مقایسه امتیاز تنوع غذایی با نمایه تغذیه سالم به کمک تکنیک های داده کاوی

فاطمه کریمی منش*[۱]، محمد داورپناه جزی[۲]، نوشین محمدی فرد[۳]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، موسسه آموزش عالی صنعتی فولاد، فولادشهر، اصفهان، ایران.
۲. استادیار گروه مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، موسسه آموزش عالی صنعتی فولاد، فولادشهر، اصفهان، ایران.
۳. دکترای تغذیه، مرکز تحقیقات قلب و عروق اصفهان، پژوهشکده قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: پایگاه داده ها در حوزه سلامت حاوی میزان وسیعی از داده های بالینی است که کشف ارتباطات و الگوها در آن می تواند به دانش جدید پزشکی بیانجامد. شاخص های تغذیه ای جهت ارزیابی کیفیت رژیم غذایی جوامع طراحی شده است. سندروم متابولیک موجموعه ای از عوامل خطرزاست که خطر بیماری های قلبی را افزایش می دهد. رژیم غذایی نامناسب یکی از مهم ترین عوامل در بروز سندروم متابولیک است. صنعت سلامت به طور مستمر در حال تولید میزان زیادی از داده ها می باشد. وجود حجم بالای داده در زمینه های پزشکی نیازمند تکنیکی است که اطلاعات مفید و روابط مهم را از داده ها کشف کند. هدف این پژوهش مقایسه امتیاز تنوع غذایی و نمایه تغذیه سالم از نظر دریافت مواد مغذی و ارتباط با سندروم متابولیک، با رویکرد داده کاوی بود.

روش بررسی: در این بررسی ۱۰۱۹ نوجوان در بازه سنی۱۱ تا ۱۸سال شرکت داشته اند که داده ها از طریق پرسشنامه بسامد خوراک به صورت ۲۴ ساعت کامل گذشته جمع آوری شد. جمع آوری داده های تغذیه ای و تعیین مشخصه های تن سنجی و معاینات پزشکی، توسط پژوهشکده قلب و عروق اصفهان انجام شد. داده ها توسط ابزار داده کاوی تاناگرا تجزیه و تحلیل شد.

یافته ها: از تکنیک های آماری، رگرسیون و کلاس بندی برای کاوش داده ها استفاده شد. میانگین امتیاز تنوع غذایی ۱/۱۰±۳/۹۸ و نمایه تغذیه سالم ۸/۸۴± ۵۹/۲۳ و میزان شیوع سندروم متابولیک ۱۷/۳۹ درصد بود. میانگین امتیاز تنوع غذایی نسبت به نمایه تغذیه سالم، دریافت بهتری از مواد مغذی را به همراه داشت. نمایه تغذیه سالم در کنترل انرژی و کربوهیدرات دریافتی قوی تر بود. امتیاز تنوع غذایی با هیچ یک از اجزای سندروم متابولیک ارتباط معنی دار نداشت و نمایه تغذیه سالم فقط با دور کمر بالا رابطه ضعیف مثبت و معنی دار داشت. چارک های بالای نمایه تغذیه سالم خطر کمتر سندروم متابولیک و چارک های بالای امتیاز تنوع غذایی خطر بیشتر را پیش بینی کرد.

نتیجه گیری: نتایج این پژوهش نشان داد که امتیاز تنوع غذایی باعث دریافت بهتر مواد مغذی شد و پیروی نمایه تغذیه سالم در کاهش خطر سندروم متابولیک مؤثرتر بود.

کلمات کلیدی: نمایه تغذیه سالم، امتیاز تنوع غذایی، دریافت مواد مغذی، سندروم متابولیک، داده کاوی

نویسنده مسئول: فاطمه کریمی منش
آدرس: ایران، اصفهان، موسسه آموزش عالی صنعتی فولاد
ایمیل: fateme.karimimanesh@gmail.com

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018
Archive of SID
www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

مقدمه

تغذیه نامناسب نقش مهمی در پیشرفت بیماری های غیر واگیر دارد. همان طور که مشخص شده است برخی از الگوهای غذایی با چهار علت از ۱۰ علت مرگ (بیماری قلبی عروقی، انواع مشخصی از سرطان ها، سکته مغزی و دیابت نوع دو) در ارتباط می باشند (۱). دوران نوجوانی در شکل گیری عادت های غذایی نقش کلیدی داشته و در صورت عدم اعمال هیچ گونه مداخله تغذیه ای، عادات تغذیه ای نامناسب در این دوران تا بزرگسالی تداوم

می یابد (۲). سندروم متابولیک به مجموعه ای از اختلالات متابولیکی شامل چاقی شکمی، اختلال در گلوکز، اختلالات چربی خون و فشار خون بالا گفته می شود (۶-۳) که باعث افزایش خطر بیماری های قلبی تا دو برابر و دیابت نوع ۲ تا پنج برابر می شود. شواهد موجود نشان می دهد که شیوع سندروم متابولیک به طور هشدار دهنده ای در حال افزایش است. سندروم متابولیک یک اختلال چند علیتی است که رژیم غذایی نقش عمده ای در ایجاد آن ایفا می کند (۸و۷).

چاقی در حال حاضر مهم ترین مشکل تغذیه ای در کشورهای جهان بوده و با توجه به شیوع روز افزون آن به خصوص طی دو دهه اخیر و به لحاظ تبعات و مشکلات ناشی از آن به یک موضوع نگران کننده تبدیل شده است. تحقیقات اخیر حاکی از آن است که شیوع چاقی و اضافه وزن رو به افزایش است (۱۰و۹). در ایران بیشترین شیوع چاقی در سنین نوجوانی دیده می شود. طبق گزارش مرکز کنترل بیماری های قلب و عروق سازمان بهداشت جهانی در سال ۱۹۸۸ کشور ایران از نظر شیوع بالای چاقی دوران نوجوانی یکی از هفت کشور اول جهان می باشد و این میزان از سال ۱۹۹۳ تا سال ۱۹۹۶ دو برابر شده است (۱۱و۱۰).

اضافه وزن در نوجوانی یک عامل مهم و تعیین کننده چاقی و اضافه وزن در سنین بزرگسالی است و ارتباط مستقیم بین چاقی دوران کودکی، نوجوانی و بزرگسالی وجود دارد، به طوری که بر اساس مطالعات صورت گرفته ۷۰ تا ۸۰ درصد نوجوانان چاق به بزرگسالان چاق تبدیل می شوند و در کودکان چاق، شیوع چاقی بزرگسالی ۲ تا ۳ برابر کودکان غیر چاق است. امروزه حداقل ۲۷ درصد کودکان و ۲۱ درصد نوجوانان چاق هستند که این امر افزایش ۵۴ درصدی چاقی کودکان و افزایش ۳۹ درصدی را در چاقی نوجوانان در طی دو دهه اخیر نشان می دهد (۱۳و۱۲). در بین تمام عوامل مؤثر در سندروم متابولیک، نقش اصلی به عنوان یک عامل محیطی قابل کنترل، به رژیم غذایی داده شده است. انجمن قلب آمریکا به منظور کاهش خطر ابتلا به سندروم متابولیک پیروی از راهنمای رژیمی برای آمریکایی ها را توصیه کرده است (۳). در سالیان اخیر، مخصوصاً در ۱۰ سال اخیر کاربرد روش های داده‌کاوی در پزشکی و مراقبت های بهداشتی وسیع تر شده است و تحقیقات و پژوهش های زیادی در سراسر دنیا در زمینه بررسی کاربردهای داده‌کاوی در علم پزشکی انجام شده است. بدین ترتیب یکی از محبوب‌ترین حوزه‌هایی که داده‌کاوی در آن کاربردهای وسیعی پیدا کرده است، حوزه‌های پزشکی و مراقبت های بهداشتی می‌باشد (۱۴).

روش بررسی

نمونه مورد بررسی پژوهش حاضر ۱۰۲۰ نفر از دانش آموزان ۱۱ تا ۱۸ سال در شهرستان های اصفهان، نجف آباد و اراک بود. تغذیه مصرفی یک روز کامل این افراد از طریق پرسشنامه بسامد خوراک، یادآمد ۲۴ ساعته به دست آمد. اقلام مصرفی افراد و مواد مغذی دریافتی با نرم افزار مربوط ثبت شد. اطلاعات تن سنجی شامل جنس، سن، قد، وزن، دورکمر و دور باسن و همچنین اطلاعات معاینات پزشکی شامل فشارخون، قندخون ناشتا، تری گلیسیرید، چربی خون افراد اندازه گیری و ثبت شد. تمامی داده ها توسط پژوهشکده تخصصی قلب و عروق اصفهان تهیه شد و در دسترس این پژوهش قرار گرفت. با توجه به اقلام مصرفی هر فرد، برای این نمونه امتیاز تنوع

Archive of SID
www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

غذایی و شاخص تغذیه سالم محاسبه شد. بر اساس تعریف deFerranti، اجزای سندروم متابولیک، تری گلیسیرید بالا (بیشتر و مساوی ۱۰۰)، HDL پایین (کمتر و مساوی ۴۰)، فشار خون بالا (فشار خون سیستولیک و دیاستولیک بیشتر و مساوی صدک ۹۰ بر اساس جنس و سن)، قند خون ناشتا (بیشتر و مساوی ۱۰۰) و دور کمر بالا (بیشتر و مساوی صدک ۷۵ برای سن و جنس) هستند (۱۵و۵). در این پژوهش از نرم افزار داده کاوی تاناگرا استفاده شد. تاناگرا یک نرم افزار رایگان داده کاوی برای مقاصد دانشگاهی و پژوهشی است که چندین روش داده کاوی از تجزیه و تحلیل داده ها، الگوریتم های آماری، یادگیری ماشین، خوشه بندی، انتخاب ویژگی و ساخت و ساز تعاملی و بصری از درخت های تصمیم گیری را پیاده سازی می کند و آخرین نسخه آن ۱.۴.۵۰ است (۱۶).

داده کاوی و سلامت

امروزه علوم پزشکی و پزشکان با حجم زیاد داده ها روبه رو می باشند. نیاز به یک ابزار خودکار برای کاوش در میان داده های بیماران احساس می شود. یکی از این روش های مهم برای استنتاج داده ها، داده کاوی است (۱۶). داده کاوی به کندی اما به طور فزاینده ای برای رفع مشکلات متعدد در کشف دانش و در بخش سلامت به کار گرفته شده است. یکی از مهم ترین دلایل، رشد کند این علم در سلامت، حساسیت علم پزشکی و گره خوردن آن با جان انسان هاست. تفاوت جزئی در الگوهای داده کاوی می تواند به تغییر تعادل بین مرگ و زندگی بیانجامد (۱۸). با این وجود امروزه بخش سلامت بیشترین نیاز را به داده کاوی پیدا کرده است و حرکت از پزشکی سنتی به سمت پزشکی مبتنی بر شواهد، از جمله مواردی است که می تواند مؤکد این امر باشد (۱۹).

به کارگیری داده کاوی بر روی داده های پزشکی دستاوردهای حیاتی و اثرگذاری را در انتخاب نوع درمان مناسب و نجات جان انسان ها به ارمغان آورده است. به عنوان مثال در بیمارستان شهید هاشمی نژاد تهران برای تعیین نوع درمان سنگ حالب از راهکار داده کاوی استفاده می شود. در این بیمارستان یک الگوریتم درختی وجود دارد که پزشک بر اساس آن درمانی را که میزان موفقیت بالاتری برای بیمار دارد انتخاب می کند و بررسی ها نشان داده است که میزان عملکرد این الگوریتم ۷۷ درصد بوده و بسیار بهتر از عملکرد الگوریتم بیمارستانی و مدل ذهنی پزشکان است (۲۰-۱۸). داده کاوی می تواند ارتباطات و وابستگی های جدید و بدیعی را کشف کند که برای پزشکان مفید هستند. داده کاوی به عنوان تکنیکی برای شناسایی و تشخیص بیماری ها و دسته بندی بیماران در مدیریت بیماری و پیدا کردن الگوهایی برای تشخیص سریع تر بیماران و جلوگیری از بروز عوارض در آن ها می تواند کمک بسیار بزرگی باشد. افزایش دقت تشخیص، کاهش هزینه ها و کاهش منابع انسانی به عنوان مزایای معرفی داده کاوی در تجزیه و تحلیل پزشکی ثابت شده است (۲۱). داده کاوی در سلامت از جمله شیوه هایی است که می تواند این صنعت را از تحلیل عمیق این داده ها بهره مند سازد و به توسعه تحقیقات پزشکی و تصمیم گیری های علمی در زمینه تشخیص و درمان منتج شود. داده کاوی الگوهای مفید پنهان از پایگاه داده های عظیم کشف می کند. Thangavel و همکاران از طریق الگوریتم های خوشه بندی به تحلیل بیماران مبتلا به سرطان گردن رحم پرداختند و نتایج پیشگیری کننده تری را نسبت به عقاید پزشکی کنونی پیدا کردند (۱۹و۱۸). در حال حاضر مطالعات متعددی مؤکد این است که تکنیک های داده کاوی ابزار مؤثری را برای شناسایی الگوهای مهم سلامت از درون پرونده های پزشکی فراهم می کند. در واقع داده کاوی با ارائه اطلاعات به ارائه دهندگان مراقبت، آن ها را در شناسایی بیماران پرخطر به گونه ای که بتوان کیفیت مراقبت آن ها را بهبود داد و از مشکلات آتی آن ها جلوگیری کرد، کمک می کند و منجر به کاهش پذیرش های بیمارستانی می شود (۱۸).

Archive of SID
www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

امتیاز تنوع غذایی

شرط اصلی سالم زیستن، داشتن تغذیه صحیح است. تغذیه صحیح یعنی رعایت دو اصل تعادل و تنوع در برنامه غذایی روزانه. تعادل به معنی مصرف مقادیر کافی از مواد مورد نیاز برای حفظ سلامت بدن است و تنوع یعنی مصرف انواع مختلف مواد غذایی که در پنج گروه اصلی غذایی معرفی می شوند (۲۲). امتیاز تنوع غذایی شاخصی از دریافت غذاهای متنوع در کل رژیم غذایی است. بر اساس راهنماهای رژیم غذایی، تنوع غذایی یکی از مؤلفه های رژیم غذایی سالم است. مطالعات انجام شده در ایران و سایر نقاط دنیا نشان می دهند که تنوع رژیم غذایی با کیفیت و کفایت تغذیه ای رژیم غذایی ارتباط مستقیم دارد (۲۳).

مطالعه های تغذیه ای، اغلب بر ارتباط میان مصرف تنها یک ماده مغذی و خطر ابتلا به بیماری های غیر واگیر متمرکز شده اند. از آنجا که مصرف یک ماده مغذی اغلب با دریافت سایر مواد مغذی همراه است، شاید بررسی ارتباط مصرف رژیم های غذایی مختلف با بروز بیماری های غیرواگیر نسبت به در نظر گرفتن ارتباط تنها یک ماده مغذی یا یک غذای خاص صحیح تر باشد (۲۴). تنوع غذایی از خصوصیات رژیم های غذایی سالم می باشد. همه مواد مغذی ضروری همزمان در یک ماده غذایی وجود ندارند، بلکه در یک رژیم غذایی متشکل از چندین ماده غذایی یافت می شوند. رژیم های غذایی متنوع نقش محافظتی در برابر بیماری های مزمن دارند. تنوع غذایی که توسط هرم راهنمایی غذایی و وزارت کشاورزی ایالات متحده آمریکا مورد تأیید قرار گرفته است. به صورت تعداد غذاهایی که طی یک دوره زمانی مصرف می شود، تعریف شده است (۲۵).

بر اساس هرم راهنمای غذایی، پنج گروه غذایی شامل نان و غلات، سبزیجات، میوه ها، گوشت ها و لبنیات در نظر گرفته شد. سپس گروه های اصلی به ۲۳ زیر گروه تقسیم شدند که این زیر گروه ها بیانگر تنوع غذایی در درون هر یک از گروه های غذایی هرم بود. گروه نان و غلات به هفت زیر گروه نان تصفیه شده، بیسکوئیت ها، ماکارونی، غلات کامل، محصولات ذرت، برنج و آرد تصفیه شده تقسیم شد. برای گروه میوه ها نیز دو زیر گروه میوه ها و آبمیوه ها تعریف گردید. گوشت ها به چهار زیر گروه گوشت قرمز، ماکیان، ماهی و تخم مرغ تقسیم شدند. هفت زیر گروه سبزیجات شامل سبزی ها، سیب زمینی، گوجه، سایر سبزیجات نشاسته ای، حبوبات، سبزیجات زرد رنگ و سبزیجات سبز رنگ بودند. برای لبنیات نیز سه زیرگروه شیر، ماست و پنیر در نظر گرفته شد. حداکثر امتیاز تنوع غذایی که به هریک از گروه های پنج گانه تعلق گرفت ۲ بوده و در نهایت از مجموع این اعداد، امتیاز کل محاسبه شد. پس حداقل امتیاز تنوع رژیم غذایی صفر و حداکثر آن ۱۰ بود. اگر فردی حداقل نیم سهم از یک زیر گروه غذایی را در یک روز مصرف کرده بود به عنوان مصرف کننده آن زیرگروه غذایی در نظر گرفته می شد. معیار سهم، سهم های تعیین شده در هرم راهنمای غذایی بود. به طور مثال اگر از گروه نان و غلات، فردی غلات کامل، ماکارونی و بیسکوئیت مصرف کند، امتیاز وی از گروه غلات ۰/۸۵ خواهد بود: ۰/۸۵=۲×(۷÷۳) (۲۶-۲۳).

نمایه تغذیه سالم

امتیازات رژیم غذایی بر پایه راهنمایی های رژیمی طراحی شده اند و به منظور تشخیص وضعیت تغذیه ای افراد به کار می روند. مطالعات نشان داده است امتیازات الگوهای غذایی ابزار مناسبی در تعیین وضعیت تغذیه ای افراد در گروه های مختلف سنی و جنسی هستند. در واقع با تشخیص شاخص تغذیه سالم، میزان تبعیت برنامه غذایی افراد از راهنماهای رژیمی و هرم راهنمای غذایی مشخص می گردد تا در صورت مشاهده کمبود یا بیش دریافتی اصلاح رژیم غذایی آغاز گردد (۲۷). راهنماهای غذایی برای ارتقای وضعیت سلامتی و کاهش خطر ابتلا به بیماری های غیرواگیر و هرم راهنمای غذایی به منظور هدایت افراد در چگونگی استفاده از این راهنماهای غذایی طراحی شده اند. جهت بررسی کیفیت

Archive of SID
www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

کلی رژیم غذایی و پیروی رژیم از راهنماهای غذایی و هرم راهنمای غذایی، در سال ۱۹۹۵ نمایه تغذیه سالم طراحی گردید. این نمایه جهت ارزیابی کیفیت رژیم غذایی در جوامع مختلف با تنوع رژیمی متفاوت و الگوهای غذایی خاص هر جامعه تعیین گردیده و ارتباط میان امتیازات نمایه تغذیه سالم و دریافت مواد مغذی و خطر ابتلا به بیماری های غیرواگیر سنجیده شده است. تعیین این نمایه بر اساس میزان مواد مغذی مصرفی و تنوع غذایی در هر جامعه، به طور جداگانه ضروری به نظر می رسد (۲۸و۲۶). یکی از راهنماهای غذایی که به منظور ارزیابی الگوی غذای مصرفی و همچنین ارتقای وضعیت سلامت طراحی شده است، شاخص تغذیه سالم (HEI) می باشد (۳۰و۲۹). توسط شاخص تغذیه سالم رژیم غذایی افراد در ۱۲ مؤلفه دسته بندی شده و امتیازدهی می شود و از مجموع امتیاز این مؤلفه ها، امتیاز HEI تعیین می شود. حداقل و حداکثر امتیاز هر مؤلفه بر اساس میزان مصرف، در راهنمای امتیازدهی HEI آمده است و برای مصرف بین حداقل و حداکثر امتیاز به تناسب تعیین شد (۳۲و۳۱). در تعیین امتیاز شاخص تغذیه سالم برخی از مؤلفه ها با معیار لیوان یا پیمانه مطرح شد که این میزان ها بر اساس لیوان وزن شد و به صورت وزنی مورد محاسبه و تجزیه و تحلیل قرار گرفت (۳۰). در مطالعات پیشین امتیازدهی نمایه تغذیه سالم برای مؤلفه های غلات، سبزی ها، میوه ها، لبنیات و گوشت ها و جانشین های آن، بر حسب سرووینگ انجام شد. دریافت های برابر یا معادل مقدار توصیه شده بر حسب سرووینگ در روز امتیاز کامل ۱۰ را گرفتند. در صورت عدم از یک گروه غذایی، امتیاز وی صفر محسوب شد. امتیازهای بین صفر و ۱۰ به تناسب محاسبه شد (۲۷و۱).

یافته ها

با استفاده از الگوریتم آماری Univariate continuous stat در نرم افزار تاناگرا مینیمم، ماکزیمم، میانگین و انحراف معیار برای امتیازهای به دست آمده از مؤلفه های امتیاز تنوع غذایی و نمایه تغذیه سالم محاسبه شد و نتایج آن در جدول ۱ و ۲ نشان داده شد. میانگین امتیاز تنوع غذایی ۱/۱۰±۳/۹۸ بود که کمترین امتیاز مربوط به گروه گوشت و پروتئین (۰/۳۵±۰/۶۲) و بیشترین امتیاز مربوط به گروه میوه ها (۰/۶۴±۱/۰۳) بود. در بررسی امتیاز تنوع غذایی دختران دانشجو، میانگین و انحراف معیار DDS، ۱/۱۲±۶/۷۸ به دست آمد و بیشترین و کمترین امتیاز به ترتیب به گروه میوه ها (۰/۶۸±۱/۷۸) و گروه غلات (۰/۳۳±۰/۷۶) مربوط بود (۳۳). در مطالعه عزیزی نیز که در آن به بررسی تنوع گروه های غذایی و کفایت دریافت مواد مغذی در مردان پرداخت، میانگین و انحراف معیار DDS، ۱/۰۲±۶/۰۵ به دست آمد و بیشترین امتیاز تنوع غذایی به گروه میوه ها (۰/۵۹ ±۱/۵۱) و کمترین امتیاز تنوع غذایی به گروه غلات (۰/۲۴±۰/۸۵) مربوط می شد (۲۵).

جدول ۱. امتیاز مؤلفه های امتیاز تنوع غذایی

مؤلفه ها	Min	Max	میانگین	انحراف معیار
غلات	۰	۱/۴۲۹	۰/۷۱۴۱	۰/۲۲۹۵
سبزیجات	۰	۱/۶۶۷	۰/۶۶۲۴	۰/۳۶۸۹
میوه ها	۰	۲	۱/۰۳۹۳	۰/۶۴۴۲
لبنیات	۰	۲	۰/۹۴۴۱	۰/۵۸۷۱
گوشت و پروتئین	۰	۱/۵۰۰	۰/۶۲۱۷	۰/۳۵۷۹
امتیاز تنوع غذایی	۰/۲۸۶	۷/۳۵۷	۳/۹۸۲	۱/۱۰۷۹

جدول ۲. امتیاز مؤلفه های نمایه تغذیه سالم

مؤلفه ها	Min	Max	میانگین	انحراف معیار
میوه ها	۰	۱۰	۶/۳۰۱	۳/۴۸۴
سبزیجات	۰	۱۰	۶/۶۹۷	۲/۹۹۴
لبنیات	۰	۱۰	۵/۶۰۸	۳/۵۰۲
غلات تصفیه شده	۰	۱۰	۶/۵۴۸	۱/۷۶۲
غلات کامل	۰	۱۰	۱/۸۳۲	۳/۸۰۹
پروتئین های گیاهی و دریایی	۰	۵	۳/۲۸۳	۱/۹۲۹
پروتئین های دیگر	۰	۵	۳/۳۳۱	۲/۲۰۸
اسیدهای چرب	۰	۱۰	۳/۲۵۹	۳/۳۶۸

www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

ترانس				
سدیم	۰	۱۰	۲/۳۸۳	۳/۶۵۸
کالری	۱۷	۲۰	۱۹/۹۹۳	۰/۱۲۹
امتیاز نمایه تغذیه سالم	۲۹/۸۵۸	۸۵/۱۱	۵۹/۲۳۴	۸/۸۴۵

در این پژوهش میانگین نمایه تغذیه سالم ۵۹/۲۳±۸/۸۴ بود، بدون در نظر گرفتن مؤلفه کالری خالی، کمترین امتیاز مربوط به گروه غلات کامل (۱/۸۳±۳/۸) و بیشترین امتیاز مربوط به گروه سبزیجات (۶/۶۹±۲/۹۹) بود. در مطالعه میرمیران که شاخص تغذیه سالم را در نوجوان بررسی کرد، میانگین HEI، در پسران ۶۴/۹±۹/۶ و در دختران ۶۴/۸±۹/۴ به دست آمد (۱). در پژوهش عزیزی با هدف تعیین امتیاز نمایه تغذیه سالم به منظور تعیین کفایت رژیم غذایی بزرگسالان تهرانی، امتیاز نمایه تغذیه سالم افراد محاسبه شد. میانگین HEI، در زنان ۶۴/۹±۸/۸ و در مردان ۶۵/۱±۹/۸ بود (۲۷). در پژوهش حاضر ۵ درصد افراد دچار چاقی، ۱۲ درصد افراد مبتلا به اضافه وزن، ۱۲ درصد دارای فشار خون سیستولیک، ۲۰ درصد مبتلا به فشار خون دیاستولیک، ۵۲ درصد افراد دارای تری گلیسیرید بالا، ۲۳ درصد افراد مبتلا HDL پایین، ۲ درصد دارای قند خون ناشتا بودند. شیوع سندروم متابولیک در بین افراد ۱۷/۳۹ درصد بود. برای افراد شرکت کننده در پژوهش بر اساس مقادیر اجزای سندروم متابولیک، امتیاز خطر تعیین شد، به این صورت که به هر یک از اجزا که خارج از محدوده نرمال بود امتیاز یک و آن هایی که در محدوده نرمال بود امتیاز صفر اختصاص یافت. در نمونه مورد بررسی نزدیک به نیمی از افراد دارای یک یا دو مورد مثبت از اجزای سندروم متابولیک بودند و بعضی از آن ها BMI در محدوده نرمال اما نزدیک به مرز چاقی داشتند. در نهایت امتیاز خطر از مجموع امتیاز اجزای آن به اضافه متغیر وضعیت (Status) به دست آمد. این متغیر که از مقادیر BMI، نسبت کمر به باسن (WHR) و نسبت کمر به قد (WHtR) به دست آمد، از روش زیر محاسبه شد:

$$Statusi=\frac{BMIi}{Max\,BMI}+\frac{WHRi}{Max\,WHR}+\frac{WHtRi}{Max\,WHtR}$$

مقایسه شاخص ها در کفایت مواد مغذی

اگرچه اجزای رژیمی مهم هستند، اما وجود ترکیبات ناشناخته فراوان در غذاها و تداخلات احتمالی میان مواد مغذی باعث شده بررسی رژیم کامل به بررسی یک جزء از رژیم ترجیح داده شود. DDS شاخصی برای ارزیابی کل رژیم است. داشتن یک رژیم متنوع تر با دریافت بیشتر ریزمغذی ها و درشت مغذی ها و همچنین کفایت و کیفیت غذایی بیشتر همراه است. به علاوه، ممکن است DDS با شیوع بیماری های مزمن مثل سندروم متابولیک، سرطان ها و بیماری های قلبی عروقی ارتباط داشته باشد (۳۳و۲۳). ارزیابی کفایت رژیم غذایی سبب ارتقا سیستم غذا و تغذیه در کشورهای در حال توسعه می گردد. جایی که دریافت انرژی مهم ترین شاخص امنیت غذایی محسوب می شود، در کشورهای در حال توسعه، روش های ارزیابی کفایت رژیم غذایی بایستی آسان و عملی باشد، که به نظر می رسد تنوع غذایی ساده ترین آن ها است (۲۵). تجزیه و تحلیل ارتباط عادت های غذایی و سلامت، با مطالعه نقشی که مواد مغذی با بیماری های خاص دارد، شروع می شود. طبق مشاهدات Roma، پژوهشی که روی شاخص های غذایی و دریافت مواد مغذی انجام دادند، شاخص های غذایی برای اندازه گیری کفایت مصرف ریزمغذی ها معتبر بود (۳۴).

ارتباط بین امتیاز تنوع غذایی و نمایه تغذیه سالم مستقیم و معنی دار بود. به ازای یک واحد افزایش امتیاز DDS، امتیاز HEI به اندازه ۴/۰۹ واحد افزایش داشت و به ازای یک واحد افزایش امتیاز HEI، امتیاز DDS به اندازه ۰/۰۶۴ واحد افزایش نشان داد که این ارتباط از نظر شدت همبستگی قوی بود (Beta=۰/۵۱). با بررسی میانگین دریافت مواد مغذی مورد نیاز بدن در چارک های امتیاز تنوع غذایی و شاخص تغذیه سالم و همچنین با تعیین ارتباط مواد مغذی با امتیاز شاخص های تغذیه ای می توان مقایسه بین این دو شاخص تغذیه انجام داد.

Archive of SID
www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

میانگین دریافت مواد در چارک های امتیاز تنوع غذایی و نمایه تغذیه سالم توسط الگوریتم One-way ANOVA به دست آمد و در جدول ۳ نشان داده شد. به منظور بررسی ارتباط شاخص های تغذیه ای DDS و HEI با دریافت مواد مغذی از تکنیک رگرسیون چندگانه استفاده شد و الگوریتم Multiple Linear Regression به کار رفت. شاخص های DDS و HEI به عنوان متغیرهای مستقل و هر یک از مواد مغذی به عنوان متغیرهای وابسته تعیین شد. نتایج این الگوریتم در جدول ۴ آمده است. B ضریب رگرسیون، Beta ضریب رگرسیون استاندارد شده (برای بیان شدت یک رابطه) و سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ بود.

جدول ۳. چارک های شاخص های تغذیه ای و دریافت مواد مغذی

DDS	چارک اول	چارک دوم	چارک سوم	چارک چهارم	کل	P
امتیاز HEI	۵۳/۵۴	۵۶/۵۸	۶۱/۳۹	۶۵/۳۹	۵۹/۲۳	۰
انرژی	۲۰۶۷/۷	۲۳۵۹/۷	۲۵۱۷/۹	۲۷۸۶/۴	۲۴۳۳/۳	۰
پروتئین	۸۲/۹۶	۸۵/۷	۹۵/۲	۱۱۴/۷	۹۴/۷	۰
کربوهیدارت	۳۵۰/۸	۳۵۴/۴	۳۵۷/۹	۴۴۸/۷	۳۸۲/۵	۰/۰۰۲
فیبر	۲۱/۶۸	۲۲/۴	۲۵/۲	۳۴/۸	۲۶/۰۲	<۰/۰۰۱
ویتامین A	۵۱۷/۸۷	۶۷۷/۹۱	۶۴۶/۹	۸۸۹/۱	۶۸۳/۱	۰
ویتامین D	۱/۱۹۴	۱/۸۸۱	۱/۵۹۳	۲/۰۰۱	۱/۵۵۹	<۰/۰۰۱
ویتامین E	۱۰/۴۵۲	۹/۱۰۲	۱۰/۱۵۷	۱۳/۴۴	۱۰/۷۸۹	۰/۱۸
ویتامین ۱۲B	۴/۰۳۱۴	۳/۲۲۸	۳/۶۳۸	۴/۴۳۵	۳/۸۳۳	۰/۲۱
ویتامین C	۱۲۶/۱	۱۲۶/۶	۱۵۱/۸	۲۲۷/۵	۱۵۸/۰۴	۰/۰۲۱
پتاسیم	۳۰۱۳/۹	۳۲۴۷/۱	۳۶۱۵/۹	۴۷۸۵/۲	۳۶۷۲/۹	<۰/۰۰۱
کلسیم	۹۱۳/۲۶	۱۰۲۸/۷	۱۱۴۷/۳	۱۴۴۵/۲	۱۱۴۰/۶	۰
فسفر	۱۴۱۱/۹	۱۴۶۷/۲	۱۶۴۱/۶	۲۰۲۸/۷	۱۶۳۷/۵	۰
منیزیم	۳۴۴/۴	۳۴۳/۵	۳۷۹/۶	۴۹۲/۳	۳۸۹/۹	<۰/۰۰۱
آهن	۱۶/۰۳	۱۵/۵۱	۱۶/۷	۲۲/۳	۱۷/۶	۰/۰۰۲
روی	۱۰/۶۳۴	۱۰/۴۸۹	۱۱/۹۳۱	۱۴/۷	۱۱/۹۴۴	<۰/۰۰۱
HEI	**چارک اول**	**چارک دوم**	**چارک سوم**	**چارک چهارم**	**کل**	**P**
امتیاز DDS	۳/۲۹۴	۳/۷۶۷	۴/۲۰۴	۴/۶۵۸	۳/۹۸۱	۰
انرژی	۲۴۹۴/۴	۲۳۴۷/۶	۲۳۷۶/۸	۲۵۱۴/۶	۲۴۳۳/۳	۰/۰۵
پروتئین	۸۹/۲	۹۱/۴	۹۱/۲	۱۰۶/۷	۹۴/۶۷	۰/۰۱۲
کربوهیدارت	۴۰۵/۸	۳۷۰/۸	۳۷۲/۸	۴۰۵/۸	۳۸۲/۴	۰/۶۰۴
فیبر	۲۲/۰۵	۲۳/۵	۲۵/۹	۳۲/۶	۲۶/۰۲	۰/۰۱۹
ویتامین A	۵۸۳/۵	۶۴۵/۷	۶۹۵/۲	۸۰۷/۵	۶۸۳/۱	<۰/۰۰۱
ویتامین D	۱/۳۷۲	۱/۵۰۵	۱/۴۵۴	۱/۹۰۵	۱/۵۵۹	۰/۰۳۲
ویتامین E	۶/۹۵۳	۹/۳۴۴	۱۰/۴۱۵	۱۶/۴۲۸	۱۰/۷۸۹	<۰/۰۰۱
ویتامین ۱۲B	۳/۵۲۰	۴/۱۵۸	۳/۶۶۴	۳/۹۸۸	۳/۸۳۳	۰/۷
ویتامین C	۹۶/۶	۱۲۹/۴	۱۸۵/۶	۲۲۰/۳	۱۵۸/۰۴	۰/۰۰۴
پتاسیم	۲۹۸۶/۱	۳۳۰۹/۸	۳۶۸۵/۴	۴۷۰۷/۹	۳۶۷۲/۹	<۰/۰۰۱
کلسیم	۱۱۰۵/۷	۱۰۹۵/۴	۱۱۲۷/۸	۱۲۳۳/۴	۱۱۴۰/۶	۰/۰۷۲
فسفر	۱۴۹۵/۷	۱۵۴۱/۳	۱۵۸۹/۸	۱۹۲۲/۸	۱۶۳۷/۵	<۰/۰۰۱

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

منیزیم	۳۱۸/۸	۳۶۳/۷	۳۶۶/۱	۵۱۰/۹	۳۸۹/۹	<۰/۰۰۱
آهن	۱۴/۷	۱۷/۱	۱۷/۲۲	۲۱/۵	۱۷/۶	۰/۰۰۸
روی	۱۰/۴۳۳	۱۱/۱۲۹	۱۱/۱۹۷	۱۴/۴۲۸	۱۱/۹۴۴	<۰/۰۰۱

جدول ۴. ضریب رگرسیون DDS و HEI با مواد مغذی

متغیرهای وابسته	متغیرهای مستقل	Beta	فاصله اطمینان		B	P
			حد پایین	حد بالا		
انرژی	DDS	۰/۴۳۶۴	۰/۳۴۸۷۸۵	۰/۴۹۷۲۳۳	۳۲۶/۷۶۷۴۴۹	۰/۰۰
	HEI	-۰/۱۸۴۲	-۰/۲۵۲۹۷۸	-۰/۱۱۲۰۴۷	-۱۷/۲۷۴۴۰۱	۰/۰۰
پروتئین	DDS	۰/۱۶۸۴	۰/۰۶۶۳۸۸	۰/۲۸۷۳۴۸	۱۰/۳۸۲۷۶۷	۰/۰۰۰
	HEI	۰/۰۳۰۶	-۰/۰۸۰۲۴۱	۰/۱۰۵۹۹۲	۰/۲۳۶۷۴۹	۰/۳۹
کربوهیدرات	DDS	۰/۱۵۲۰	۰/۰۴۶۳۹۲	۰/۲۸۹۶۷	۴۴/۹۱۸۲۶۳	۰/۰۰۰۰۳
	HEI	-۰/۰۹۲۳	-۰/۲۲۵۷۱۴	-۰/۰۲۱۶۵۶	-۳/۴۱۶۹۱۷	۰/۰۱۰
فیبر	DDS	۰/۰۸۱۶	۰/۰۱۳۴۸۵	۰/۱۹۶۲۸۳	۳/۰۳۲۸۳۲	۰/۰۲۴
	HEI	۰/۰۶۹۷	-۰/۰۱۲۵۰۷	۰/۱۱۳۹۵۶	۰/۳۲۴۳۷۴	۰/۰۵
ویتامین A	DDS	۰/۱۸۷۴	۰/۰۹۷۶۰۴	۰/۲۷۰۴۵۳	۱۰۶/۱۸۵۴۳۱	۰/۰۰
	HEI	۰/۰۴۷۴	-۰/۰۱۸۷۵۴	۰/۱۳۱۵۳۹	۳/۳۶۹۰۲۶	۰/۱۸۳
ویتامین ۱۲B	DDS	۰/۰۵۶۶	-۰/۰۲۳۵۴۵	۰/۲۲۵۱۳۴	۰/۳۴۵۶۴۳	۰/۱۲۱
	HEI	-۰/۰۲۹۱	-۰/۰۹۷۳۴۱	۰/۰۳۳۶۵	-۰/۰۲۲۲۶۳	۰/۴۲۵
ویتامین C	DDS	۰/۰۵۳۷	-۰/۰۲۹۸۰۶	۰/۳۴۵۹۳	۲۰/۶۱۲۴۳۶	۰/۱۳۸
	HEI	۰/۰۸۸۱	۰/۰۷۴۱۸۳	۰/۲۲۹۷۰۱	۴/۲۳۵۳۸۶	۰/۰۱۵
ویتامین D	DDS	۰/۱۱۴۲	۰/۰۵۵۲۰۱	۰/۱۷۴۹۷۱	۰/۲۲۸۴۱۶	۰/۰۰۱۷
	HEI	۰/۰۳۳۳	-۰/۰۵۶۹۸۴	۰/۱۰۷۲۲۶	۰/۰۰۸۳۵۵	۰/۳۵۷
ویتامین E	DDS	-۰/۰۲۱۰	-۰/۱۰۹۷۸۷	۰/۰۳۴۵۵۷	-۰/۴۴۱۴۰۶	۰/۵۵۹
	HEI	۰/۱۸۰۱	۰/۱۴۴۵۲	۰/۲۴۱۷۵۱	۰/۴۷۳۹۷۳	۰/۰۰۰
پتاسیم	DDS	۰/۱۰۰۸	۰/۰۲۷۹۴۸	۰/۲۴۵۲۷۶	۳۹۷/۱۹۹۳۴۵	۰/۰۰۵
	HEI	۰/۱۱۶۳	۰/۰۶۸۰۹۶	۰/۱۶۸۵۵۶	۵۷/۳۸۰۰۵۶	۰/۰۰۱
منیزیم	DDS	۰/۰۵۶۰	-۰/۰۲۹۸۵۸	۰/۱۳۲۷۴۳	۲۳/۰۲۷۶۲۵	۰/۱۱۸
	HEI	۰/۱۵۰۶	۰/۰۷۵۱۹۹	۰/۲۱۰۳۸۲	۷/۷۵۴۰۷۸	۰/۰۰۰۰۳
فسفر	DDS	۰/۱۶۶۲	۰/۰۵۲۴۱۹	۰/۲۹۱۵۷۸	۱۷۸/۳۱۵۸۲۱	۰/۰۰
	HEI	۰/۰۷۵۷	-۰/۰۲۳۵۷۷	۰/۱۴۹۶۴۸	۱۱/۱۷۶۵۰۹	۰/۰۳۴
کلسیم	DDS	۰/۳۵۱۰	۰/۲۳۵۱۶۵	۰/۴۵۴۴۴۵	۲۱۰/۱۱۱۹۲	۰/۰۰
	HEI	-۰/۰۷۹۱	-۰/۱۶۳۰۹۷	-۰/۰۰۸۹۸۳	-۵/۹۳۴۶۲۴	۰/۰۲
آهن	DDS	۰/۰۵۳۷	-۰/۰۱۳۵۵۲	۰/۱۶۱۸۰۶	۱/۱۱۸۲۶۹	۰/۱۳۸
	HEI	۰/۰۹۶۷	۰/۰۰۷۸۶	۰/۱۵۵۶۱۲	۰/۲۵۲۰۵۵	۰/۰۰۷
روی	DDS	۰/۰۹۸۵	۰/۰۱۲۷۲	۰/۱۹۰۰۷۵	۰/۹۳۴۱۶۷	۰/۰۰۶
	HEI	۰/۱۱۳۸	۰/۰۴۵۸۱۱	۰/۱۷۶۹۰۵	۰/۱۳۵۱۱۳	۰/۰۰۱

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

میانگین ویتامین E و B۱۲ در چارک چهارم امتیاز تنوع غذایی (DDS) بیشتر از چارک اول بود ولی این اختلاف معنی دار نبود. میانگین سایر مواد مغذی در چارک های DDS با اختلاف معنی دار در چارک چهارم بیشتر بود. میانگین انرژی، ویتامین B۱۲ و کلسیم در چارک چهارم نمایه تغذیه سالم (HEI) بیشتر از چارک اول بود، ولی این اختلاف معنی دار نبود. میانگین کربوهیدرات نیز در چارک دوم و سوم HEI کمتر از چارک اول و چهارم بود، ولی اختلاف از نظر آماری معنی دار نبود. میانگین دیگر مواد مغذی در چارک چهارم HEI با اختلاف معنی داری بیشتر از چارک اول بود.

انرژی و کربوهیدارت با DDS ارتباط مثبت و معنی دار و با HEI ارتباط منفی و معنی دار داشت. به ازای یک واحد افزایش DDS، انرژی به اندازه ۳۲۶ واحد و کربوهیدرات به اندازه ۴۴/۹ واحد افزایش داشت و به ازای یک واحد افزایش HEI، انرژی به اندازه ۱۷ واحد و کربوهیدرات به اندازه ۳/۴ واحد کاهش نشان داد. پروتئین، فیبر، ویتامین A و ویتامین D با DDS ارتباط مثبت معنی دار داشت و با HEI رابطه معنی دار نشان نداد. ویتامین C، ویتامین E، منیزیم و آهن با HEI ارتباط مثبت و معنی دار نشان داد ولی با DDS رابطه معنی دار نداشت. ویتامین B۱۲ با DDS و HEI ارتباط معنی داری نشان نداد. پتاسیم، فسفر و روی با هر دو شاخص ارتباط مثبت و معنی دار داشت هرچند این ارتباط از نظر شدت همبستگی ناچیز (Beta<۰/۱) یا ضعیف (۰/۱<Beta<۰/۳) بود. کلسیم با DDS ارتباط مثبت و معنی دار و با HEI رابطه منفی و معنی دار داشت. به ازای یک واحد افزایش در امتیاز تنوع غذایی، کلسیم ۲۱۰ واحد افزایش داشت. به ازای یک واحد افزایش HEI، کلسیم ۵/۹ واحد کاهش داشت، البته این رابطه از نظر شدت ناچیز (Beta=۰/۰۷) بود.

در مطالعه ای که Vadiveloo با هدف توسعه و ارزیابی شاخص تنوع غذای آمریکایی انجام داد، ارتباط این شاخص را با گروه های غذایی بررسی کرد. شاخص با مواد غذایی دارای مواد مغذی متراکم، از جمله غلات کامل، میوه ها، سبزیجات نارنجی و لبنیات کم چرب رابطه مستقیم (R=۰/۱۲ تا ۰/۶۴) و با غذاهای دارای شکر اضافی و گوشت های کم سود ارتباط منفی (R=-۰/۱۴ تا ۰/۲۳-) داشت. همچنین این شاخص ارتباط مثبت و معنی داری (P<۰/۰۰۰۱،R=۰/۴۱) با احتمال میانگین کفایت غذایی داشت (۶). در مطالعه عزیزی، انرژی دریافتی، کربوهیدرات، پروتئین، فیبر، منیزیم، ویتامین B۱۲ و C، پتاسیم و کلسیم با نمایه تغذیه سالم همبستگی مثبت و معنی دار نشان داد (۲۷). در پژوهش میرمیران، انرژی دریافتی، کربوهیدرات، فیبر، ویتامین B۱۲ و C، پتاسیم و کلسیم با HEI، همبستگی مثبت و معنی داری وجود داشت (۱).

سطوح بالاتر امتیاز تنوع غذایی، با دریافت بهتر ویتامین ها و املاح همراه بود که می توان نتیجه گرفت که پیروی از امتیاز تنوع غذایی می تواند تأمین کننده نیازهای تغذیه ای نوجوان باشد. در نمایه تغذیه سالم نیز در چارک های بالاتر دریافت بیشتری از ویتامین ها و سایر مواد مغذی به جز کلسیم بود. نمایه تغذیه سالم را می توان کنترل کننده برای دریافت انرژی و کربوهیدارت دانست که در پیشگیری از چاقی می تواند مؤثر باشد.

مقایسه شاخص ها در ارتباط با سندروم متابولیک و چاقی

سندروم متابولیک خطر بیماری های قلبی عروقی، دیابت نوع ۲، بیماری های عروق مغزی و مرگ ناگهانی را بالا می برد و مرگ و میر افراد را ۲۰ تا ۸۰ درصد افزایش می دهد (۳۵).

شیوع سندروم متابولیک در نوجوانان تهرانی بر اساس معیار ATP III 1/10 درصد گزارش شده است (۶و۵). در افراد ۱۲ تا ۱۹ ساله آمریکایی شرکت کننده در بررسی سنجش تغذیه و سلامت ملی ۲ تا ۹/۴ درصد و در نوجوانان کانادایی ۷/۶ درصد گزارش شده است (۵). رگرسیون تکنیک آماری قدرتمندی است که بررسی روابط داده ها استفاده می شود. رگرسیون خطی،

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

رگرسیون چندگانه و رگرسیون غیرخطی از انواع آن به شمار می روند. در رگرسیون اگر یک متغیر مستقل داشته باشیم رگرسیون خطی ساده است. در رگرسیون اگر چند متغیر مستقل داشته باشیم رگرسیون خطی چندگانه است. اگر متغیر وابسته مجازی یا رتبه ای باشد رگرسیون غیر خطی یا لجستیک است (۳۶).

در بررسی ارتباط شاخص های تغذیه ای و اجزای سندروم متابولیک، از الگوریتم های رگرسیونیPLS Regression و Multiple linear regression استفاده شد. ارتباط امتیاز تنوع غذایی (DDS) و نمایه تغذیه سالم (HEI) با اجزای سندروم متابولیک از طریق رگرسیون خطی ساده به دست آمد. ضریب اطمینان ۹۵٪ به صورت حد بالا و حد پایین و سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵، B شیب خط معادله رگرسیون و Beta ضریب استاندارد شده رگرسیونی بود. DDS و HEI به عنوان متغیرهای مستقل و هر یک از اجزای سندروم متابولیک به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد و نتایج در جدول ۵ آورده شد.

جدول ۵. ارتباط امتیاز تنوع غذایی و نمایه غذای سالم با اجزای سندروم متابولیک

	متغیرهای وابسته	Beta	ضریب اطمینان ۹۵٪		ضریب B	P-value
			حد پایین	حد بالا		
DDS	دور کمر	۰/۰۲۸۶۱۸	-۰/۰۳۰۳۸	۰/۰۸۵۹۹۳	۰/۲۶۹۷۹	۰/۳۶۱
	فشارخون سیستولیک	۰/۰۱۲۶۰۳	-۰/۰۴۵۲۲	۰/۰۶۹۶۲۵	۰/۱۳۸۷۳۲	۰/۶۸۷
	فشار خون دیاستولیک	-۰/۰۱۳۴۶۵	-۰/۰۶۳۵	۰/۰۵۰۷۹۲	-۰/۱۲۱۴۰۳	۰/۶۶۸
	تری گلیسیرید	۰/۰۱۸۷۳۹	-۰/۰۳۹۴۱	۰/۰۵۴۲۳۶	۰/۷۱۴۷۹۷	۰/۵۵
	HDL	-۰/۰۳۹۷۶۹	-۰/۰۹۳۹۹	۰/۰۳۶۷۵۴	-۰/۳۴۱۹۵	۰/۲۰۴
	قند خون	-۰/۰۲۶۹۸۵	-۰/۰۸۶۸۶	۰/۰۲۷۱۵۹	-۰/۱۸۶۸	۰/۳۸۹
	امتیاز خطر	-۰/۰۱۹۸۴۷	-۰/۰۴۱۴۸	۰/۰۷۵۰۱۶	۰/۰۷۵۳۴۶	۰/۵۲۶
HEI	دور کمر	۰/۰۷۹	-۰/۰۲۹۰۴۶	۰/۱۳۹۶۳۱	۰/۰۹۳۲۸۵	۰/۰۱۱
	فشارخون سیستولیک	-۰/۰۳۵۸۳	-۰/۰۹۲۸۹	۰/۰۲۷۲۴۳	-۰/۰۴۹۴۰۱	۰/۲۵۳
	فشار خون دیاستولیک	-۰/۰۱۲۹۰۳	-۰/۰۷۰۰۲	۰/۰۶۲۳	-۰/۰۱۴۵۷۱	۰/۶۸۰۷۸۲
	تری گلیسیرید	-۰/۰۱۴۹۳۴	-۰/۰۸۳۴۱	۰/۰۱۸۷۹۳	-۰/۰۷۱۳۵	۰/۶۳۳۹۶۱
	HDL	-۰/۰۰۵۹۰۶	-۰/۰۴۶۸۹	۰/۰۷۹۰۹۱	۰/۰۰۶۳۶۱	۰/۸۵۰۶۳
	قند خون	-۰/۰۳۸۱۵۴	-۰/۰۳۴۱۴	۰/۰۹۳۲۰۴	۰/۰۳۳۰۸۲	۰/۲۲۳۶۴۸
	امتیاز خطر	-۰/۰۳۱۵۰۳	-۰/۰۴۵۱۳	۰/۰۸۴۸۰۲	۰/۰۱۴۹۸	۰/۳۱۵۰۶۷

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

بین امتیاز تنوع غذایی (DDS) و اجزای سندروم رابطه معنی داری مشاهده نشد، نمایه تغذیه سالم نیز فقط با ویژگی دور کمر بالا ارتباط ضعیف (Beta=۰/۰۷۹ مثبت (B=۰/۰۹۳) و معنی دار (P=۰/۰۱۱۶۵) داشت. به ازای یک واحد افزایش امتیاز نمایه تغذیه سالم، دور کمر به اندازه ۰/۰۹۳ سانتی متر افزایش نشان داد. در پژوهش فلاحی، الگوی غذای سنتی شامل تخم مرغ، چای، آب میوه، غلات تصفیه شده، شکر، نمک و ادویه جات بود. یافته های این پژوهش نشان داد الگوی غذای سنتی با خطر بالای سندروم متابولیک همراه بود (۷). در مطالعه حریری، امتیاز نمایه تغذیه سالم جایگزین ارتباط معنی داری با خطر بیماری های قلبی عروقی نشان نداد (۰/۱۲- =R و P=۰/۰۷)، ولی برخی اجزای آن مانند گروه آجیل و سویا (R=-۰/۱۵ و P=۰/۰۲) و گروه میوه ها (R=-۰/۱۳ و P=۰/۰۴) با کاهش خطر بیماری ارتباط معکوس و معنی دار داشت (۲۹). ارتباط شاخص های تغذیه ای و شاخص های چاقی بررسی و نتایج در جدول ۶ نشان داده شد. امتیاز تنوع غذایی با شاخص های چاقی ارتباط معنی داری نداشت. نمایه تغذیه سالم با شاخص توده بدن (BMI) و نسبت کمر به قد رابطه مثبت و معنی داری (P=۰/۰۲۲ و P=۰/۰۰۵) نشان داد. ضریب B، برای این دو شاخص به ترتیب ۰/۰۳۰۹ و ۰/۰۰۰۶ و Beta برای آن ها به ترتیب ۰/۰۷۱ و ۰/۰۸۶ به دست آمد که از نظر شدت ناچیز بود. به ازای یک واحد افزایش نمایه تغذیه سالم، شاخص توده بدن ۰/۰۳ واحد و نسبت کمر به قد ۰/۰۰۰۶ واحد افزایش داشت.

جدول ۶. ارتباط امتیاز تنوع غذایی و نمایه تغذیه سالم با شاخص های چاقی

	متغیرهای وابسته	Beta	ضریب اطمینان ۹۵٪		ضریب B	p-value
			حد پایین	حد بالا		
DDS	شاخص توده بدن	۰/۰۱۴۵۱۴	-۰/۰۵۲۲۹۶	۰/۰۸۰۹۶۱	۰/۰۵۰۱۰۶	۰/۶۴۳۵۲۴
	نسبت کمر به لگن	۰/۰۴۵۲۹	-۰/۰۱۳۶۳۹	۰/۰۹۴۲۲۲	۰/۰۰۳۹۳۷	۰/۱۴۸۵۳۸
	نسبت کمر به قد	-۰/۰۰۳۲۸	-۰/۰۷۲۶۳۴	۰/۰۴۸۰۸۷	-۰/۰۰۰۱۸۷	۰/۹۱۶۷۳۵
	وضعیت	۰/۰۱۶۷۸۱	-۰/۰۵۶۱۲۸	۰/۰۷۶۴۱۵	۰/۰۲۱۶۳۱	۰/۵۹۲۶۰۷
HEI	شاخص توده بدن	۰/۰۷۱۵۴۶	۰/۰۱۹۳۹۶	۰/۱۵۲۰۶۳	۰/۰۳۰۹۳۶	۰/۰۲۲۳۷۲
	نسبت کمر به لگن	-۰/۰۳۲۷۲	-۰/۰۸۹۷۱۴	۰/۰۱۶۷۸۷	-۰/۰۰۰۳۵۶	۰/۲۹۶۷۴
	نسبت کمر به قد	۰/۰۸۶۷۸۱	۰/۰۳۴۶۴۸	۰/۱۴۸۱۳۲	۰/۰۰۰۶۱۹	۰/۰۰۵۵۷۱
	وضعیت	۰/۰۵۲۰۵۹	۰/۰۰۶۹۷۶	۰/۱۱۵۴۲۸	۰/۰۰۸۴۰۵	۰/۰۹۶۷۳۱

کلاس بندی متداول ترین تکنیک در داده کاوی است و یکسری نمونه های از پیش تعیین شده را شامل می شود که برای توسعه مدل به کار می رود که بتواند انواعی از موارد ثبت شده را کلاس بندی نماید. این شیوه اغلب از درخت تصمیم گیری یا الگوریتم های دسته بندی استفاده می کند، فرایند شامل یادگیری و رده بندی است. در یادگیری اطلاعات آموزشی با الگوریتم دسته بندی تحلیل می شود و اطلاعات برای برآورد دقیق قواعد به کار می رود، اگر دقت آن در حد مناسبی باشد می توان از آن برای موارد جدید استفاده نمود. الگوریتم دسته بندی کننده موارد آموزشی از نمونه های از پیش دسته بندی شده برای تعیین مجموعه ای از پارامترهای مورد نیاز برای تفکیک صحیح استفاده می کند، سپس الگوریتم این پارامترها را به مدلی به نام دسته بندی تبدیل می کند (۳۶و۲۱). درخت تصمیم در داده کاوی مدلی است که جهت نمایش کلاس بندی کننده ها استفاده می شود. این درخت از تعدادی گره و شاخه تشکیل شده است. در درخت تصمیمی که عمل کلاس بندی را نشان می دهد،

Archive of SID
www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

برگ ها بیانگر کلاس ها هستند. درخت تصمیم در مسائلی کاربرد دارد که بتوان آن ها را به صورتی مطرح کرد که پاسخ واحدی، به صورت نام یک دسته یا کلاس ارائه دهند و تابع هدف دارای مقدار گسسته باشد (۳۷). در مطالعه انجام شده توسط Abdolghani جهت پیش گویی امکان زنده ماندن بیماران مبتلا به سرطان سینه، الگوریتم C4.5 با میزان دقت ۸۸/۷ درصد به عنوان بهترین مدل پیش گویی کننده معرفی شد (۱۷). در مطالعه محمودی برای پیش بینی بیماری عروق کرونر از تکنیک قدرتمند شبکه های عصبی استفاده گردید که مدل نهایی به دست آمده دارای دقت ۷۴/۱۹ توانست با درصد بالایی بیماران را تشخیص دهد. در این تحقیق از تکنیک درخت رگرسیون و طبقه بندی استفاده شد که نتایج جالب توجهی به همراه داشت و منجر به تولید مدلی با استفاده از چهار ریسک فاکتور سن، جنس، دیابت، فشار خون بالا شد (۳۸). در مطالعه ای عامری، با استفاده از الگوریتم های داده کاوی به دسته بندی بیماران دیابتی بر اساس عارضه های مشاهده شده در آن ها پرداخت. عوارض بیماری را در دو دسته میکروواسکولار و ماکروواسکولار دسته بندی کرد. از بین الگوریتم های به کار رفته بهترین نتایج از درخت C5.0 به دست آمد که صحت مدل ۸۹/۷۴ درصد بود (۲۱).

در مطالعه حاضر چند الگوریتم کلاس بندی با هم مقایسه شد تا بهترین الگوریتم برای تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شود. یکی از معیارهای معروف کارایی Accuracyاست که در مسائل کلاس بندی پزشکی مورد استفاده قرار گرفته است (۳۹). این معیار و چند معیار دیگر برای ارزیابی کارایی الگوریتم های مورد نظر به طور خلاصه در ادامه شرح داده شده اند. نرخ مثبت واقعی (TP) تعداد نمونه هایی است که به درستی مثبت تشخیص داده می شوند. نرخ منفی واقعی (TN) تعداد نمونه هایی است که به درستی منفی تشخیص داده می شوند. مثبت کاذب (FP) هنگامی رخ می دهد که نتیجه نادرست پیش بینی به عنوان مثبت در نظر گرفته شود، درحالی که در واقع منفی است. منفی کاذب (FN) هنگامی رخ می دهد که نتیجه نادرست پیش بینی منفی باشد در صورتی که در واقع مثبت است. نرخ مثبت واقعی (TP) با تعداد نمونه های مثبت که به درستی توسط مدل کلاس بندی پیش بینی شده مطابقت دارد. نرخ مثبت کاذب (FP) با تعداد نمونه های منفی که به اشتباه توسط مدل کلاس بندی پیش بینی شده مطابقت دارد (۴۰).

صحت: به تعداد کل رکوردهایی که به درستی توسط الگوریتم کلاس بند طبقه بندی شده اند اشاره دارد. در واقع این معیار به معنای درصد کلاس های درست پیش بینی شده است و از رابطه زیر به دست می آید.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$$

نرخ دقت که برای هر کدام از کلاس های موجود قابل محاسبه می باشد، جهت تعیین دقت کلاس بندی برای هر کدام از کلاس ها در نظر گرفته شده است. در واقع این معیار نشان دهنده درصد موفقیت روش کلاس بندی کننده در تشخیص نمونه های مربوط به هرکدام از کلاس ها می باشد. نرخ فراخوانی که همانند معیار قبل برای هر کدام از کلاس های موجود محاسبه می گردد، درصد قابلیت اعتماد به خروجی روش کلاس بندی کننده را نشان می دهد. به این دلیل که امکان بهبود هر دو معیار ذکر شده، به طور همزمان کار مشکلی است، بایستی میان آن ها با رعایت کردن یک مصالحه، خروجی نهایی را ارزیابی کرد. معیار دقت و فراخوانی به ترتیب از رابطه های زیر قابل محاسبه است. معیار F-سنجش، برای مصالحه میان دو معیار ذکر شده به کار می رود. در نرم افزار تاناگرا با اجرای هر الگوریتم کلاس ندی نرخ خطا (Error Rate)، نرخ دقت و نرخ فراخوانی به صورت خودکار محاسبه می شود و معیار F-سنجش با داشتن این مقادیر و از رابطه زیر محاسبه می شوند (۴۱).

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP}$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN}$$

$$F\text{-}Measure = \frac{2*Precision*Recall}{Precision+Recall}$$

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

الگوریتم های کلاس بندی بر روی داده های پژوهش اجرا شد، ابزار تاناگرا نرخ فراخوانی، نرخ عدم دقت و نرخ خطا را برای الگوریتم کلاس بندی محاسبه کرده است. نرخ صحت و معیار F-سنجش نیز با توجه به رابطه های داده شده محاسبه شده، سپس بر اساس این، مقایسه ای بین الگوریتم های کلاس بندی انجام شده است و نتایج در جدول۷ آمده است. طبق این جدول الگوریتم C4.5 با داشتن نرخ فراخوانی، دقت، معیار F-سنجش بیشتر و نرخ خطای کمتر، بهترین الگوریتم بوده و برای کلاس بندی داده ها در مراحل بعد استفاده شده است.

جدول ۷. بررسی معیارهای کارایی برای الگوریتم های کلاس بندی

الگوریتم	برچسب کلاس	نرخ فراخوانی	نرخ عدم دقت	نرخ دقت	F-سنجش	نرخ خطا
C4.5	C1	۰/۸۶۹۵	۰/۴۰۱۶	۰/۵۹۸۴	۰/۷۰۸۹	۰/۳۷۷۸
	C2	۰/۵۲۲۹	۰/۲۷۳۹	۰/۷۲۶۱	۰/۶۰۷۹	
	C0	۰/۲۳۹۳	۰/۳۶۱۹	۰/۶۳۸۱	۰/۳۴۸۰	
Naive bayes	C1	۰/۸۳۳	۰/۴۱۱۹	۰/۵۸۸۱	۰/۶۸۹۴	۰/۳۹۸۴
	C2	۰/۵۴۱۳	۰/۳۳۳۳	۰/۶۶۶۷	۰/۵۹۷۴	
	C0	۰/۲۱۷۹	۰/۴۱۳۵	۰/۵۸۶۵	۰/۳۱۷۷	
ID3	C1	۰/۸۳۳	۰/۴۰۹۵	۰/۵۹۰۵	۰/۶۹۱۰	۰/۳۹۵۵
	C2	۰/۵۴۱۳	۰/۳۳۳۳	۰/۶۶۶۷	۰/۵۹۷۴	
	C0	۰/۲۲۸۶	۰/۴۰۱۹	۰/۵۹۸۱	۰/۳۳۰۷	
K-NN	C1	۰/۸۱۳۸	۰/۳۸۹	۰/۶۱۱	۰/۶۹۷۹	۰/۴۰۴۳
	C2	۰/۵۵۰۵	۰/۴۷۶	۰/۵۲۴	۰/۵۳۶۹	
	C0	۰/۲۲۵	۰/۳۴۳۸	۰/۶۵۶۲	۰/۳۳۵۰	
C-RT	C1	۰/۸۳۳	۰/۴۰۹۵	۰/۵۹۰۵	۰/۶۹۱۰	۰/۳۹۵۵
	C2	۰/۵۴۱۳	۰/۳۳۳۳	۰/۶۶۶۷	۰/۵۹۷۴	
	C0	۰/۲۲۸۶	۰/۴۰۱۹	۰/۵۹۸۱	۰/۳۳۰۷	

با هدف پیش بینی سندروم متابولیک بر اساس چارک های شاخص های تغذیه ای، الگوریتم کلاس بندی C4.5 اجرا شد. در شکل ۱ درخت به دست آمده از اجرای الگوریتم کلاس بندی آمده است. BMI، DDS و HEI به عنوان متغیرهای پیشگو و امتیاز خطر به عنوان متغیر هدف تعیین شد و نرخ خطای این مدل ۰/۳۸ بود.

Decision Tree

- BMI in [D] then class = **C2** (80.77 % of 52 examples)
- BMI in [C]
  - HEI in [H2] then class = **C2** (59.26 % of 27 examples)
  - HEI in [H3] then class = **C2** (70.00 % of 30 examples)
  - HEI in [H4]
    - DDS in [D4] then Class = **C2** (56.25 % of 16 examples)
    - DDS in [D3] then Class = **C2** (77.78 % of 9 examples)
    - DDS in [D2] then Class = **C2** (71.43 % of 7 examples)
    - DDS in [D1] then Class = **C1** (75.00 % of 8 examples)
  - HEI in [H1] then Class = **C2** (57.14 % of 28 examples)
- BMI in [B] then class = **C1** (59.05 % of 735 examples)
- BMI in [A]
  - HEI in [H2] then Class = **C0** (69.23 % of 26 examples)
  - HEI in [H3]
    - DDS in [D4] then Class = **C1** (75.00 % of 8 examples)
    - DDS in [D3] then Class = **C0** (71.43 % of 7 examples)
    - DDS in [D2] then Class = **C0** (80.00 % of 5 examples)
    - DDS in [D1] then Class = **C0** (100.00 % of 4 examples)

Archive of SID
www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

افرادی که دچار چاقی (BMI=D) هستند، مبتلا به سندروم متابولیک اند یعنی در کلاس C2 قرار دارند. افرادی که دچار اضافه وزن (BMI=C) بودند، اگر امتیاز نمایه تغذیه سالم آن ها در چارک های اول، دوم و سوم بود نیز در کلاس C2 قرار گرفتند و افرادی که امتیاز HEI آن ها در چارک چهارم و امتیاز DDS آن ها در چارک اول بود، در کلاس C1 قرار گرفتند و در چارک های بالاتر در DDS، در کلاس C2 جای گرفتند. بیشتر افرادی که نمایه توده بدن آن ها نرمال بود (BMI=B) در سطح خطر C1 قرار داشتند. افرادی که BMI آن ها کمتر از حد طبیعی بود (BMI=B)، اگر امتیاز نمایه تغذیه سالم آن ها در چارک اول یا امتیاز تنوع غذایی آن ها در چارک چهارم بود، در کلاس C1 و در غیر این صورت در کلاس C0 قرار گرفتند. با توجه با درخت تصمیم ایجاد شده معلوم شد که چارک های بالاتر از نمایه تغذیه سالم امتیاز خطر کمتر و چارک های بالا در امتیاز تنوع غذایی امتیاز خطر در کلاس بالاتر را پیش بینی کرد. بنابراین می توان گفت که پیروی از نمایه تغذیه سالم می تواند در پیشگیری از ابتلا به سندروم متابولیک مؤثر باشد.

نتیجه گیری

در این پژوهش امتیاز تنوع غذایی با نمایه تغذیه سالم، از نظر کفایت غذایی و ارتباط با سندروم متابولیک و چاقی، مقایسه شد؛ که در این راستا از تکنیک های داده کاوی ازجمله آزمون ANOVA، رگرسیون و کلاس بندی استفاده شد. امتیاز تنوع غذایی در دریافت مواد مغذی، قوی تر از نمایه تغذیه سالم بود، ولی نمایه تغذیه سالم در دریافت انرژی و کربوهیدرات نقش کنترل کننده داشت. نمایه تغذیه سالم و امتیاز تنوع غذایی ارتباط معنی داری با سندروم متابولیک و اجزای آن و شاخص های چاقی نشان نداد. نتایج این پژوهش نشان داد پیروی از HEI در پیشگیری از سندروم متابولیک می تواند مؤثر باشد و امتیاز تنوع غذایی که کنترلی بر دریافت انرژی نداشت، ممکن است باعث بروز سندروم متابولیک شود.

تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه با کد ۱۱۶۵۰۱۹ در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۱۳۹۵ می باشد که با حمایت مرکز تحقیقات قلب و عروق اصفهان اجرا شده است. بدین وسیله از جناب آقای دکتر روح افزا و سرکار خانم نوری تشکر و قدردانی می شود.

Archive of SID
www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

Refrences

1. Mirmiran P, Azadbakht L and Azizi F, "Healthy Eating Index and its Relation with Diet Quality in Tehrani Adolescents: Tehran Lipid and Glucose Study", Iran Medical Sciences University Journal. 2004; 11(43): 829-840. (Persian)

2. Koochakpour G, Hosseini-Esfahani F, Bahadoran Z, Mirmiran P and Azizi F, "Food Patterns of Tehranian Adolescents and Their Relation to Anthropometric Measures and Blood Pressure: Tehran Lipid and Glucose Study", Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism. 2012; 14 (1): 1-9. (Persian)

3. Mohseni-Takalloo S, Mirmiran P, Mehrabi Y, Hosseini-Esfahani F, Ataii M and Azizi F, "Diet Quality and its Relationship with Metabolic Syndrome in Adolescents: Tehran Lipid and Glucose Study", Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism. 2013; 15(1): 6-17. (Persian)

4. Mardani M, Rafiee E, Ebrahimzade F, Baba S and Alimohammadi M, "Prevalence of metabolic syndrome in Students of Lorestan university of medical sciences", Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences. 2015; 57(8): 918- 925. (Persian)

5. Ghotbodin mohammadi Sh, Mirmiran P, Bahadoran Z, Mehrabi Y and Azizi F, "The Association between Dairy Intake with Metabolic Syndrome and its Components in Adolescents: Tehran Lipid and Glucose Study", Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism. 2014; 16(4): 270-284. (Persian)

6. Vadiveloo M, Dixon B, Mijanovich T, Elbel B and Parekh N, "Development and evaluation of the US Healthy Food Diversity index", British Journal of Nutrition. 2014; 1-13.

7. Falahi E, Roosta S, Ebrahimzadeh F, Anbari K and Khalkhali Rad AR, "Traditional dietary patterns and risk of metabolic syndrome: a study in Khorramabad", Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology. 2013; 8(2): 155-164. (Persian)

8. Khashayar P, Heshmat R and Qorbani M, "Metabolic Syndrome and Cardiovascular Risk Factors in a National Sample of Adolescent Population in the Middle East and North Africa: The CASPIAN III Study",International Journal of Endocrinology, Hindawi Publishing Corporation 2013, http://dx.doi.org/10.1155/2013/702095.

9. Taheri F, Zangoie M, Kazemi T, Zangoi Fard M and Movahed Fazel M, "Prevalence of overweight and obesity in 11-15 years old (mid-school) students in Birjand, 2005", Modern Care, Scientific Quarterly of Birjand Nursing and Midwifery Faculty. 2011; 8(2): 58-64. (Persian)

10. Shakeri M, Mojtahedi Y, Naserian J and Moradkhani M, "Obesity among Female Adolescents of Tehran Schools", Tehran Medical Science University. 2012; 6(5): 403-411. (Persian)

11. Peyman N, Ezzati Rastegar Kh, Taghipour A and Esmaily H, "Obesity and its Risk Factors as Viewed by Obese Adolescent Girls: A Qualitative Study", Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism. 2012; 14(2): 142-149. (Persian)

12. Jalilvand M, Kimiagar M, Hosseini SH, Rajabzadeh R, Sodmand M and Alavinia SM, "Obesity prevalence and Related factors in north Khorasan high school students", Journal of North Khorasan University of Medical Sciences. 2012; 4(4): 611-620. (Persian)

13. Shahidi N, Mirmiran P and Amirkhni F, "survey obesity and ABDOMINAL OBESITY prevalence and its relationship with dietary consumption pattern in boy adolescents in high school of Tabriz", Research in Medicine Journal. 2004; 28(4): 255-263. (Persian)

14. Tomar D and Agarwal S, "A survey on Data Mining approaches for Healthcare", International Journal of Bio-Science and Bio-Technology. 2013; 5(5): 241-266. (Persian)

15. Kelishadi R. Prevention of non Non Communicable Diseases in childhood, Why? How 1th ed, Tehran, Chakame Ava, 2006; 80-81. (Persian)

16. Konjevoda P and Stambuk N, "Open-Source Tools for Data Mining in Social Science", Theoretical and Methodological Approaches to Social Sciences and Knowledge

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

Management, Ruđer Bošković Institute, Croatia 2011; 163-176.

17. Mahmoodi S.A, Mahmoodi M.S, Abbasniya V.S and Mahmoodi S.M, "Assessment of Classification Algorithms in the Diagnosis of Diabetes and Breast Cancer", Iranian Journal of Medical Informatics. 2012; 2(2): 19-22. (Persian)

18. Moghaddassi H, Hoseini A, Asadi F and Jahanbakhsh M, "Application of Data Mining in Health", Health Information Management , Vol 9, No 2, pages 297-304, 2012.

19. Moradi Z, Data mining and its applications to diseases recognition (Diabetes), 2013. Available from: www.pupuol.com.

20. Lashari S, Ibrahim R, "A Framework for Medical Images Classification Using Soft Set", The 4th International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI), Procedia Technology, Number 11, pages 548-556, 2013.

21. Ameri H, Alizade S and Barzegari A, "Knowledge Extraction of Diabetics' Data by Decision Tree Method", Health Management, Vol 13, No 53, pages 58-73, 2013.

22. Torabi P, Abdollahi Z, Zarei M, Maani S, Sadeghi F, salehi F , et al. Nutrition train collection. 1th ed. Qom. Andishe Mandegar. 2013: 32-38.

23. Azadbakht L, Rouhani SM and Eamaeelzade A, "The relationship between energy density and dietary diversity score in girl students of Isfahan University of Medical Sciences in the academic year 88-89", Scientific-Research Journal of Lorestan University Medical science, Vol 13, No 4, 2011.

24. Azadbakht L and Esmaillzadeh A, "Diet variety: a measure of nutritional adequacy and health", Journal Qazvin University of Medical Sciences (JQUMS),Vol 13, No 2,pages 88-97, 2009.

25. Azadbakht L, Mirmiran P, Hoseini F and Azizi F, "The relationship between food group diversity and Nutrient intake adequacy in group of Tehran's Adults", Research in Medicine Journal, 2006: Vol 30, No 1, pages 31-39.

26. Hasan-Ghomi M, Mirmiran P, Amiri Z, Asghari G, Sadeghian S, Sarbazi N and Azizi F, "The Association of Food Security and Dietary Variety in Subjects Aged Over 40 in District 13 of Tehran", Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism, Vol 14, No 4, pages 417-425, 2012.

27. Azadbakht L, Mirmiran P, Saadati N and Azizi F, "Adequacy dietary assessment in Tehran's adults: Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS)", Payesh. 2003: Vol 2, No 3, pages 215-224.

28. Johnson W, Kroon J, Greenway F, Bouchard C, Ryan D and Katzmarzyk P, "Prevalence of Risk Factors for Metabolic Syndrome in Adolescents", Arch Pediatr Adolesc Med, American Medical Association, Vol 163, No 4, pages 371-377 ,2009.

29. Hariri N, Nasseri E, Houshiar-Rad A, Zayeri F and Bondarianzadeh D, "Association between Alternative Healthy Eating Index and 10-year risk of cardiovascular diseases in male-employees in the public sector in Tehran, 1391", Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology, Vol 8, No 2, pages 41-50, 2013.

30. Guenther P, Casavale K, Reedy J, Kirkpatrick SH, Hiza H, Kuczynski K, Kahle L and Krebs S, "Update of the Healthy Eating Index: HEI-2010", Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, pages 1-21, December 21, 2012.

31. Bethene Ervin R, "Healthy Eating Index–2005 Total and Component Scores for Adults Aged 20 and Over: National Health and Nutrition Examination Survey, 2003–2004", National Health Statistics Reports, Number 44, pages1-10, December 13, 2011.

32. www.cnpp.usda.gov, Diet Quality of Children Age 2-17 Years as Measured by the Healthy Eating Index-2010, United States Department of Agriculture (USDA), Center for Nutrition Policy and Promotion, July 2013.

33. Azadbakht L, Zaribaf F, Haqiqatdoost F and Esmaeilzade A, "Association between

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

Dietary Diversity and Obesity in girl student in Isfahan", Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology, 2010: Vol 5, No 2, pages 27-34. (Persian)

34. Roma B, Ribas Barba L, Ngo J, Martı´nez-Gonza´lez M, Wijnhoven T and Serra-Majem L, "Validity of dietary patterns to assess nutrient intake adequacy", British Journal of Nutrition, 101, Suppl. 2, pages S12–S20, 2009.

35. Saneei P, Hashemipour M, Kelishadi R, Rajaei S, Zerafai shoaa N and Esmaillzadeh A, "Effect of the DASH diet on metabolic syndrome and lipid profiles in adolescents: a randomized cross-over clinical trial", Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology, 2013: Vol 8, No 3, pages 123-136.

36. Esmaeili M, Concepts and data mining techniques, Kashan: Kashan Azad Islamic University, 2012. (Persian)

37. Ghasem-Ahmad L. The survey on 7 best data mining algorithms to predict, survival, recognition and reversion breast cancer patients. Scientific Quarterly of Iran breast diseases. 2013; 6(1):52-61. (Persian)

38. Mahmoudi I, Askari moghadam R, Moazzam MH, Sadeghian S. Prediction model for coronary artery disease using neural networks and feature selection based on classification and regression tree. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences. 2013; 15(5): 47-56. (Persian)

39. Bagherzdeh Khiabani F, Akhavan Niaki S.T, "An Ensemble Model for Prediction of Diabetes Type 2", *The Seventh Iran Data Mining Conference/IDMC*, Dec.10 & 11,2013. (Persian)

40. Abdullah A And Rajalaxmi R, "A Data mining Model for predicting the Coronary Heart Disease using Random Forest Classifier", *International Conference on Recent Trends in Computational Methods, Communication and Controls (ICON3C) Proceedings published in International Journal of Computer Applications (IJCA),* pages22-25, 2012.

41. Sarrafbank S, Ganjali N, Seidghale R and Azadbakht L, "Effects of calcium and dairy intake on obesity and abdominal obesity in girls students Isfahan University of Medical Sciences", *Journal of Health System Research*, Vol 7, No 1, pages 25-34, 2011. (Persian)

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from goums.ac.ir at 16:38 +0330 on Monday March 12th 2018

Comparing dietary diversity score (DDS) with healthy eating index (HEI) using data mining techniques

Fatemeh Karimimanesh[1*], Mohammad Davarpanah Jazi[2], Nooshin Mohammadifard[3]

1. M.Sc. student of Information Technology, Foulad Industrial Institute of Higher Education, Fouladshahr, Isfahan, Iran.
2. Ph.D. in Software Engineering, Assistant Professor, Department of Computer and Information Technology, Foulad Industrial Institute of Higher Education, Fouladshahr, Isfahan, Iran.
3. Ph.D. in Nutrition, Isfahan Cardiovascular Research Center, Cardiovascular Research Institute, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Abstract

Background & Objective: Health databases contain a large amount of clinical data. Investigating the relationships and patterns in these databases can lead to new medical knowledge. Nutrition indicators are designed to evaluate the dietary quality in communities. Metabolic syndrome is a set of risk factors which may increase the risk of heart disease. Inappropriate diet is one of the most important factors in the occurrence of metabolic syndrome. The health industry is constantly producing a large amount of data in medical areas which requires a technique to disclose useful information and important relationships. The aim of this study was to compare the dietary diversity score (DDS) with healthy eating index (HEI) in terms of nutrient intake and assessing the association with metabolic syndrome with the approach of data mining.

Methods: A total of 1019 teenagers between the ages of 11 to 18 years were enrolled in this study. Data were collected using a past 24-hour food frequency questionnaire (FFQ). Nutrition data collection and determination of anthropometric characteristics and medical examinations were performed in Isfahan Cardiovascular Institute. Data were analyzed by TANAGRA data mining tool.

Results: Statistical, regression and classification techniques were used for data exploration. The average score of DDS was 3.98 ± 1.10, while the HEI average was 59.23 ± 8.84 and the prevalence of metabolic syndrome was 17.39%. The average of DDS provided a better nutritional value in comparison to HEI. HEI was more robust in controlling received energy and carbohydrates. DDS was not significantly correlated with any of the components of metabolic syndrome, while HEI was weakly correlated with high waist circumference. High quartiles of HEI could predict a lower risk of metabolic syndrome, while high quartiles of DDS can predict higher risk of metabolic syndrome.

Conclusion: The findings of this study revealed that the DDS score may result in better nutrition uptake while adhering to the HEI was more effective in reducing the risk of metabolic syndrome.

Key words: healthy eating index (HEI), dietary diversity score (DDS), Nutrition uptake, metabolic syndrome, Data mining

Corresponding Author: Fatemeh Karimimanesh
Address: Foulad Industrial Institute of Higher Education, Fouladshahr, Isfahan, Iran.
E-mail: fateme.karimimanesh@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir