

Investigation of Factors Related to Body Mass Index among Military Personnel Using the GLMMtree Model in Tehran

Mostafa Eghbalian¹, Hesam Akbari², Mojtaba Norozi³, Habibeh Nasab⁴, Mazyar Karamali⁵, Mousa Imani², Hossein Zahiri¹, Mehdi Raei^{2,6*}

¹ Student Research Committee, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² Health Research Center, Life Style Institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³ Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

⁴ Environmental Science and Technology Research Center, Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

⁵ Health Management Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁶ Department of Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Health, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 18 June 2024 Accepted: 2 November 2024

Abstract

Background and Aim: Obesity can affect the health of military personnel and pose a serious threat to the operational readiness of military personnel and national security. The use of advanced models as a useful analytical tool for predicting health status is essential; Therefore, the purpose of this study was to investigate the factors related to body mass index in military personnel using the GLMMtree model.

Methods: The present study was conducted cross-sectional using the health file information of 153 military personnel in Tehran in 2020 and 2021. Demographic information, medical history, disease type, blood pressure, body mass index (BMI), anemia status, lipid profile, fasting blood sugar levels, liver enzyme levels, and vitamin D3 levels were obtained from the health records of the subjects under study. The relationship between BMI and the mentioned variables was investigated using the GLMMtree model in R software.

Results: The findings showed that the average age of people is 40.60 ± 7.93 years with an average of 8.26 ± 6.51 years of work experience. The findings of the study show a significant relationship between BMI status and family history of disease ($P = 0.002$), history of drug use ($P = 0.003$), and history of hospitalization ($P = 0.002$). In addition, a significant correlation was observed between BMI status and fasting blood sugar ($P = 0.002$) and triglyceride ($P = 0.014$) factors.

Conclusion: The current study's findings indicate that military personnel with a high BMI are more susceptible to diabetes and abnormal blood lipid levels. Consequently, it is crucial to identify and treat individuals who are overweight or obese through routine screenings.

Keywords: BMI, Military Personnel, Obesity, GLMMtree Model.

بررسی عوامل مرتبط با نمایه توده بدنی در پرسنل نظامی با استفاده از مدل GLMMtree در شهر تهران

مصطفی اقبالیان^۱، حسام اکبری^۲، مجتبی نوروزی^۳، حبیبه نسب^۴، مازیار کرملی^۵، موسی ایمانی^۲، حسین ظهیری^۱، مهدی راعی^{۲*}

^۱ کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

^۲ مرکز تحقیقات بهداشت، پژوهشکده سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

^۳ گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

^۴ مرکز تحقیقات علوم و فناوری محیط زیست، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی،

یزد، ایران

^۵ مرکز تحقیقات مدیریت سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

^۶ گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: چاقی می‌تواند بر سلامت پرسنل نظامی تأثیرگذار باشد و تهدیدی جدی بر آمادگی عملیاتی پرسنل نظامی و امنیت ملی باشد. استفاده از مدل‌های پیشرفته به‌عنوان یک ابزار تحلیلی مفید برای پیش‌بینی وضعیت سلامتی اهمیت زیادی دارد؛ لذا هدف از مطالعه حاضر بررسی عوامل مرتبط با نمایه توده بدنی در پرسنل نظامی با استفاده از مدل GLMMtree در نظر گرفته شد.

روش‌ها: مطالعه حاضر به‌صورت مقطعی با استفاده از اطلاعات پرونده سلامت ۱۵۳ نفر از کارکنان نظامی شهر تهران در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ انجام شد. از پرونده سلامت افراد مورد مطالعه اطلاعات دموگرافیک، سابقه و نوع بیماری، فشارخون، نمایه توده بدنی، کم‌خونی، لیپید پروفایل خون، قند خون ناشتا، آنزیم‌های کبدی و ویتامین دی اخذ شد. رابطه بین وضعیت چاقی و متغیرهای مذکور با استفاده از مدل GLMMtree در نرم‌افزار R 4.4.1 بررسی شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که میانگین سنی افراد $40/60 \pm 7/93$ سال با میانگین $8/26 \pm 6/51$ سال سابقه کار است. یافته‌های مطالعه ارتباط قابل توجهی را بین وضعیت نمایه توده بدنی با سابقه خانوادگی بیماری ($P = 0/002$)، سابقه مصرف دارو ($P = 0/003$) و سابقه بستری در بیمارستان ($P = 0/002$) نشان داد. علاوه بر این، ارتباط معناداری بین وضعیت نمایه توده بدنی با فاکتورهای قند خون ناشتا ($P = 0/002$) و تری‌گلیسیرید ($P = 0/014$) مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: یافته‌های مطالعه حاضر نشان می‌دهد که کارکنان نظامی با BMI بالا، بیشتر مستعد ابتلا به دیابت و سطوح غیرطبیعی چربی خون هستند.

کلیدواژه‌ها: BMI، پرسنل نظامی، چاقی، مدل GLMMtree.

مقدمه

شیوع فزاینده چاقی یک نگرانی مهم در پرسنل نظامی است و به عنوان پنجمین عامل مهم خطر مرگ و میر جهانی در نظر گرفته می‌شود (۱).

همانگونه که شایستگی نشان دهنده عملکرد یک فرد در شرایط خاص برای اجرای موفقیت‌آمیز است (۲)، و سازمان‌های نظامی فقط افراد سالم را برای ورود به خدمت می‌پذیرند (۳) تا بتوانند با آمادگی روحی و جسمی مناسب وظایف نظامی خود را انجام دهند (۴). اما پرسنل نظامی در سراسر جهان از اپیدمی چاقی مصون نیستند و مطالعات مختلف (۵،۶) نشان داده‌اند که روند اضافه وزن و چاقی در پرسنل نظامی کشورهای مختلف جهان از جمله ایران (۷) افزایش داشته است. پیامدهای اضافه وزن و چاقی نه تنها برای سازمان‌های نظامی پرهزینه است و با مسائل بهداشتی متعددی از جمله دیابت نوع ۲، بیماری‌های قلبی عروقی و اختلالات سلامت روان مرتبط است (۳)، بلکه می‌تواند آمادگی عملیاتی پرسنل نظامی و امنیت ملی را نیز تهدید کند (۱،۸). سلیمی و همکاران در یک بررسی سیستماتیک از مطالعات نشان دادند ابتلا به سندرم متابولیک در بین نظامیان ایرانی بیشتر از سایر کشورها می‌باشد (۷). همچنین Baygi و همکاران در یک بررسی سیستماتیک متاآنالیز نشان دادند شیوع برخی از عوامل خطرزای قلبی در پرسنل نظامی بیشتر می‌باشد (۵).

شاخص توده بدنی (BMI) یکی از روش‌های اندازه‌گیری اضافه وزن و چاقی در جمعیت است. BMI می‌تواند نشان‌دهنده چاقی باشد. معمولاً چاقی یکی از عوامل خطرزای ابتلا به بیماری‌های مزمن مانند دیابت، فشارخون بالا، افسردگی و سرطان است (۹،۱۰). برای مثال BMI بالا می‌تواند به عنوان معیاری برای سنجش خطر ابتلا به سندرم متابولیک در نظر گرفته شود (۱۱،۱۲). همچنین BMI یک ابزار مناسب برای غربالگری مرگ‌ومیر و بیماری‌های مزمن می‌باشد و به کمک آن می‌توان ابتلا به بیماری‌ها را در مراحل بعدی زندگی پیش‌بینی نمود (۹).

استفاده از مدل‌های پیشرفته همانند مدل‌های آمیخته خطی تعمیم یافته با روش رگرسیون درختی که جزئیات بیشتری از داده‌ها را در بر بگیرد اهمیت بالایی دارند. این مدل‌ها برازش بهتری نسبت به مدل‌های سنتی دارند و یک ابزار تحلیلی مفید برای مشکلات پیش‌بینی بالینی می‌باشند (۱۳). مدل‌های آمیخته خطی تعمیم و گسترش یافته از مدل‌های خطی تعمیم‌یافته و مدل‌های آمیخته خطی هستند که شامل جزء افزوده تغییرپذیری به دلیل اثرات پنهان تصادفی می‌شوند (۱۴). در بسیاری از مطالعات بخصوص مطالعات پزشکی اغلب با داده‌هایی روبه‌رو هستیم که به صورت طولی و یا خوشه‌ای گردآوری شده‌اند. در اینگونه داده‌ها به دلیل وجود همبستگی درون مشاهدات نمی‌توان از مدل‌های اثرات ثابت استفاده کرد. به این گونه مدل‌ها که در آن پیشگوی خطی علاوه بر اثرات ثابت شامل اثرات تصادفی نیز هست مدل‌های خطی

آمیخته تعمیم‌یافته گویند (۱۵). رگرسیون درختی یکی از تکنیک‌های داده‌کاوی بر مبنای آشکار کردن ساختار داده‌ها است که از دو گروه متغیر کیفی و کمی به عنوان ورودی استفاده می‌کند. روش رگرسیون درختی نقطه بهینه جداسازی متغیرهای مستقل را تعیین و آن‌ها را به گروه‌هایی که تا حد ممکن از نظر متغیر همگن باشد تفکیک می‌کند (۱۶). برخی از مزایای روش رگرسیون درختی عبارتند از: سادگی در نتایج، عدم نیاز به نرمال بودن توزیع داده‌ها و جلوگیری آسان از بیش‌برازش می‌باشد (۱۷).

در ایران مطالعات محدودی به بررسی عوامل مرتبط با نمایه توده بدنی با تعدیل اثرات مخدوش‌کننده و مدل‌سازی پیشرفته آماری این عوامل در پرسنل نظامی انجام شده و اطلاعات کمی در دسترس است (۷). بنابراین پایش سلامت کارکنان مراکز نظامی، تحلیل شاخص‌های دموگرافیک، آنتروپومتریک و عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی و عروقی و بررسی ارتباط آن‌ها با وضعیت نمایه توده بدنی اهمیت ویژه‌ای دارد. از این رو، مطالعه حاضر با هدف بررسی فاکتورهای مرتبط با وضعیت نمایه توده بدنی پرسنل نظامی با استفاده از مدل GLMMtree طراحی و اجرا گردید.

روش‌ها

مطالعه حاضر به صورت مقطعی با استفاده از اطلاعات پرونده سلامت ۱۵۳ نفر از کارکنان نظامی شهر تهران طی سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۰ انجام شد. در ابتدا اطلاعات سلامت از سیستم رجیستری کارکنان نظامی در قالب فایل اکسل جمع‌آوری و بررسی شد. سپس داده‌های بررسی شده به نرم‌افزار R 4.4.1 منتقل شدند. شرط ورود به مطالعه داشتن پرونده سلامت تکمیل شده با تمامی متغیرها در نظر گرفته شد. سپس تا کمتر از ۵ درصد دیتاهای گم شده با روش‌های random forest برآورد شدند. برای بررسی ارتباط متغیرها با وضعیت چاقی بیماران از مدل GLMMtree استفاده شد. این مدل ترکیبی از روش نظریه‌های تصمیم و روش درختی با GLMM مدل که مناسب داده‌های طولی است. از پرونده سلامت پرسنل نظامی اطلاعات دموگرافیک (سن، سابقه کار، وضعیت تأهل، سابقه بیماری، حساسیت، سابقه بستری، سابقه بیماری خانوادگی و مصرف دارو)، اطلاعات وضعیت جسمی و روحی کارکنان نظامی که شامل بیماری‌های ریه، قلب، شکم، کلیه، اسکلتی، اعصاب و روان است. همچنین اطلاعات آزمایش‌های بالینی شامل نمایه توده بدنی، فشارخون سیستمیک، فشارخون دیاستولیک، نبض، گلبول‌های قرمز خون، هموگلوبین، هماتوکریت، حجم و اندازه گلبول‌های قرمز، متوسط میزان هموگلوبین، تعداد هموگلوبین، پلاکت خون، قند خون ناشتا، اوریک اسید خون، کلسترول، تری‌گلیسیرید، لیپوپروتئین با چگالی کم، لیپوپروتئین با چگالی زیاد، لیپوپروتئین با دانسیته بسیار پایین، آنزیم‌های کبدی و همچنین ویتامین دی گرفته شد.

در مطالعه حاضر از مدل GLMMtree با استفاده از دو مدل

اخلاقی: IR.BMSU.BAQ.REC.1402.119 تأیید شده است.

نتایج

در جدول ۱ میانگین و فراوانی متغیرهای دموگرافیک پرسنل مورد پژوهش نشان داده شده است. نتایج نشان داد تمامی پرسنل مورد مطالعه جنسیت مرد داشتند. میانگین سن پرسنل $۷/۹۳ \pm ۴۰/۶۰$ سال و میانگین سابقه کاری $۶/۵۱ \pm ۸/۲۶$ سال بود. $۹/۸$ درصد پرسنل مجرد بودند. $۱۷/۶$ درصد پرسنل سابقه بیماری، $۱۱/۱$ درصد سابقه حساسیت، $۵/۲$ درصد سابقه بستری، $۴۸/۴$ درصد سابقه بیماری ارثی و $۱۰/۵$ درصد سابقه مصرف دارو داشتند. در جدول ۲ فراوانی اطلاعات وضعیت سلامت جسم و روان افراد مورد مطالعه نشان داده شده است. نتایج نشان داد $۱۶/۳$ درصد پرسنل مبتلا به بیماری های ریوی، $۷/۸$ درصد مبتلا به بیماری های قلبی و عروقی، $۱۴/۴$ درصد مبتلا به اختلالات شکمی، $۱۰/۵$ درصد مبتلا به بیماری های کلیه، $۳۵/۳$ درصد مبتلا به بیماری های اسکلتی، $۷/۲$ درصد مبتلا به بیماری های عصبی و $۳/۹$ درصد مبتلا به بیماری های روانی می باشند.

GLMM و روش tree استفاده شده است. از آنجاکه مجموعه قوانین برای تقسیم بندی به فضای پیش بینی را می توان در یک درخت خلاصه کرد، این نوع از رویکردها به عنوان روش درخت تصمیم شناخته می شوند. مارژولین فوکما و همکاران در سال ۲۰۲۱ مدل سازی مدل های آمیخته خطی تصمیم یافته با روش رگرسیون درختی را ارائه دادند (۱۳).

تجزیه و تحلیل آماری داده ها

در این مطالعه از شاخص های میانگین، انحراف معیار، فراوانی و درصد فراوانی برای توصیف اطلاعات استفاده شد. سپس با استفاده از پکیج و دستور glmmtree در نرم افزار R 4.4.1، مدل های GLMM با رویکرد درختی برازش داده شد (۱۳). سطح معناداری ۵ درصد برای همه آزمون ها در نظر گرفته شده است.

ملاحظات اخلاقی

در مطالعه حاضر موارد محرمانه در خصوص اطلاعات شخصی افراد رعایت شده است. با توجه به اینکه اطلاعات افراد از سیستم رجیستری در قالب اکسل از مراکز گرفته شد، اسامی افراد در این پروسه حذف و با یک کد اطلاعات افراد در دسترس بود. این تحقیق توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج) کد

جدول-۱. میانگین و فراوانی متغیرهای دموگرافیک پرسنل مورد پژوهش

متغیرها	گروه	فراوانی (%)
تاهل	متاهل	۱۳۸ (۹۰/۲)
سابقه بیماری	دارد	۲۷ (۱۷/۶)
حساسیت	دارد	۱۷ (۱۱/۱)
سابقه بستری	دارد	۸ (۵/۲)
سابقه بیماری خانوادگی	دارد	۷۴ (۴۸/۴)
مصرف دارو	دارد	۱۶ (۱۰/۵)
	حداقل - حداکثر	انحراف معیار \pm میانگین
سن (سال)	۲۴-۶۲	$۴۰/۶۰ \pm ۷/۹۳$
سابقه کار (سال)	۱-۳۸	$۸/۲۶ \pm ۶/۵۱$

جدول-۲. فراوانی متغیرهای وضعیت سلامت جسمی-روانی افراد مورد پژوهش

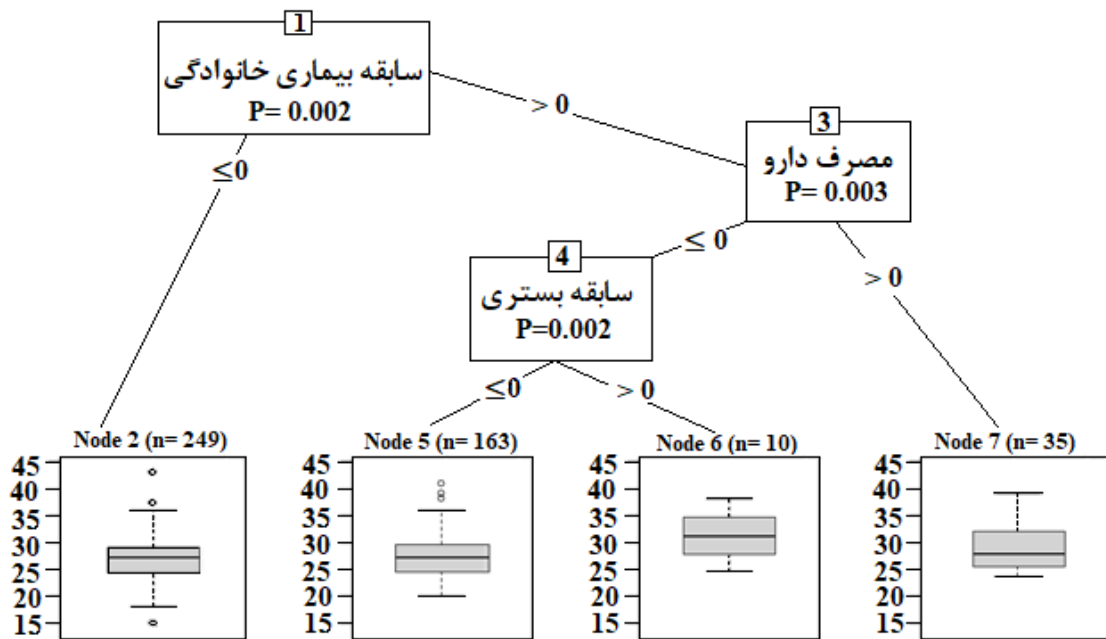
نوع بیماری	فراوانی (%)
مشکلات ریه	۲۵ (۱۶/۳)
مشکلات قلب و عروق	۱۲ (۷/۸)
اختلالات شکمی	۲۲ (۱۴/۴)
مشکلات کلیه	۱۶ (۱۰/۵)
مشکلات اسکلتی	۵۴ (۳۵/۳)
مشکلات عصبی	۱۱ (۷/۲)
مشکلات روان	۶ (۳/۹)

فاکتورهای بالینی در جدول ۳ آمده است. در نمودار ۱ نتایج مدل GLMMtree جهت ارتباط متغیرهای دموگرافیک با وضعیت نمایه توده بدنی پرسنل نظامی نشان داده شده است. در این مدل همه متغیرهای دموگرافیک وارد مدل شدند و فقط متغیرهایی که معنادار هستند در درخت نهایی آمده اند. با توجه

در جدول ۳ میانگین و انحراف معیار فاکتورهای بالینی افراد مورد پژوهش نشان داده شده است. نتایج نشان داد میانگین نمایه توده بدنی پرسنل $۴/۰۲ \pm ۲۷/۸۱$ ، میانگین فشارخون سیستولیک و دیاستولیک پرسنل به ترتیب $۲۰/۱۷ \pm ۱۲۰/۰۱$ و $۲۱/۶۳ \pm ۷۰/۰۸$ و میانگین قند خون ناشتا $۲۰/۱۸ \pm ۸۴/۲۵$ می باشد. نتایج سایر

جدول-۳. میانگین و انحراف معیار فاکتورهای بالینی افراد مورد مطالعه

متغیرها	حد اکثر - حداقل	انحراف معیار ± میانگین
BMI	۱۴-۴۳	۲۷/۸۱ ± ۴/۰۲
فشار خون سیستولیک	۷۰-۱۶۸	۱۲۰/۰۱ ± ۲۰/۱۷
فشار خون دیاستولیک	۶۱-۹۹	۷۰/۰۸ ± ۲۱/۶۳
نض	۴۶-۱۰۲	۷۴/۱۸ ± ۹/۷۲
گلبول‌های سفید (mcl)	۴۲۰۰-۱۲۹۰۰	۶۶۸۰/۹۹ ± ۱۴۳۶/۹۷
گلبول‌های قرمز (mcl)	۴/۲۳-۶/۵۹	۵/۱۵ ± ۰/۴۳
هموگلوبین (g/dl)	۹/۹۰-۱۸/۳۰	۱۴/۷۲ ± ۱/۲۰
هماتوکریت (%)	۳۴/۳-۵۱/۷	۴۳/۹۰ ± ۲/۹۳
میانگین هموگلوبین (g/dl)	۵۹/۳-۹۹/۳	۸۴/۹۳ ± ۶/۴۳
متوسط میزان هموگلوبین (g/dl)	۱۸/۱-۳۳/۷	۲۸/۴۸ ± ۲/۵۳
میانگین غلظت هموگلوبین (g/dl)	۲۸/۱-۳۵/۸	۳۳/۵۰ ± ۱/۱۵
پلاکت خون (mml)	۶۰-۳۴۵	۲۱۷/۶۲ ± ۴۵/۸۹
قند خون ناشتا (mg/dl)	۷۰-۲۵۶	۸۴/۲۵ ± ۲۰/۱۸
اسیداوریک (dl)	۲/۶-۷/۹	۵/۰۷ ± ۱/۰۷
کلسترول (mg/dl)	۱۹-۵۲۵	۱۸۰/۶۵ ± ۴۸/۱۶
تری‌گلیسرید (mg/dl)	۵۰-۴۶۰	۱۵۸/۰۷ ± ۷۶/۱۷
لیپوپروتئین با چگالی کم (mg/dl)	۲۰-۴۰۴	۱۰۳/۵۹ ± ۳۸/۴۰
لیپوپروتئین با چگالی زیاد (mg/dl)	۱۷-۷۲	۴۷/۵۳ ± ۹/۹۰
لیپوپروتئین با چگالی بسیار پایین (mg/dl)	۱۰-۷۳	۳۱/۱۹ ± ۱۴/۴۶
آنزیم کبدی SGOT (UL)	۷-۷۶	۲۴/۴۲ ± ۹/۲۴
آنزیم کبدی SGPT (UL)	۱۰-۸۸	۲۹/۵۲ ± ۱۵/۳۱
ویتامین دی (ng/ml)	۹/۲۰-۶۲/۱۰	۲۵/۱۰ ± ۹/۳۴



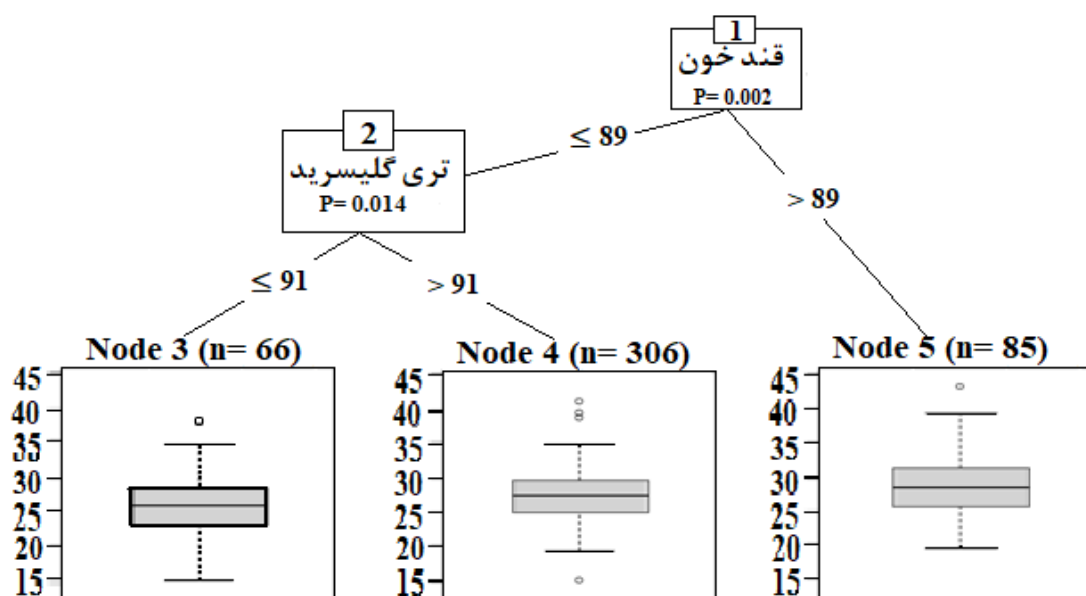
نمودار-۱. نتایج مدل GLMMtree جهت ارتباط متغیرهای دموگرافیک با نمایه توده بدنی پرسنل نظامی

به نمودار ۱ نتایج نشان می‌دهد نمایه توده بدنی پرسنل نظامی با سابقه بیماری خانوادگی ($P=۰/۰۰۲$)، سابقه مصرف دارو ($P=۰/۰۰۳$) و سابقه بستری ($P=۰/۰۰۲$) ارتباط معناداری دارد. میانگین نمایه توده بدنی پرسنلی که سابقه بیماری ارثی نداشتند

۲۶/۹۸، میانگین نمایه توده بدنی پرسنل نظامی که سابقه بیماری ارثی، مصرف دارو و عدم بستری ۲۷/۵۳ مشاهده شد، میانگین نمایه توده بدنی پرسنلی که دارای سابقه بیماری ارثی، مصرف دارو و بستری داشتند ۳۱/۴۰ مشاهده شد و میانگین نمایه توده بدنی

نشان داده شده است. در این مدل همه فاکتورهای بالینی وارد مدل شدند و فقط متغیرهایی که معنادار هستند در درخت نهایی آمده‌اند. با توجه به نتایج می‌توان گفت که نمایه توده بدنی پرسنل با فاکتورهای قندخون ناشتا ($P = 0.002$) و تری‌گلیسرید پرسنل ($P = 0.014$) ارتباط معناداری داشتند. میانگین نمایه توده بدنی پرسنلی که قند خون ناشتا کمتر از ۸۹ (mg/dl) و TG کمتر از ۹۱ (mg/dl) داشتند ۲۵/۷۵، میانگین نمایه توده بدنی پرسنلی که قند خون ناشتا کمتر از ۸۹ (mg/dl) و تری‌گلیسرید بیشتر از ۹۱ (mg/dl) داشتند ۲۷/۴۱ و میانگین نمایه توده بدنی پرسنلی که قند خون ناشتا بیشتر از ۸۹ (mg/dl) داشتند ۲۸/۸۷ می‌باشد. در این مدل مقدار مجموع توان دوم خطا ۴۲۶۷/۷۴ بود.

پرسنلی که سابقه بیماری ارثی، عدم مصرف دارو داشتند ۲۸/۷۶ به دست آمد. در این مدل مقدار مجموع توان دوم خطا ۴۱۷۸/۳۷ بود. نتایج مدل GLMMtree برای بررسی ارتباط متغیرهای وضعیت جسمی - روحی با وضعیت نمایه توده بدنی پرسنل نظامی - ورزش داده شد. در این مدل همه متغیرهای وضعیت جسمی - روحی وارد مدل شدند. با توجه به نتایج مدل، وضعیت نمایه توده بدنی پرسنل نظامی با هیچ کدام از متغیرهای وضعیت جسمی - روحی ارتباط معناداری نداشت. در این مدل مقدار مجموع توان دوم خطا ۴۳۲۶/۸۰ بود. در نمودار ۲ نتایج مدل GLMMtree جهت بررسی ارتباط فاکتورهای بالینی با وضعیت نمایه توده بدنی پرسنل نظامی



نمودار ۲- نتایج مدل GLMMtree جهت ارتباط فاکتورهای بالینی با نمایه توده بدنی پرسنل نظامی

سطح انسولین در بدن شده و با ایجاد مقاومت نسبت به انسولین، فرد وارد مرحله پیش دیابت می‌شود. همچنین پیش دیابتی درمان نشده می‌تواند به دیابت تبدیل شود. بیماران دیابتی نسبت به افرادی که دیابت ندارند در معرض خطر بیشتری برای ابتلا به بیماری‌های مزمن هستند (۲۱). به علاوه همراهی دیابت و چاقی یک عامل خطر مهم برای ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی می‌باشد (۲۲). نمایه توده بدنی پایین برای حفظ سطح طبیعی گلوکز خون ضروری است (۱۸). در نتیجه می‌توان با شناسایی پرسنل نظامی در معرض اضافه وزن و چاقی و اتخاذ برنامه مداخله‌ای زود هنگام تا حدود زیادی از ابتلا به دیابت و بیماری‌های قلبی عروقی پیشگیری نمود. نتایج مطالعه حاضر همانند دیگر مطالعات (۲۳، ۲۴) ارتباط معناداری بین نمایه توده بدنی و تری‌گلیسرید مشاهده شد. همچنین نتایج مطالعه Arsenault و Funderburk نشان داد احتمال افزایش تری‌گلیسرید در میان سربازان مسن، چاق و سیگاری به طور قابل

بحث

بررسی وضعیت نمایه توده بدنی یکی از عوامل مؤثر بر سلامت کارکنان شاغل در هر سازمان به‌عنوان یکی از رویکردهای سودمند جهت ارتقای سلامت و حفظ بهره‌وری کارکنان تلقی می‌شود. نتایج این مطالعه نشان داد که بین نمایه توده بدنی با قند خون ناشتا و تری‌گلیسرید پرسنل نظامی ارتباط معناداری وجود دارد. نتایج مطالعه حاضر همانند مطالعه Prema و همکاران ارتباط معنادار قند خون ناشتا با نمایه توده بدنی را نشان داد (۱۸). نتایج مطالعه Yang و همکاران نشان داد تری‌گلیسرید همراه با شاخص توده بدنی باعث بهبودی از وضعیت پیش دیابتی به سطوح طبیعی گلوکز خون می‌شود (۱۹). نتایج مطالعه Er و همکاران نشان داد تری‌گلیسرید و شاخص توده بدنی می‌تواند به عنوان یک نشانگر جایگزین ساده، قدرتمند و مفید بالینی برای شناسایی اولیه مقاومت به انسولین می‌باشد (۲۰). افزایش سطح گلوکز خون باعث افزایش

با شاخص توده بدنی در پرسنل نظامی با استفاده از مدل GLMMtree می‌باشد که در مقایسه با اکثر مطالعات قبلی، بسیاری از عوامل مخدوش کننده بالقوه، از جمله فاکتورهای دموگرافیک، سابقه بیماری مزمن و بیماری‌های اعصاب و روان، فاکتورهای بالینی در نظر گرفته شد که نتایج مطالعه حاضر را قابل اعتمادتر می‌کند. همچنین استفاده از مدل GLMMtree نشان داد عواملی مانند سابقه بیماری، مصرف دارو، ابتلا به دیابت و چربی خون از مهمترین عوامل هستند که می‌توانند ارتباط شاخص توده بدنی با وضعیت سلامتی را در افراد نظامی تحت تاثیر قرار دهند. همچنین در مطالعه حاضر از داده‌های طولی و با استفاده از مدل‌های طولی و متدهای نظریه تصمیم و با اهمیت به جزئیات مهم برای به‌دست آوردن نتایج قابل اعتمادتر استفاده شده است.

نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر، ارتباط بین نمایه توده بدنی با متغیرهای قند خون ناشتا و تری‌گلیسرید معنادار شد؛ بنابراین نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که نمایه توده بدنی پایین برای حفظ سطح طبیعی قند خون ناشتا و تری‌گلیسرید مهم است؛ لذا با توجه به این موضوع که نمایه توده بدنی بالا از عوامل خطر بسیاری از بیماری‌های مزمن از جمله بیماری‌های قلبی-عروقی و دیابت است و می‌تواند وضعیت سلامتی نیروهای نظامی را تحت‌تأثیر قرار دهد ضروری است با غربالگری‌های منظم افراد در معرض خطر اضافه‌وزن و چاقی شناسایی شوند و مداخله زودهنگام برای درمان چاقی صورت پذیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود با اجرای برنامه‌های آموزشی و مداخله‌ای نسبت به تغییر اصلاح شیوه زندگی و کنترل قند خون ناشتا، تری‌گلیسرید و وزن مناسب اقدام گردد.

نکات بالینی کاربردی برای جوامع نظامی

- در یک نیروی نظامی آمادگی پرسنل رکن اساسی در پیروزی در برابر دشمن است. با توجه به نتایج مطالعه حاضر توجه جدی مراقبین سلامت، پژوهشگران و سیاست‌گذاران در یگان‌ها در خصوص طراحی نقشه راهی برای مدیریت چاقی در یگان‌های نظامی امری ضروری است.

تشکر و قدردانی: با تشکر از همکاری‌ها، راهنمایی‌ها و مشاوره‌های واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان بقیه الله (عج)، نویسندگان از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج) به دلیل حمایت‌های مختلف در مورد دسترسی به داده‌ها و تصویب طرح تشکر و قدردانی می‌نمایند.

تضاد منافع: نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

توجهی بالاتر می‌باشد (۲۵). نتایج مطالعه Pourtaghi و همکاران نشان داد شیوع چاقی در پرسنل نظامی با عوارض متابولیکی قابل توجهی به شکل اختلالات چربی و مقاومت به انسولین همراه است (۲۶). وجود ارتباط معنادار بین چاقی و تری‌گلیسرید قابل انتظار است چرا که اولاً افراد دارای اضافه وزن پایبندی کمتری به رژیم غذایی مناسب دارند و دوماً چاقی خود بر متابولیسم لیپوپروتئین‌ها تاثیرگذار است (۲۷). دیس لیپیدمی، به ویژه هیپرتری‌گلیسریدمی، به عنوان یک عامل خطر مهم برای انواع اختلالات، از جمله دیابت و بیماری‌های قلبی عروقی شناخته شده است (۲۷). بنابراین با آموزش پرسنل نظامی جهت حفظ نمایه توده بدنی مناسب می‌تواند باعث کاهش میزان تری‌گلیسرید خون شود و از ابتلا به بیماری‌های دیابت و قلبی عروقی پیشگیری شود.

بررسی شاخص توده بدنی در افراد مورد مطالعه نشان داد که میانگین این شاخص از محدوده طبیعی تعیین شده توسط سازمان جهانی بهداشت تا حدی بیشتر است و به عبارتی میانگین شاخص توده بدنی جمعیت مورد مطالعه در محدوده اضافه وزن قرار دارد. چاقی و اضافه وزن از جمله عوامل خطر بسیاری از بیماری‌های قلبی عروقی از جمله انفارکتوس میوکارد، پرفشاری خون و سندرم متابولیک هستند (۲۸،۲۹). پایش وزن افراد به ویژه در سنین بالا از این جهت اهمیت دارد که با مداخلات تغذیه‌ای و ورزش‌های سبک بتوان نمایه توده بدنی افراد را در محدوده طبیعی حفظ نمود و از این جهت از عوارض قلبی-عروقی ناشی از چاقی جلوگیری کرد. با توجه به اینکه در مطالعه حاضر میانگین نمایه توده بدنی تا حدی بالاتر از محدوده طبیعی می‌باشد، ارائه مشاوره‌های تغذیه‌ای و ورزشی به افراد در معرض خطر می‌تواند گامی سودمند جهت حفظ سلامت و پیشگیری از بروز بیماری‌های قلبی-عروقی باشد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد شایع‌ترین بیماری پرسنل نظامی، مشکلات اسکلتی بوده و میانگین نمایه توده بدنی افراد مورد مطالعه در محدوده اضافه وزن قرار دارد. نتایج دو مطالعه To و همکاران و Fatoye و همکاران (۳۰،۳۱) همانند نتایج مطالعه حاضر نشان دادند فراوانی مشکلات اسکلتی در بین پرسنل نظامی قابل توجه و از شیوع جهانی گزارش شده بیشتر می‌باشد. همچنین در مطالعه Ulaska و همکاران نیز بروز مشکلات اسکلتی در دوره خدمت ده برابر دوره قبل از خدمت گزارش گردید (۳۲). عوامل خطر متعددی در بروز کمردرد در پرسنل نظامی نقش دارند که در این میان فاکتورهایی نظیر سابقه آسیب اسکلتی عضلانی قبلی، مدت زمان کمتر آموزش فیزیکی، جنسیت مونث و رتبه نظامی پایین تر با کمردرد بیشتر در پرسنل نظامی ارتباط دارند (۳۰). با توجه به وجود مشکلات اسکلتی در پرسنل نظامی، این موضوع می‌تواند فعالیت‌ها و بازدهی آن‌ها را تحت تاثیر قرار دهد. بنابراین ضروری است ضمن بررسی عوامل خطر، آموزش‌های لازم جهت کاهش بروز مشکلات اسکلتی مورد توجه قرار گیرد.

نقاط قوت مطالعه حاضر شامل تجزیه و تحلیل عوامل مرتبط

منابع

- Shams-White MM, Chui K, Deuster PA, McKeown NM, Must A. Comparison of anthropometric measures in US military personnel in the classification of overweight and obesity. *Obesity*. 2020;28(2):362-70. doi:10.1002/oby.22675
- Sadeghi M, Nematollahi M, Farokhzadian J, Khoshnood Z, Eghbalian M. The effect of scenario-based training on the Core competencies of nursing students: a semi-experimental study. *BMC Nursing*. 2023;22(1):475. doi:10.1186/s12912-023-01442-2
- Knapik JJ, Farina EK, Steelman RA, Trone DW, Lieberman HR. The medical burden of obesity and overweight in the US military: Association of BMI with clinically diagnosed medical conditions in United States military service members. *Journal of Nutrition*. 2023;153(10):2951-67. doi:10.1016/j.tjnut.2023.08.023
- Scheit L, End B, Schröder J, Hoffmann MA, Reer R. BMI alterations and prevalence of overweight and obesity related to service duration at the German Armed Forces. *Healthcare*. 2023;11(2):225. doi:10.3390/healthcare11020225
- Baygi F, Herttua K, Jensen OC, Djalalinia S, Mahdavi Ghorabi A, et al. Global prevalence of cardiometabolic risk factors in the military population: a systematic review and meta-analysis. *BMC Endocrine Disorders*. 2020;20:8. doi:10.1186/s12902-020-0489-6
- Sakboonyarat B, Poovieng J, Jongcherdchootrakul K, Srisawat P, Hatthachote P, Mungthin M, et al. Rising trends in obesity prevalence among Royal Thai Army personnel from 2017 to 2021. *Scientific Reports*. 2022;12(1):7726. doi:10.1038/s41598-022-11913-2
- Salimi Y, Taghdir M, Sepandi M, Karimi Zarchi AA. The prevalence of overweight and obesity among Iranian military personnel: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2019;19:162. doi:10.1186/s12889-019-6484-z
- Masoumbeigi H, Ghanizadeh G, Mirshafiee A, Raei M, Cheraghi BR. Assessment of Passive Defense Status in Hospitals' Food Material and Pharmaceutical Warehouses. *Journal of Military Medicine*. 2021;23(6):541-51. doi:10.30491/JMM.23.6.541
- Khanna D, Peltzer C, Kahar P, Parmar MS. Body mass index (BMI): a screening tool analysis. *Cureus*. 2022;14(2):e22119. doi:10.7759/cureus.22119
- Sanjari M, Amirkhosravi L, Hosseini SE, Abdollahi F, Maghfoori A, Eghbalian M. Underweight, overweight, obesity and associated factors among elementary school children: A cross-sectional study in Kerman province, Iran. *Obesity Medicine*. 2023;38:100477. doi:10.1016/j.obmed.2023.100477
- Shahouzehi B, Eghbalian M, Fallah H, Aminizadeh S, Masoumi-Ardakani Y. Serum microRNA-33 levels in pre-diabetic and diabetic patients. *Molecular Biology Reports*. 2021;48(5):4121-8. doi:10.1007/s11033-021-06425-7
- Han TS, Lean ME. Metabolic syndrome. *Medicine*. 2015;43(2):80-7. doi:10.1016/j.mpmed.2014.11.006
- Fokkema M, Edbrooke-Childs J, Wolpert M. Generalized linear mixed-model (GLMM) trees: A flexible decision-tree method for multilevel and longitudinal data. *Psychotherapy Research*. 2021;31(3):329-41. doi:10.1080/10503307.2020.1785037
- Zhu HT, Lee SY. Analysis of generalized linear mixed models via a stochastic approximation algorithm with Markov chain Monte-Carlo method. *Statistics and Computing*. 2002;12(2):175-83. doi:10.1023/A:1014890720461
- Bates DM. *lme4: Mixed-effects modeling with R* [Internet]. 2010.
- Pachepsky YA, Rawls WJ, Lin HS. Hydropedology and pedotransfer functions. *Geoderma*. 2006;131(3-4):308-16. doi:10.1016/j.geoderma.2005.03.012
- Statsoft I. STATISTICA (data analysis software system). Version. 2004;7:1984-2004.
- Prema GS, Anitha P, Padmini O. Relation between body mass index (BMI) and fasting blood sugar (FBS). *International Journal of Contemporary Medical Research*. 2016;3(1):91-4.
- Yang H, Kuang M, Qiu J, He S, Yu C, Sheng G, et al. Relative importance of triglyceride glucose index combined with body mass index in predicting recovery from prediabetic state to normal fasting glucose: a cohort analysis based on a Chinese physical examination population. *Lipids in Health and Disease*. 2024;23(1):71. doi:10.1186/s12944-024-02060-w
- Er LK, Wu S, Chou HH, Hsu LA, Teng MS, Sun YC, et al. Triglyceride glucose-body mass index is a simple and clinically useful surrogate marker for insulin resistance in nondiabetic individuals. *Plos One*. 2016;11(3):e0149731. doi:10.1371/journal.pone.0149731
- Strain WD, Paldanius PM. Diabetes, cardiovascular disease and the microcirculation. *Cardiovascular Diabetology*. 2018;17:57. doi:10.1186/s12933-018-0703-2
- Piché ME, Tchernof A, Després JP. Obesity phenotypes, diabetes, and cardiovascular diseases. *Circulation Research*. 2020;126(11):1477-500. doi:10.1161/CIRCRESAHA.120.316101
- Fakhrzadeh H, Faridnia P, Bahtouei M, Mohaghegh M, Pourebrahim R, Baradar-Jalili R, et al. Disorders OF lipid and glucose metabolism in the oil industry workers of Kharg Island. *Iranian Journal of Diabetes and Metabolism*. 2002;1(2):123-5.
- Lv X, Fang K, Hao W, Han Y, Yang N, Yu Q. Identification of reactive hypoglycemia with different basic BMI and its causes by prolonged oral glucose tolerance test. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*. 2020;4717-26.
- Funderburk LK, Arsenault JE. Prevalence of abnormal serum lipids among overweight and obese soldiers. *Military Medicine*. 2013;178(10):1137-40. doi:10.7205/MILMED-D-13-00096

26. Pourtaghi G, Bidel H, Madvari RF, Akhondikalour M, Samadi M. Effect of regular physical activity on metabolic parameters and anthropometric indices in obese military personnel: a quasi-experimental study. *Turkish Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2021;25(4):361-9. doi:10.25179/tjem.2021-82847
27. Klop B, Elte JW, Castro Cabezas M. Dyslipidemia in obesity: mechanisms and potential targets. *Nutrients*. 2013;5(4):1218-40. doi:10.3390/nu5041218
28. Rizzo AC, Goldberg TB, Silva CC, Kurokawa CS, Nunes HR, Corrente JE. Metabolic syndrome risk factors in overweight, obese, and extremely obese Brazilian adolescents. *Nutrition journal*. 2013;12:19. doi:10.1186/1475-2891-12-19
29. Zhou B, Wu Y, Yang J, Li Y, Zhang H, Zhao L. Overweight is an independent risk factor for cardiovascular disease in Chinese populations. *Obesity Reviews*. 2002;3(3):147-56. doi:10.1046/j.1467-789X.2002.00068.x
30. To D, Rezai M, Murnaghan K, Cancelliere C. Risk factors for low back pain in active military personnel: a systematic review. *Chiropractic & Manual Therapies*. 2021;29(1):52. doi:10.1186/s12998-021-00409-x
31. Fatoye F, Gebrye T, Odeyemi I. Real-world incidence and prevalence of low back pain using routinely collected data. *Rheumatology International*. 2019;39:619-26. doi:10.1007/s00296-019-04273-0
32. Ulaska J, Visuri T, Pulkkinen P, Pekkarinen H. Impact of chronic low back pain on military service. *Military Medicine*. 2001;166(7):607-11. doi:10.1093/milmed/166.7.607