دارای سه بخش است. بخش اول مربوط به فعالیت‌های زمان تفریح و دارای 6 سوال می‌باشد. بخش دوم مربوط به فعالیت‌های خانگی دارای 3 سوال و بخش سوم مربوط به فعالیت‌های مربوط به شغل و شامل یک سوال است. هریک از سوالات با مقیاس لیکرت، تعداد ساعت‌هایی از روز و تعداد روزهایی از هفته اخیر که صرف فعالیت فیزیکی شده را امتیازدهی و طبقه‌بندی می‌نماید. مجموع امتیاز 150 و کم‌تر به معنی فعالیت فیزیکی کم و امتیازات بیش‌تر به معنی فعالیت فیزیکی بیش‌تر خواهد بود (16). روایی ترجمه فارسی این پرسشنامه در مطالعات قبلی مورد ارزیابی قرار گرفته و پایایی آن با ضریب آلفای کرونباخ 0/94 مورد تایید قرار گرفته است (17). پرسشنامه اطلاعات فردی و PASE طی مصاحبه با سالمند، توسط پرسشگران آموزش دیده طرح تکمیل شده‌اند. جهت اندازه‌گیری وضعیت چربی احشایی، از دستگاه دانسیتومتر ساخت شرکت Hologic آمریکا مدل (Horizon-WI) استفاده شد که توسط آن تراکم بافت نرم شامل چربی احشایی، ناحیه‌ای و کل بدن اندازه‌گیری شد. عناصر اصلی تن سنجی که در این مطالعه مورد ارزیابی قرار گرفتند شامل قد، وزن، نمایه توده بدنی، توده چربی Fat mass، دور گردن، محیط بدن (دور کمر، دور لگن و اندام‌ها) و شاخص قالب بدن (ABSI) بوده است. نمایه توده بدنی از تقسیم وزن بر مجذور قد محاسبه شده و دور کمر با متر نواری و در نقطه حد فاصل آخرین دنده تا کمرست ایلیاک اندازه‌گیری شده است و شاخص قالب بدن نیز از تقسیم دور کمر بر (توان 2/3 نمایه توده بدنی ضربدر قد به توان 1/2) محاسبه شده است (18).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و آزمون‌های t-test و Pearson correlation coefficient (جهت تعیین همراهی بین متغیرهای مورد بررسی) و

وجود داشته است. میان فشارخون سیستولیک با فعالیت بدنی رابطه معکوس وجود داشته که معنی دار بوده است ($P=0/010$) و شاخص قالب بدن رابطه مستقیم وجود داشته که از نظر آماری این ارتباط معنی دار نبوده است ($P=0/961$).

فشارخون دیاستولیک با چربی احشایی ($P<0/001$)، دور کمر ($P=0/021$)، نمایه توده بدنی ($P=0/004$) و نسبت دور کمر به قد ($P=0/013$) ارتباط مستقیم و قوی داشت که از نظر آماری در سطح معنی داری قرار داشتند. فشارخون دیاستولیک با فعالیت بدنی ارتباط معکوس داشته که از نظر آماری معنی دار بوده است ($P=0/032$) و با شاخص قالب بدن ارتباط معکوس داشت اما از نظر آماری این ارتباط معنی دار نبوده است ($P=0/665$) (جدول شماره 3).

جدول شماره 3: همراهی فشارخون سیستولیک و دیاستولیک با چربی احشایی، میزان فعالیت بدنی، دور کمر، نمایه توده بدنی، نسبت دور کمر به قد و شاخص قالب بدن در سالمندان مونث

عنوان متغیر	فشارخون سیستولیک	فشارخون دیاستولیک
فشارخون سیستولیک	$r=1$	$r=0/73$ و $P<0/001$
فشارخون دیاستولیک	$r=0/73$ و $P<0/001$	$r=1$
چربی احشایی	$r=0/18$ و $P=0/001$	$r=0/73$ و $P<0/001$
میزان فعالیت بدنی	$r=-0/13$ و $P=0/010$	$r=-0/11$ و $P=0/032$
دور کمر	$r=0/12$ و $P=0/021$	$r=0/12$ و $P=0/021$
نمایه توده بدنی	$r=0/12$ و $P=0/017$	$r=0/15$ و $P=0/004$
نسبت دور کمر به قد	$r=0/13$ و $P=0/011$	$r=0/13$ و $P=0/013$
شاخص قالب بدن	$r=0/003$ و $P=0/961$	$r=-0/02$ و $P=0/665$

تصویر شماره 1 نشان می دهد که میان فشارخون سیستولیک و دیاستولیک با چربی احشایی در هر دو جنس مذکر و مونث ارتباط مستقیم وجود داشته که با توجه به مقدار R^2 این ارتباط در سالمندان مذکر بیش تر بوده است.

تصویر شماره 2 نشان می دهد در سالمندان مذکر، بیش ترین مساحت زیر نمودار (AUC) مربوط به نمایه توده بدنی ($0/710$) بوده که نشان می دهد بیش ترین ارتباط را با فشارخون داشته است و بعد از آن به ترتیب چربی احشایی ($0/702$)، دور کمر ($0/674$) و نسبت دور کمر به قد ($0/678$) قرار گرفتند.

همراهی فشارخون سیستولیک و دیاستولیک با چربی احشایی، میزان فعالیت بدنی، دور کمر، نمایه توده بدنی، نسبت دور کمر به قد و شاخص قالب بدن در سالمندان مذکر: در سالمندان مذکر همراهی مستقیم و معنی دار ضعیف میان فشارخون سیستولیک با چربی احشایی، دور کمر، نمایه توده بدنی و نسبت دور کمر به قد وجود داشته است ($P<0/001$).

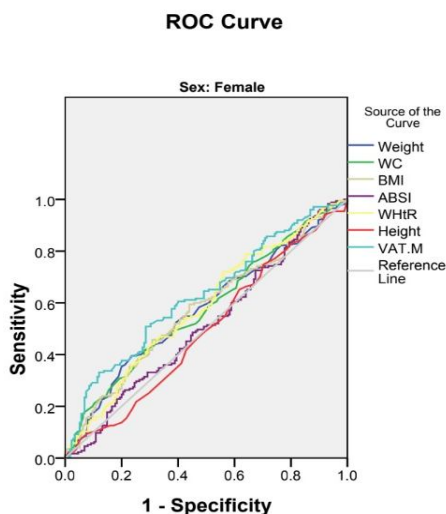
میان فشارخون سیستولیک با فعالیت بدنی رابطه معکوس وجود داشته اما از نظر آماری این ارتباط معنی دار نبوده است ($P=0/805$). فشارخون سیستولیک با شاخص قالب بدن ارتباط معکوس داشته که از نظر آماری معنی دار بوده است ($P=0/022$).

فشارخون دیاستولیک با چربی احشایی، دور کمر، نمایه توده بدنی و نسبت دور کمر به قد ارتباط مستقیم متوسط داشته که از نظر آماری معنی دار بوده است ($P<0/001$). ارتباط فشارخون دیاستولیک با شاخص قالب بدن ($P=0/052$) و فعالیت فیزیکی ($P=0/987$) از نظر آماری معنی دار نبوده است (جدول شماره 2).

جدول شماره 2: همبستگی فشارخون سیستولیک و دیاستولیک با چربی احشایی، میزان فعالیت بدنی، دور کمر، نمایه توده بدنی، نسبت دور کمر به قد و شاخص قالب بدن در سالمندان مذکر

عنوان متغیر	فشارخون سیستولیک	فشارخون دیاستولیک
فشارخون سیستولیک	$r=1$	$r=0/75$ و $P<0/001$
فشارخون دیاستولیک	$r=0/75$ و $P<0/001$	$r=1$
چربی احشایی	$r=0/28$ و $P<0/001$	$r=0/41$ و $P<0/001$
میزان فعالیت بدنی	$r=-0/01$ و $P=0/805$	$r=-0/001$ و $P=0/987$
دور کمر	$r=0/19$ و $P<0/001$	$r=0/33$ و $P<0/001$
نمایه توده بدنی	$r=0/29$ و $P<0/001$	$r=0/42$ و $P<0/001$
نسبت دور کمر به قد	$r=0/22$ و $P<0/001$	$r=0/35$ و $P<0/001$
شاخص قالب بدن	$r=-0/12$ و $P=0/022$	$r=-0/10$ و $P=0/052$

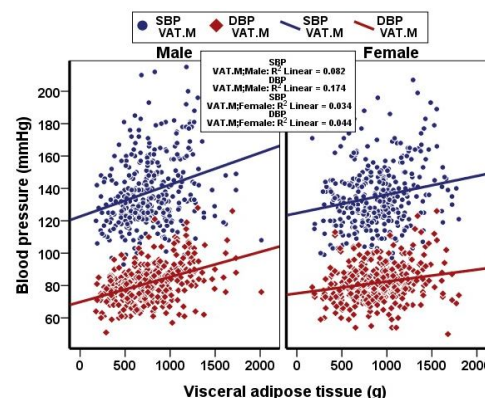
همراهی فشارخون سیستولیک و دیاستولیک با چربی احشایی، میزان فعالیت بدنی، دور کمر، نمایه توده بدنی، نسبت دور کمر به قد و شاخص قالب بدن در سالمندان مونث: در سالمندان مونث همراهی مستقیم معنی دار و ضعیف میان فشارخون سیستولیک با چربی احشایی ($P<0/001$)، دور کمر ($P=0/043$)، نمایه توده بدنی ($P=0/017$) و نسبت دور کمر به قد ($P=0/011$)



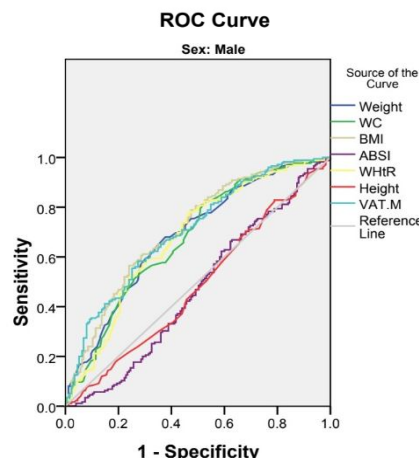
تصویر شماره 3: منحنی مشخصه عملکرد سیستم (ROC Curve) برای شاخص‌های تن سنجی مورد مطالعه در سالمندان مونث

به منظور تعیین میزان تاثیر چربی احشایی بر فشارخون سالمندان، با لحاظ نمودن سایر عوامل موثر بر فشارخون که جزو متغیرهای مطالعه لحاظ شده‌اند، رگرسیون لجستیک انجام گرفت. به منظور محاسبه نسبت شانس (Odds Ratio) خام و تطبیق یافته، چارک‌های مقدار چربی احشایی محاسبه گردید (چارک اول: کمتر یا مساوی 600 گرم، چارک دوم: 601-800، چارک سوم: 801-1050 و چارک چهارم بیش تر یا مساوی 1050 گرم) و تاثیر چربی احشایی بر فشارخون سالمندان با لحاظ نمودن متغیرهای مختلف مطالعه (شامل سن، جنس، نمایه توده بدنی و فعالیت فیزیکی) در قالب جدول شماره 4 ارائه شده است. یافته‌های مندرج در این جدول نیز بیانگر اثر معنی‌دار چربی احشایی بر فشارخون با لحاظ نمودن سایر متغیرهای مطالعه است.

تصویر شماره 3 نشان می‌دهد در سالمندان مونث بیش‌ترین مساحت زیر نمودار مربوط به چربی احشایی (0/626) بوده که بیشترین ارتباط را با فشارخون داشته است و بعد از آن به ترتیب نسبت دور کمر به قد (0/581)، دور کمر (0/576)، نمایه توده بدنی (0/573) و شاخص قالب بدن (0/513) قرار گرفتند.



تصویر شماره 1: ارتباط فشارخون سیستولیک و دیاستولیک با چربی احشایی در سالمندان مذکر و مونث



تصویر شماره 2: منحنی مشخصه عملکرد سیستم (ROC Curve) برای شاخص‌های تن سنجی مورد مطالعه در سالمندان مذکر

جدول شماره 4: نسبت شانس خام و تطبیق یافته اثر چربی احشایی بر فشار خون سالمندان

عنوان متغیر	نسبت شانس خام (فاصله اطمینان 95٪)	سطح معنی داری	نسبت شانس تطبیق یافته (فاصله اطمینان 95٪)	سطح معنی داری
مقدار چربی احشایی				
چارک اول				
چارک دوم				
چارک سوم				
چارک چهارم				

* علاوه بر مقدار چربی احشایی، متغیرهای سن، جنس، نمایه توده بدنی و فعالیت فیزیکی در مدل رگرسیون لجستیک لحاظ شده‌اند.

بحث

در سال‌های اخیر، مطالعات نشان داده‌اند که چربی احشایی، بیش‌تر از چربی زیرجلدی یا کل بدن، با پرفشاری خون مرتبط است (21-19). استاندارد طلایی برای ارزیابی وضعیت چربی احشایی بدن، توموگرافی کامپیوتری (CT) و تصویربرداری رزونانس مغناطیسی (MRI) است، لیکن این روش‌ها برای مطالعات اپیدمیولوژیک بزرگ، وقت‌گیر و گران هستند (22). بنابراین، شاخص‌های چاقی مرتبط با پرفشاری خون ارزش بیش‌تری خواهند داشت، اما هنوز اتفاق نظری در مورد بهترین شاخص تن‌سنجی در پیش‌بینی پرفشاری خون وجود ندارد.

یافته‌های این مطالعه نشان داد سالمندان دارای پرفشاری خون، دور‌کمر، نمایه توده بدنی، نسبت دور کمر به قد و چربی احشایی بالاتری نسبت به سالمندان بدون پرفشاری خون داشتند، اما شاخص قالب بدن میان دو گروه تفاوت معناداری نداشته است.

هم راستا با مطالعه حاضر، مطالعه دیگری در سال 2020 توسط Hu و همکاران بر روی 14573 زن و مرد چینی با میانگین سنی 53 سال صورت گرفت. در این مطالعه مقایسه شاخص‌های چربی شامل نمایه توده بدنی، دور کمر، نسبت دور کمر به قد، شاخص قالب بدن، درصد چربی بدن و شاخص چربی احشایی در ارتباط با پرفشاری خون نشان داد که همه این شاخص‌ها به جز شاخص قالب بدن در دو گروه با پرفشاری خون و بدون پرفشاری خون تفاوت معنی‌داری داشته است (23). در مطالعه حاضر شاخص‌های دور کمر، نمایه توده بدنی، نسبت دور کمر به قد و چربی احشایی با فشارخون سیستولیک و دیاستولیک در هر دو جنس همراهی مثبت معنادار داشته، اما شاخص قالب بدن با فشارخون سیستولیک و دیاستولیک در هر دو جنس همراهی معناداری نداشته است. در تمام شاخص‌ها این همراهی در سالمندان مذکر بیش‌تر از سالمندان مونث بود. به‌طور جزئی‌تر، در سالمندان مذکر چربی احشایی و نمایه توده بدنی با فشارخون دیاستولیک همراهی متوسط و با فشار خون سیستولیک همراهی

ضعیف داشته و تمام شاخص‌های دیگر با فشارخون (چه سیستولیک و چه دیاستولیک) همراهی ضعیفی داشتند. در سالمندان مونث نیز این شاخص‌ها با فشارخون سیستولیک و دیاستولیک همراهی ضعیفی داشته است. براساس ROC curve، بیش‌ترین AUC در سالمندان مذکر، به‌ترتیب مربوط به نمایه توده بدنی، چربی احشایی و سپس وزن و نسبت دور کمر به قد بوده است. بیش‌ترین AUC در سالمندان مونث به‌ترتیب مربوط به چربی احشایی، دور کمر به قد، دور کمر، نمایه توده بدنی، وزن و شاخص قالب بدن بوده است. بنابراین نمایه توده بدنی در سالمندان مذکر و چربی احشایی در سالمندان مونث بیش‌ترین قدرت پیشگویی پرفشاری خون را داشتند.

در مقایسه با مطالعات گذشته، از آنجایی که جمعیت مورد مطالعه حاضر سالمندان بالای 60 سال بودند، انجام مطالعه مشابه در سنین مختلف می‌تواند نتایج متفاوتی داشته باشد. همان‌طور که در مطالعه‌ای که توسط Hu و همکاران انجام گرفت، مشخص شد که AUC برای هر کدام از شاخص‌ها در هر دو جنس با افزایش سن تغییر می‌یابد، همچنین برای افراد کم‌تر از 65 سال نسبت دور کمر به قد بیش‌ترین AUC و برای افراد بالای 65 سال نمایه توده بدنی بیش‌ترین AUC را داشته است (23)، در مطالعه حاضر نیز نمایه توده بدنی بیش‌ترین همراهی را با پرفشاری خون داشت که با نتایج مطالعه Hu قابل مقایسه است. بعضی مطالعات بر روی جمعیت بالای 35 سال صورت گرفت که نتایج کاملاً یکسانی نداشتند. مثلاً در مطالعه‌ای که توسط Nguyen Ngoc و همکاران در جمعیت بالای 35 سال در چین انجام شد، بیش‌ترین AUC مربوط به نسبت دور کمر به قد و سپس دور کمر بود (4)؛ در مطالعه دیگری که توسط صادقی و همکاران در جمعیت بالای 35 سال در ایران انجام شد، نمایه توده بدنی و دور کمر در مردها و دور کمر در زن‌ها بهترین پیش‌بینی‌کننده‌های پرفشاری خون بودند (24). با این که جمعیت هر دو

مطالعه از گروه سنی مشابهی برخوردار بودند، اما احتمالاً به علت تفاوت های ژنتیکی بهترین شاخص در هر جمعیت متفاوت از دیگری بود. هم چنین یافته های مطالعه حاضر با نتایج مطالعه صادقی همخوانی بیش تری داشت. هر دو مطالعه نمایه توده بدنی را از قوی ترین شاخص های پیش بینی کننده پرفشاری خون در مردها دانستند.

مطالعاتی که بر روی جمعیت عمومی صورت گرفت نیز نتایج کاملاً یکسانی نداشتند. در مطالعه ای که توسط Hu و همکاران بر روی 14573 نفر انجام شد، ارتباط قد، وزن، دور کمر، نسبت دور کمر به قد، شاخص توده بدنی، شاخص چربی احشایی درصد چربی بدن با پرفشاری خون به وسیله ROC curve ارزیابی شد. تمام شاخص های فوق به طور معناداری قادر به پیش بینی پرفشاری خون بودند، اما شاخص های دور کمر به قد، درصد چربی بدن و شاخص چربی احشایی بزرگ ترین AUC را داشتند. این سه شاخص در مردها از قدرت یکسانی برخوردار بودند، اما در زن ها شاخص دور کمر به قد از قدرت بیش تری نسبت به دو شاخص دیگر برخوردار بود. درصد چربی بدن و شاخص چربی احشایی از قدرت یکسانی میان مردها و زن ها برخوردار بودند. در مطالعه انجام شده توسط Li و همکاران (25) بر روی 34732 نفر، شاخص چربی احشایی، LDL، نمایه توده بدن، نسبت دور کمر به قد و دور کمر به طور معناداری با پرفشاری خون ارتباط داشتند. اما شاخص چربی احشایی قوی ترین ارتباط را با پرفشاری خون داشت. نتایج این دو مطالعه با یافته های مطالعه حاضر قابل مقایسه است، چرا که شاخص چربی احشایی در این مطالعات از قدرت مناسبی جهت پیش بینی پرفشاری خون برخوردار بود. اما در مطالعه Hu (23)، شاخص دور کمر به قد در زن ها از قدرت بیش تری نسبت به شاخص چربی احشایی برخوردار بود، که با یافته های ما همخوانی نداشت، چرا که در مطالعه حاضر شاخص دور کمر به قد در زن ها از قدرت کم تری نسبت به شاخص چربی احشایی برخوردار بود. مهم ترین

علت آن احتمالاً تفاوت گروه سنی باشد. در رابطه با بهترین شاخص پیش بینی کننده پرفشاری خون در مردها و در زن ها به تفکیک جنسیت نیز مطالعاتی انجام شد. در مطالعه حاضر نمایه توده بدنی در سالمندان مذکر و چربی احشایی در سالمندان مونث بیش ترین قدرت پیش بینی کنندگی پرفشاری خون را داشتند. در مطالعه Yu و همکاران (8) نمایه توده بدنی و دور کمر در مردان و دور کمر در زنان بیش ترین قدرت پیش بینی پرفشاری خون را داشتند. بنابراین هر دو مطالعه نمایه توده بدنی را شاخص مناسبی برای ارزیابی وضعیت چربی در مردان دانسته اند، اما در رابطه با زنان اتفاق نظر ندارند. در مطالعه حاضر به طور کلی تمام شاخص ها در مردان نسبت به زنان از قدرت پیش بینی کنندگی بیش تری برخوردار بود، که با مطالعه انجام شده توسط Guo و همکاران (26) همخوانی داشت. در مطالعه آن ها بر روی جمعیت دارای اضافه وزن یا چاقی، کاهش چربی احشایی به طور معنی داری با کاهش فشار خون در مردان (و نه در زنان) ارتباط داشت. اما در مطالعه Li و همکاران (27) شاخص های نمایه توده بدن و نسبت دور کمر به قد قدرت بالایی جهت پیش بینی پرفشاری خون در هر دو جنس داشتند که در زنان نسبت به مردان از قدرت بالاتری برخوردار بودند. بنابراین مطالعات در این زمینه اتفاق نظر ندارند. احتمال می رود که تفاوت در ویژگی های آنترپومتریک جمعیت هر مطالعه علت این یافته های متناقض باشد.

نقطه قوت مهم این مطالعه حجم نمونه بالای گروه سنی سالمندی است. لیکن از آنجایی که مصرف داروها و سایر بیماری های همزمان (کوموریدیتی ها) در فرآیند تجزیه و تحلیل وارد نشده اند، به عنوان یکی از محدودیت های مطالعه لحاظ می گردد.

چربی احشایی با پرفشاری خون ارتباط مستقیم و معناداری دارد. نمایه توده بدنی در سالمندان مذکر و چربی احشایی در سالمندان مونث، بیش ترین ارتباط را با پرفشاری خون را داشتند.

سپاسگزاری

این مطالعه به تایید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی بابل با کد اخلاق IR.MUBABOL.HRI.REC.1400.008 رسیده است. این پروژه با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بابل انجام گرفته است. بدین وسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بابل به جهت حمایت مالی و فنی از اجرای این پروژه قدردانی می‌شود.

ملاحظات اخلاقی

اندازه‌گیری شاخص‌های تن سنجی و تکمیل پرسشنامه‌های طرح در محیط مناسب و با آرامش و با اخذ رضایت آگاهانه سالمندان انجام گرفت. اصول محرمانه بودن اطلاعات رعایت شده و در انتشار نتایج مطالعه، از نشر اطلاعات شخصی افراد اجتناب گردید. سالمندان آزاد بودند هر زمان که مایل باشند، از طرح خارج گردند.

تعارض منافع

نویسندگان این مقاله هیچ تعارض منافی ندارند.

References

1. Mirahmadizadeh A, Vali M, Hassanzadeh J, Dehghani SP, Razeghi A, Azarbaksh H. Mortality Rate and Years of Life Lost due to Hypertension in the South of Iran between 2004 and 2019: A Population-Based Study. *Int J Hypertens* 2022; 2022: 7759699.
2. Kulkarni A, Mehta A, Yang E, Parapid B. Older Adults and Hypertension: Beyond the 2017 Guideline for Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults. *American College of Cardiology*. 2020 Feb 26, 2020: Available from: <https://www.acc.org/latest-in-cardiology/articles/2020/02/26/06/24/older-adults-and-hypertension>. Accessed March 2, 2023.
3. Zhang Y, Zhang WQ, Tang WW, Zhang WY, Liu JX, Xu RH, et al. The prevalence of obesity-related hypertension among middle-aged and older adults in China. *Front Public Health* 2022; 10: 865870.
4. Nguyen Ngoc H, Kriengsinyos W, Rojroongwasinkul N, Aekplakorn W. Association of adiposity indices with hypertension in middle-aged and elderly Thai population: National Health Examination Survey 2009 (NHES-IV). *J Cardiovasc Dev Dis* 2019; 6(1): 13.
5. Elffers TW, de Mutsert R, Lamb HJ, de Roos A, Willems van Dijk K, Rosendaal FR, et al. Body fat distribution, in particular visceral fat, is associated with cardiometabolic risk factors in obese women. *PloS One* 2017; 12(9): e0185403.
6. Nguyen TT, Nguyen MH, Nguyen YH, Nguyen TTP, Giap MH, Tran TDX, et al. Body mass index, body fat percentage, and visceral fat as mediators in the association between health literacy and hypertension among residents living in rural and suburban areas. *Front Med* 2022; 9: 877013.
7. Mouodi S, Khandan S, Hosseini SR, Ghadimi R, Bijani A. Anthropometric Changes Over Five Years in Older Adults and its Association with Demographic Characteristics, Muscle Strength and Comorbid Disorders: A Longitudinal Population-Based Study. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2022; 31(204): 73-84 (Persian).
8. Yu P, Huang T, Hu S, Yu X. Predictive value of relative fat mass algorithm for incident hypertension: a 6-year prospective study in Chinese population. *BMJ Open* 2020; 10(10): e038420.
9. Raghu Teja KJSS, Durgaprasad BK,

- Vijayalakshmi P. Evaluation and Comparative Correlation of Abdominal Fat Related Parameters in Obese and Non-obese Groups Using Computed Tomography. *Curr Med Imaging* 2021; 17(3): 417-424.
10. Bertoli S, Leone A, Krakauer NY, Bedogni G, Vanzulli A, Redaelli VI, et al. Association of Body Shape Index (ABSI) with cardio-metabolic risk factors: A cross-sectional study of 6081 Caucasian adults. *PloS One* 2017; 12(9): e0185013.
 11. Vaisi-Raygani A, Mohammadi M, Jalali R, Ghobadi A, Salari N. The prevalence of obesity in older adults in Iran: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr* 2019; 19(1): 371.
 12. Oori MJ, Mohammadi F, Norozi K, Fallahi-Khoshknab M, Ebadi A, Gheshlagh RG. Prevalence of HTN in Iran: Meta-analysis of Published Studies in 2004-2018. *Curr Hypertens Rev* 2019; 15(2): 113-122.
 13. Leite NN, Cota BC, Gotine A, Rocha D, Pereira PF, Hermsdorff HHM. Visceral adiposity index is positively associated with blood pressure: A systematic review. *Obes Res Clin Pract* 2021; 15(6): 546-556.
 14. Hosseini SR, Cumming RG, Kheirikhah F, Nooreddini H, Baiani M, Mikaniki E, et al. Cohort profile: the Amirkola Health and Ageing Project (AHAP). *Int J Epidemiol* 2014; 43(5): 1393-1400.
 15. Bijani A, Ghadimi R, Mikaniki E, Kheirikhah F, Mozaffarpur SA, Motalebnejad M, et al. Cohort Profile Update: The Amirkola Health and Ageing Project (AHAP). *Caspian J Intern Med* 2017; 8(3): 205-212.
 16. Ahmadi Ahangar A, Saadat P, Hosseini R, Tghipour M, Eftari M, Bijani A. Association of physical activity, depression and some demographic features with cognitive impairments in an elderly population in amirkola, north of Iran. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2017; 27(153): 49-63 (Persian).
 17. Hatami O, Aghabagheri M, Kahdouei S, Nasiriani K. Psychometric properties of the Persian version of the Physical Activity Scale for the Elderly (PASE). *BMC Geriatr* 2021; 21(1): 383.
 18. Corbatón-Anchuelo A, Krakauer JC, Serrano-García I, Krakauer NY, Martínez-Larrad MT, Serrano-Ríos M. A body shape index (ABSI) and Hip Index (HI) Adjust waist and hip circumferences for body mass index, but only ABSI predicts high cardiovascular risk in the spanish caucasian population. *Metab Syndr Relat Disord* 2021; 19(6): 352-357.
 19. Fox C, Massaro J, Hoffmann U, Pou K, Maurovich-Horvat P, Liu C, et al. Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments: Association with metabolic risk factors in the framingham heart study. *Circulation* 2007; 116(1): 39-48.
 20. mg I, Nishizawa Y, et al. Visceral adiposity, not abdominal subcutaneous fat area, is associated with high blood pressure in Japanese men: the Ohtori study. *Hypertens Res* 2011; 34(5): 565-572.
 21. Chandra A, Neeland IJ, Berry JD, Ayers CR, Rohatgi A, Das SR, et al. The relationship of body mass and fat distribution with incident hypertension: observations from the Dallas Heart Study. *J Am Coll Cardiol* 2014; 64(10): 997-1002.
 22. Luo Y, Ma X, Shen Y, Hao Y, Hu Y, Xiao Y, et al. Positive relationship between serum low-density lipoprotein cholesterol levels and visceral fat in a Chinese nondiabetic population. *PloS One* 2014; 9(11): e112715.
 23. Hu L, Hu G, Huang X, Zhou W, You C, Li J, et al. Different adiposity indices and their

- associations with hypertension among Chinese population from Jiangxi province. *BMC Cardiovascular Disorders* 2020; 20(1): 115.
24. Sadeghi M, Talaei M, Gharipour M, Oveisgharan S, Nezafati P, Dianatkhah M, et al. Anthropometric indices predicting incident hypertension in an Iranian population: The Isfahan cohort study. *Anatol J Cardiol* 2019; 22(1): 33-43.
 25. Li B, Wang J, Zhou X, Liu Y, Wang W, Gao Z, et al. Chinese Visceral Adiposity Index Is More Closely Associated With Hypertension and Prehypertension Than Traditional Adiposity Indices in Chinese Population: Results From the REACTION Study. *Front Endocrinol* 2022; 13: 921997.
 26. Guo X, Xu Y, He H, Cai H, Zhang J, Li Y, et al. Visceral fat reduction is positively associated with blood pressure reduction in overweight or obese males but not females: an observational study. *Nutrition metabolism* 2019;16(1):1-8.
 27. Lu YK, Dong J, Sun Y, Hu LK, Liu YH, Chu X, et al. Gender-specific predictive ability for the risk of hypertension incidence related to baseline level or trajectories of adiposity indices: a cohort study of functional community. *Int J Obes* 2022; 46(5): 1036-1043.