

## بررسی اعتبار و ارتباط پرسشنامه «تیروئید و متابولیسم» با وضعیت متابولیسم و سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی

مریم جم نژاد<sup>۱</sup>، کوروش جعفریان<sup>۲</sup>، مصطفی قربانی<sup>۳</sup>، عسل عطایی جعفری<sup>۴</sup>، سعید حسینی<sup>۵</sup>\*

### چکیده

**مقدمه:** ارتباط میان متابولیسم، عملکرد هورمون‌های تیروئیدی و چاقی موضوعی است که در دهه‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. این مطالعه با هدف اعتبار سنجی پرسشنامه «تیروئید و متابولیسم» و ارتباط آن با وضعیت متابولیسم و سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی انجام شد.

**روش‌ها:** این مطالعه به روش مقطعی- توصیفی و با استفاده از داده‌های ۱۶۴ نفر از افراد ۲۰ تا ۶۴ ساله از میان مراجعه‌کنندگان به کلینیک تغذیه و پژوهشگاه علوم غدد و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شد. برای هر کدام از شرکت‌کنندگان فرم پرسشنامه تیروئید و متابولیسم شامل ۲۵ سوال تکمیل گردید. سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی شامل T3, T4, TSH اندازه‌گیری شد. میزان متابولیسم استراحت بدن (REE) با استفاده از دستگاه کالری متری غیرمستقیم اندازه‌گیری شد. **یافته‌ها:** میزان REE حاصل از دستگاه کالری متری غیرمستقیم و محاسبه شده توسط فرمول هریس بندیکت، در مردان به ترتیب  $1826/7 \pm 475/34$  و  $2277/6 \pm 454/54$  و در زنان  $1410/8 \pm 205/50$  و  $1336/10 \pm 137/73$  کیلوکالری بود. نمره نهایی پرسشنامه ارتباط معنی‌داری با REE اندازه‌گیری شده نداشت. متابولیسم استراحت بدن ارتباط مستقیمی با سطح سرمی T3 و T4 و T3/T4 و ارتباط معکوس با TSH داشت. به جز سطح سرمی T3، در سایر موارد ارتباط آماری معنی‌دار وجود نداشت. وضعیت متابولیسم افراد با استفاده از محاسبه درصد تفاضل و اندازه‌گیری شده با دستگاه، و محاسبه شده با فرمول هریس-بندیکت و متابولیسم پیش‌بینی شده با پرسشنامه «تیروئید و متابولیسم» هم‌خوانی نداشت. اما از میان ۲۵ سوال پرسشنامه سوالات ۱، ۴، ۱۶، ۲۳ ارتباط معنی‌داری با متابولیسم استراحت بدن (اندازه‌گیری شده با دستگاه) داشت. **نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که پرسشنامه تیروئید و متابولیسم تهیه شده، از ثبات درونی برخوردار، لیکن از روایی (validity) برخوردار نمی‌باشد.

**واژگان کلیدی:** پرسشنامه تیروئید و متابولیسم، متابولیسم استراحت بدن، هورمون‌های تیروئیدی

- ۱- گروه تغذیه بالینی، دانشکده تغذیه و رژیم‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، پردیس بین‌الملل، تهران، ایران
- ۲- مرکز خدمات آموزشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
- ۳- گروه تغذیه بالینی، دانشکده تغذیه و رژیم‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۴- دانشکده پزشکی، گروه پزشکی اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران
- ۵- مرکز تحقیقات بیماری‌های غیرواگیر، پژوهشگاه علوم جمعیتی غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۶- دپارتمان تغذیه، دانشکده پزشکی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
- ۷- مرکز تحقیقات غدد و متابولیسم، پژوهشگاه علوم بالینی غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

\* **نشانی:** خیابان کارگر شمالی، بیمارستان شریعتی، طبقه پنجم، پژوهشگاه علوم غدد و متابولیسم، تلفن: ۸-۸۸۲۲۰۰۳۷ نامبر:

۸۸۲۲۰۰۵۲، پست الکترونیک: saeedhmdphd@hotmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۸/۲۱

تاریخ درخواست اصلاح: ۱۳۹۳/۰۸/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۷/۱۰

## مقدمه

یکی از اصلی ترین علل چاقی، مقدار سوخت و ساز یا متابولیسم پایین بدن است. عوامل موثر بر میزان متابولیسم استراحت (REE) شامل ترکیب بدن، سن، جنس، وضعیت هورمونی و برخی موارد دیگر می باشد. هورمون های تیروئیدی نقش مهمی در هموستاز انرژی و وزن بدن دارند [۱]. از آنجا که پُرکاری تیروئید منجر به کاهش وزن و کم کاری تیروئید با افزایش وزن همراه است، شناخت جزئیات و سازوکار ارتباط بین هورمون های تیروئیدی و وزن بدن مورد توجه قرار گرفته است [۲].

ارتباط میان پُرکاری تیروئید و افزایش مصرف انرژی تا اندازه های است که پیش از دهه ۱۹۷۰ میلادی که هنوز روش های حساس رادیوایمنواسی برای اندازه گیری سطح سرمی T3, T4 ابداع نشده بودند، از کالری متری به همراه اندازه گیری سطح سرمی پروتئین باند شونده با یُد برای تشخیص تیروتوکسیکوز استفاده می گردید [۳-۵]. با وجود این که اثر هورمون های تیروئیدی بر تنظیم میزان REE در انسان به اثبات رسیده است، اما بررسی اثر هورمون های تیروئیدی بر میزان کل مصرف انرژی (TEE) در *in vivo* دشوار است. به علاوه سازوکار افزایش مصرف انرژی توسط هورمون های تیروئیدی به طور کامل شناخته نشده است [۶]. به طور مثال برخی مطالعات نشان داده اند که هورمون های تیروئیدی بر روی فعالیت فیزیکی خودکار تاثیر می گذارند و ممکن است فعالیت فیزیکی خودکار در ارتباط میان مصرف انرژی و پُرکاری تیروئید نقش داشته باشد [۷، ۸].

بخش قابل ملاحظه ای از جمعیت کره زمین به انواعی از اختلالات تیروئیدی در دوران زندگی خود مبتلا هستند. تفاوت های جغرافیایی به علت تفاوت در میزان یُد دریافتی، تفاوت در جمعیت های مورد مطالعه و تعاریف مختلف بیماری های تیروئید، از جمله علل تفاوت های مشاهده شده در شیوع اختلالات تیروئیدی در جمعیت ها و مطالعات مختلف است [۹-۱۱].

در مطالعات مختلف در سراسر جهان، آمارهای مختلفی از شیوع اختلالات تیروئیدی نشان داده شده است. این ارقام از کم تر از ۱ درصد تا بیش از ۲۰ درصد در مورد کم کاری پیش بالینی تیروئید و ۱-۲ درصد برای کم کاری بالینی تیروئید

گزارش شده است [۱۳، ۱۲، ۱۰]. مطالعه Tunbridge و همکاران، اولین مطالعه ای بود که برآورد معتبر و قابل قبولی از شیوع کم کاری تیروئید را ارائه داد. نتایج مطالعه وی چنین گزارش کرد که به ترتیب ۱۰/۳ درصد و ۰/۳ درصد از جمعیت بزرگسالان به کم کاری پیش بالینی و کم کاری بالینی تیروئید مبتلا هستند [۱۳]. طبق گزارش مطالعه NHANES III، به عنوان یک مطالعه ملی در ایالات متحده آمریکا، شیوع پُرکاری تیروئید ۱/۲ درصد (۰/۵ درصد پُرکاری بالینی تیروئید و ۰/۷ درصد پُرکاری پیش بالینی تیروئید) برآورد شده است [۱۴].

یکی از اهداف این مطالعه، تعیین ارتباط بین سطح سرمی هورمون های تیروئیدی با متابولیسم اندازه گیری شده توسط دستگاه و محاسبه شده توسط فرمول هریس بندیکت بود. همچنین با توجه به این که اندازه گیری متابولیسم استراحت بدن (REE) با دستگاه و فرمول با دشواری هایی همراه است، اعتبارسنجی پرسشنامه «تیروئید و متابولیسم» و ارتباط آن با متابولیسم اندازه گیری شده با دستگاه و فرمول با این هدف انجام گرفته است.

در بسیاری از فعالیت ها و پروژه های تحقیقی مهم ترین ابزار سنجش، پرسشنامه است. ابزار سنجش باید از پایایی و روایی لازم برخوردار باشد تا محقق بتواند داده های متناسب با تحقیق را گردآوری نماید و از طریق این داده ها و تجزیه و تحلیل آن ها، فرضیه های مورد نظر را بیازماید و به سوالات تحقیق جواب دهد. ابزارهای سنجش استاندارد و میزان شده، از روایی و پایایی مناسبی برخوردار بوده و از این رو محققان می توانند آن ها را با اطمینان به کار گیرند. در حالی که ابزار محقق ساخته فاقد اطمینانند و در صورت تایید اعتبار، این پرسشنامه می تواند ابزاری مفید، آسان و در دسترس برای پیش بینی وضعیت متابولیسم و تیروئید افراد باشد و به عنوان یک ابزار غربالگری برای شناسایی افراد دچار مشکل مورد استفاده قرار گرفته و این افراد جهت اندازه گیری دقیق سطح سرمی هورمون های تیروئیدی و اندازه گیری متابولیسم با دستگاه ارجاع داده شوند. این پرسشنامه تا کنون در هیچ مطالعه ای مورد ارزیابی روایی و پایایی قرار نگرفته است و این اولین مطالعه در این زمینه می باشد. مطالعه پیش رو با هدف تعیین اعتبار سنجی پرسشنامه «تیروئید و متابولیسم» و ارتباط

توجه به ارتباط میان عملکرد هورمون‌های تیروئیدی و متابولیسم بدن ارزیابی می‌کند. نحوه امتیاز دهی این پرسشنامه به صورت زیر است:

اگر مورد ذکر شده برای بیمار یک مشکل جدی محسوب می‌شد امتیاز ۱۰، اگر یک مشکل اما غیرجدی بود امتیاز ۵، اگر مورد ذکر شده در حال حاضر برای بیمار وجود داشت اما توجه چندانی به آن نداشت امتیاز ۲، و اگر بیمار به‌ندرت و یا هرگز مورد ذکر شده را تجربه نکرده بود امتیاز ۰ در نظر گرفته می‌شد. سپس با جمع کردن این امتیازها امتیاز کلی فرد به دست می‌آید. اگر امتیاز نهایی بیش‌تر از ۱۰۰ بود، فرد از نظر متابولیسمی مشکل جدی داشته و هورمون‌های تیروئیدی عملکرد مناسبی ندارند. اگر امتیاز نهایی ۱۰۰-۵۰ بود، فرد از نظر متابولیسمی و عملکرد هورمون‌های تیروئیدی مشکل داشته و نیاز به انجام اقدامات پیش‌گیرانه برای مشکلات احتمالی بعدی دارد. اگر امتیاز نهایی ۴۹-۲۰ می‌بود نشان دهنده علائم متابولیسمی متوسط بوده و امتیاز نهایی کم‌تر از ۲۰ نشان دهنده وضعیت متابولیسمی خوب بود.

مراحل ارزیابی روایی و پایایی پرسشنامه تیروئید و متابولیسم، شامل ۲ مرحله بود:

مرحله اول: ترجمه نسخه انگلیسی اصلی به صورت Backward - Forward توسط ۳ مترجم دو زبانه (۱ نفر پزشک، ۱ نفر مترجم زبان، ۱ نفر روان‌پزشک) به زبان فارسی همراه با سازگار نمودن سوالات با فرهنگ ایران براساس Cross Cultural Adaptation Guideline و این نسخه ترجمه شده از نظر کمیته متخصصین (پزشکان، مترجمین و متدولوژیست) مورد تأیید قرار گرفت. پس از آن نسخه‌های ترجمه شده فارسی توسط ۳ مترجم دیگر به زبان انگلیسی برگردانده شد و این نسخه‌های ترجمه مجدد انگلیسی با نسخه اصلی مقایسه شده و نسخه نهایی انگلیسی و فارسی مرتبط تدوین گردید.

مرحله دوم: ابتدا reliability (پایایی) از طریق آزمون کرونباخ آلفا (Cronbach's alpha) مورد بررسی قرار گرفت. برای ارزیابی validity (روایی) از روش‌های زیر استفاده شد:

۱- روایی محتوا (content validity) (قابلیت تعیین وضعیت متابولیسمی افراد توسط سوالات)

آن با وضعیت متابولیسم و سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی انجام گرفته است.

## روش‌ها

مطالعه حاضر به صورت یک مطالعه مقطعی بود. جامعه آماری، افراد ۲۰ تا ۶۰ ساله بودند که جهت انجام مشاوره به کلینیک تغذیه و پژوهشگاه علوم غدد و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران مراجعه کرده بودند و جهت شرکت در مطالعه از آن‌ها رضایت‌نامه کتبی اخذ گردیده بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل موارد زیر بود:

- اعتیاد به مواد مخدر، قرص‌های روان‌گردان، الکل و سیگار.  
- ابتلا به بیماری‌های حاد و مزمن کبدی، کلیوی، قلبی عروقی، دیابت، سندرم کوشینگ، هایپرپلاژی آدرنال مادرزادی.

- داشتن بیماری خاص موثر بر متابولیسم بدن (پُرخوری عصبی، سندرم تخمدان پلی‌کیستیک، نارسایی کبدی و کلیوی، بیماری‌های اعصاب و روان) و یا هر شرایطی که تون سمپاتیکی را افزایش می‌دهد.

- استفاده از داروهای هورمونی، داروهای ضد تشنج، داروهای غیر استروئیدی ضد التهاب و سایر داروهای موثر بر متابولیسم مانند کورتیکواستروئیدها، سیپروهپتادین، آنتی سایکوتیک‌ها، والپروات سدیم، ضد افسردگی‌های سه حلقه‌ای و لیتیم.  
در مورد افراد مطالعه یک‌بار خون‌گیری صورت گرفته و یک‌بار اندازه‌گیری‌های آنترپومتری از جمله اندازه‌گیری قد، وزن و متابولیسم استراحت انجام شد.

## برآورد حجم نمونه

با در نظر گرفتن میزان ضریب همبستگی ۰/۲۳ با در نظر گرفتن ارتباط متابولیسم استراحت و هورمون‌های تیروئیدی و سایر متغیرها حجم نمونه کم‌تری نیاز داشتند و با در نظر گرفتن آلفای ۰/۰۵ و توان ۰/۹۰ و طبق فرمول محاسبه برآورد همبستگی حجم نمونه برابر با ۱۶۴ مورد تعیین شد که در این مطالعه شرکت کردند.

## پرسشنامه تیروئید

پرسشنامه تیروئید و متابولیسم، شامل ۲۵ سوال به زبان انگلیسی بود که وضعیت متابولیسمی و تیروئیدی فرد را با

### اندازه‌گیری‌های تن سنجی

وزن بدن با استفاده از ترازوی عقربه‌ای (Seca 725 gmbh & co. kg., Germany Seca) با حداقل پوشش و بدون کفش با دقت کمتر از ۱۰۰ گرم اندازه‌گیری شد. قد توسط قدسنج دیواری Seca به صورت ایستاده به گونه‌ای که پاشنه و پشت ساق پا به دیوار مماس باشد، بدون کفش و با دقت ۰/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. نمایه توده بدنی (BMI) با استفاده از تقسیم وزن به کیلوگرم بر مجذور قد به متر محاسبه گردید.

### اندازه‌گیری متابولیسم استراحت بدن

اندازه‌گیری میزان متابولیسم بدن، در حالت ناشتا با استفاده از دستگاه کالری‌متری غیرمستقیم Medgem انجام گرفت. این دستگاه با اندازه‌گیری میزان گاز اکسیژن مصرفی و دی اکسید کربن تولید شده در بدن در محدوده زمانی معین از طریق لوله‌ای که در دهان قرار داده می‌شود، میزان متابولیسم بدن را در حالت استراحت اندازه‌گیری می‌کند. کالری‌متری به این صورت انجام شد که فرد روی صندلی مناسب در وضعیت نشسته قرار می‌گرفت، سپس یک گیره روی بینی فرد گذاشته می‌شد تا تنفس فقط از طریق دهان صورت گیرد. سپس لوله تنفسی دستگاه در دهان فرد قرار داده می‌شد. بعد از کالیبراسیون دستگاه، فرد به مدت ۱۰ دقیقه به طور منظم و عادی در لوله نفس می‌کشید. در طول این مدت، حجم اکسیژن مصرفی که ( $V_{O_2}$ ) از راه دم مصرف و دی اکسید کربن تولید شده ( $V_{CO_2}$ ) از راه بازدم در هوای تنفسی بیمار در ماسک دستگاه، جمع‌آوری و اندازه‌گیری و در نهایت یک عدد به عنوان RMR با دقت ۲٪ گزارش می‌شود. این مراحل کاملاً توسط دستگاه انجام گرفته و محاسبه می‌گردد. باید اشاره کرد که ۵ دقیقه اول تنفس بیمار در دستگاه در نظر گرفته نشده است.

### آنالیزهای آماری

داده‌های کمی به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار و متغیرهای کیفی به صورت درصد نمایش داده شده است. برای بررسی ارتباط بین متغیرهای کمی از ضریب همبستگی پیرسون

برای بررسی این نوع روایی، پرسشنامه به گروهی از متخصصین داده شد و توسط آن‌ها تایید گردید.

۲- روایی ساختار (constructive validity) که بر روی همان پرسشنامه پُر شده صورت گرفته و با استفاده از آزمون آنالیز فاکتورهای اصلی (principal factor analysis) فاکتورهای پرسشنامه استخراج شده و همبستگی بین فاکتورهای استخراج شده و نمره کل پرسشنامه بررسی شد.

۳- برای بررسی روایی معیار (criterion validity)، پرسشنامه برای ۱۶۴ فرد تکمیل شده و هم‌زمان متابولیسم فرد توسط دستگاه اندازه‌گیری و با استفاده از فرمول نیز محاسبه گردید. همچنین سطح هورمون‌های تیروئیدی نیز با استفاده از آزمایش خون اندازه‌گیری شد و با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون ارتباط نتایج حاصل از پرسشنامه «تیروئید و متابولیسم» و اعداد حاصل از اندازه‌گیری REE و هورمون‌های تیروئیدی ارزیابی گردید.

این پرسشنامه در کم‌تر از ۳۰ دقیقه قابل پُرکردن بوده و برای افراد با حداقل تحصیلات قابل پاسخ‌گویی داشت، در مورد افراد بی‌سواد پرسشنامه توسط پزشک از بیمار پرسیده و تکمیل گردید.

### آزمایش‌های بیوشیمیایی

از همه افراد شرکت کننده در مطالعه، ۱۰ میلی‌لیتر خون وریدی در حالت نشسته گرفته شد.

برای هر یک از افراد شرکت کننده در این مطالعه اندازه‌گیری سطح سرمی هورمون‌های T3, T4, TSH انجام گرفت. برای تهیه سرم بیماران، ابتدا نمونه خون به مدت ۱۰ دقیقه در دمای اتاق قرار داده شده و سپس در ۱۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شد. سرم بیمار بلافاصله و یا پس از کم‌تر از ۷ روز نگهداری در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد مورد استفاده قرار گرفت. برای اندازه‌گیری سطح سرمی هورمون‌های T3 و T4 از روش رادیو ایمنو اسی (RIA)، و برای اندازه‌گیری TSH از روش ایمنورادیومتری (IRMA) استفاده شد.

اندازه‌گیری شد، در مردان به‌طور معنی‌داری بالاتر از زنان بود (در مردان:  $1826.7 \pm 475.34$  کیلوکالری و در زنان  $1410.80 \pm 205.50$  کیلوکالری). همچنین میزان REE محاسبه شده توسط فرمول هریس بندیکت در مردان  $2277.6 \pm 454.54$  کیلوکالری و در زنان  $1670.7 \pm 136.10$  کیلوکالری و میزان آن در مردان بالاتر از زنان بود (جدول ۱).

استفاده شد. سطح معنی‌داری در تمامی آزمون‌ها  $0.05$  لحاظ گردید. تمامی آزمون‌ها در SPSS نسخه ۱۶ انجام شد.

## یافته‌ها

سطح سرمی هورمون‌های تیروئید شامل T3, T4, TSH در زنان و مردان تفاوت آماری معنی‌داری نداشت. میانگین میزان متابولیسم استراحت بدن که با استفاده از دستگاه کالری‌متری

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار متغیرهای مورد مطالعه در شرکت‌کنندگان ( $n=164$ )

متغیرها	مردان	زنان
	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار
سن (سال)	۳۳/۲ $\pm$ ۱۲/۵	۳۴/۷ $\pm$ ۸/۹
*قد (متر)	۱۷۳/۶ $\pm$ ۸/۱	۱۶۲/۲ $\pm$ ۵/۲
*وزن (کیلوگرم)	۹۸/۹ $\pm$ ۲۴/۵	۷۶/۱ $\pm$ ۱۲/۳
نمایه توده بدنی ( $kg/m^2$ )	۳۲/۵ $\pm$ ۶/۲	۲۹/۰ $\pm$ ۴/۴
T3 (nmol/l)	۱/۴ $\pm$ ۰/۷	۱/۲ $\pm$ ۰/۴
T4 ( $\mu mol/dl$ )	۷/۸ $\pm$ ۱/۱	۷/۸ $\pm$ ۲/۰
TSH (mIU/l)	۱/۹ $\pm$ ۰/۹	۲/۱ $\pm$ ۱/۹
*متابولیسم استراحت بدن با استفاده از دستگاه (کیلوکالری)	۱۸۲۶/۷ $\pm$ ۴۷۵/۳	۱۴۱۰/۸ $\pm$ ۲۰۵/۵
*متابولیسم استراحت بدن با استفاده از فرمول (کیلوکالری)	۲۲۷۷/۶ $\pm$ ۴۵۴/۵	۱۶۷۰/۷۳ $\pm$ ۱۳۶/۱۰

\* در سطح  $\alpha=0.05$  بین دو جنس معنی‌دار می‌باشد.

برای مقایسه میانگین متغیرها از آزمون T-test استفاده شده است.

T4 و TSH ( $r=0.08$ ,  $P=0.47$ ) و TSH ( $r=-0.06$ ,  $P=0.52$ ) ندارد.

همان‌طور که در جدول ۴ نشان داده شده است، متابولیسم استراحت بدن ارتباط مثبت با سطح سرمی T3 و T4 و ارتباطی منفی با TSH نشان داد. این ارتباط در مورد T3 معنی‌دار بود. نمایه توده بدنی با سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی T3 و T4 ارتباط منفی و با غلظت سرمی TSH ارتباط مثبت داشت. در هیچ یک از موارد فوق این ارتباط از نظر آماری معنی‌دار نبود.

ارتباط سوالات مطرح شده با متابولیسم استراحت بدن افراد تحت مطالعه در جدول ۲ نشان داد که در بین سوالات پرسشنامه، تنها سوالات شماره ۲۳، ۱۶، ۴، ۱ از لحاظ آماری ارتباط معنی‌داری با میانگین متابولیسم استراحت دارند. اما نمره نهایی پرسشنامه ارتباط معنی‌داری با متابولیسم استراحت بدن نشان نداد ( $r=0.02$ ,  $P=0.77$ ). جدول ۳ امتیاز هر یک از سوالات پرسشنامه و نمره نهایی پرسشنامه را با سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی نشان می‌دهد. بر اساس این نتایج، نمره نهایی پرسشنامه ارتباط معنی‌داری با سطح سرمی T3 ( $r=0.14$ ,  $P=0.17$ )،

جدول ۲- ارتباط میان نمره تام و امتیاز هریک از سوالات پرسشنامه  
«تیروئید و متابولیسم» با متابولیسم استراحت بدن (n = ۱۶۴)

ضریب همبستگی	سوالات
*.۰/۱۷	سوال ۱
-۰/۰۸	سوال ۲
-۰/۰۹	سوال ۳
*.۰/۲۴	سوال ۴
-۰/۱۰	سوال ۵
-۰/۰۲	سوال ۶
-۰/۰۷	سوال ۷
۰/۰۴	سوال ۸
۰/۱۰	سوال ۹
۰/۰۲	سوال ۱۰
۰/۰۱	سوال ۱۱
-۰/۰۵	سوال ۱۲
۰/۰۴	سوال ۱۳
-۰/۰۱	سوال ۱۴
۰/۰۲	سوال ۱۵
*.۰/۲۱	سوال ۱۶
۰/۰۶	سوال ۱۷
-۰/۰۹	سوال ۱۸
۰/۰۲	سوال ۱۹
۰/۱۰	سوال ۲۰
۰/۰۹	سوال ۲۱
۰/۰۱	سوال ۲۲
*.۰/۲۲	سوال ۲۳
-۰/۰۱	سوال ۲۴
-۰/۰۹	سوال ۲۵
۰/۰۲	نمره نهایی

\* ارتباط در سطح  $\alpha = ۰/۰۵$  معنی دار می باشد.

برای بررسی ارتباط متغیرها از همبستگی پیرسون استفاده شده است.

جدول ۳- ارتباط میان نمره تام و امتیاز هریک از سوالات پرسش نامه «تیروئید و متابولیسم» با هورمون‌های تیروئیدی TSH, T4, T3 (n=۱۶۴)

سوالات	T3 ( nmol/l)	T4 (nmol/l)	TSH ( mIU/l)
	ضریب همبستگی	ضریب همبستگی	ضریب همبستگی
سوال ۱	۰/۰۵	۰/۱۱	*۰/۲۳
سوال ۲	۰/۱۴	-۰/۰۶	-۰/۰۳
سوال ۳	۰/۰۷	-۰/۱۳	-۰/۰۹
سوال ۴	*-۰/۲۸	*-۰/۲۹	*-۰/۲۲
سوال ۵	۰/۱۰	-۰/۰۰۲	*۰/۲۲
سوال ۶	۰/۰۶	-۰/۱۱	*۰/۲۴
سوال ۷	۰/۰۲	۰/۰۹	۰/۰۸
سوال ۸	-۰/۲۰	۰/۰۶	-۰/۰۰۲
سوال ۹	-۰/۱۴	-۰/۱۰	۰/۰۳
سوال ۱۰	*-۰/۳۱	-۰/۱۶	-۰/۱۷
سوال ۱۱	-۰/۰۶	۰/۰۸	-۰/۰۶
سوال ۱۲	-۰/۱۴	۰/۰۲	-۰/۰۱
سوال ۱۳	-۰/۰۷	۰/۰۱	-۰/۰۳
سوال ۱۴	۰/۱۲	۰/۰۸	-۰/۱۴
سوال ۱۵	۰/۰۵	۰/۱۱	*-۰/۲۳
سوال ۱۶	-۰/۱۶	۰/۰۷	۰/۰۵
سوال ۱۷	۰/۰۰۵	-۰/۱۱	*-۰/۲۳
سوال ۱۸	-۰/۱۱	-۰/۱۰	-۰/۰۸
سوال ۱۹	۰/۰۵	-۰/۰۴	۰/۱۵
سوال ۲۰	-۰/۱۰	۰/۰۵	-۰/۰۳
سوال ۲۱	-۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۲۰
سوال ۲۲	-۰/۰۷	-۰/۰۰۷	۰/۱۰
سوال ۲۳	-۰/۱۵	۰/۰۳	۰/۰۳
سوال ۲۴	۰/۰۲	۰/۱۱	۰/۱۰
سوال ۲۵	-۰/۱۰	-۰/۱۵	۰/۱۰
نمره نهایی	۰/۱۴	۰/۰۸	-۰/۰۶

\* ارتباط در سطح  $\alpha=0.05$  معنی دار می باشد.

برای بررسی ارتباط متغیرها از همبستگی پیرسون استفاده شده است.

جدول ۴- ارتباط بین متابولیسم استراحت بدن و نمایه توده بدنی با سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی و T3/T4, TSH, T4, T3 (n=۱۶۴)

متغیرها	T3 (nmol/l)	T4 (nmol/l)	TSH (mIU/l)	T3/T4
	ضریب همبستگی	ضریب همبستگی	ضریب همبستگی	ضریب همبستگی
متابولیسم استراحت بدن (کیلوکالری)	*۰/۲۳	۰/۲۵	-۰/۰۱	۰/۰۵
نمایه توده بدنی (Kg/m <sup>2</sup> )	-۰/۰۳	-۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۶

\* ارتباط در سطح  $\alpha=0.05$  معنی دار می باشد.

برای بررسی ارتباط متغیرها از همبستگی پیرسون استفاده شده است.

جدول ۵ نشان داد که ارتباط بین وضعیت متابولیسمی افراد با استفاده از پرسشنامه و متابولیسم اندازه‌گیری شده توسط دستگاه با استفاده از آماره  $\chi^2$  (مربع کای) مقایسه شدند که ارتباط معنی‌دار نبود ( $P=0/35$ ). تعیین وضعیت متابولیسم و تیروئیدی شرکت کنندگان در مطالعه بر اساس نتایج حاصل از پرسش در جدول شماره ۶ نشان داده شده است. همان‌طور که در جدول نشان داده شده است امتیاز نهایی ۵۲/۲ درصد از شرکت کنندگان در پژوهش بیش‌تر از ۱۰۰ را می‌باشد، به این مفهوم بود که فرد از نظر متابولیسمی مشکل جدی دارد و هورمون‌های تیروئیدی عملکرد مناسبی ندارند. ۴۱/۶ درصد از شرکت کنندگان، امتیاز نهایی ۵۰-۱۰۰ را کسب کرده بودند که این امتیاز بیانگر این بود که از نظر متابولیسمی و عملکرد هورمون‌های تیروئیدی مشکل دارند و نیاز به انجام

اقدامات پیش‌گیرانه از مشکلات احتمالی بعدی است. فقط ۰/۶ درصد از شرکت کنندگان دارای وضعیت متابولیسمی خوبی بودند. میانگین و انحراف معیار سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی T3, T4, TSH در چارک‌های وضعیت متابولیسمی افراد شرکت کننده در مطالعه در جدول شماره ۷ نشان داد که در چارک‌های اول تا چهارم وضعیت متابولیسمی افراد سطح T3, T4, TSH و روند نزولی یا صعودی معنی‌داری نداشت. اما در مورد T3/T4 اگر چه روند نزولی بوده ولی از نظر آماری معنی‌دار نبوده است. نتایج بررسی پایایی (reliability) پرسشنامه نشان داد که ضریب آلفای کرونباخ پرسشنامه برابر ۰/۸۳ می‌باشد و این موضوع بیانگر آن است که پرسشنامه از ثبات درونی خوبی برخوردار است.

جدول ۵- چارک بندی وضعیت متابولیسمی افراد بر اساس مقایسه متابولیسم استراحت اندازه‌گیری شده و محاسبه شده از

طریق فرمول هریس بندیکت ( $n=164$ )

چارک‌ها	$\frac{REE \text{ with formula} - REE \text{ with calorimetry}}{REE \text{ with formula}} = 100$	درصد	وضعیت متابولیسم
چارک اول	$<19/07$	۱۶/۱	نرمال
چارک دوم	۱۹/۰۷-۲۳/۷۰	۲۸/۲	در مرز
چارک سوم	۲۳/۷۰-۲۹/۶۳	۲۸/۲	غیرنرمال درجه ۱
چارک چهارم	$>29/64$	۲۷/۵	غیر نرمال درجه ۲

جدول ۶- تعیین وضعیت متابولیسم و تیروئیدی شرکت کنندگان

در مطالعه بر اساس نتایج حاصل از پرسشنامه «تیروئید و متابولیسم» ( $n=164$ )

رتبه امتیاز نهایی پرسشنامه	محدوده امتیاز نهایی پرسشنامه	درصد
۱	$100 <$	۵۲/۲
۲	۱۰۰-۵۰	۴۱/۶
۳	۴۹-۲۰	۵/۶
۴	$20 >$	۰/۶

رتبه ۱، امتیاز نهایی بیش‌تر از ۱۰۰، فرد از نظر متابولیسمی مشکل جدی دارد و هورمون‌های تیروئیدی عملکرد مناسبی ندارند.

رتبه ۲، امتیاز نهایی ۵۰-۱۰۰، فرد از نظر متابولیسمی و عملکرد هورمون‌های تیروئیدی مشکل دارد و نیاز به انجام اقدامات پیش‌گیرانه از مشکلات احتمالی بعدی است.

رتبه ۳، امتیاز نهایی ۲۰-۴۹، نشان دهنده علائم متابولیسمی متوسط است.

رتبه ۴، امتیاز نهایی کم‌تر از ۲۰، نشان دهنده وضعیت متابولیسمی خوب است.



جدول ۷- میانگین و انحراف معیار سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی T3, T4, TSH و T3/T4 در چارک‌های وضعیت متابولیسمی افراد شرکت کننده در مطالعه (n=۱۶۴)

T3/T4	TSH (mIU/l)	T4 (μmol/dl)	T3 (nmol/l)	چارک‌ها
میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	
۰/۰۶ ± ۰/۱۶	۰/۸۴ ± ۱/۶۴	۲/۱۵ ± ۸/۰۶	۰/۵۰ ± ۱/۲۷	۱
۰/۰۵ ± ۰/۲۴	۰/۵۵ ± ۲/۳۰	۲/۱۹ ± ۷/۲۴	۰/۵۱ ± ۱/۱۵	۲
۰/۰۴ ± ۰/۱۹	۰/۵۹ ± ۱/۹۸	۱/۸۷ ± ۸/۱۴	۰/۵۹ ± ۱/۴۸	۳
۰/۰۴ ± ۰/۱۷	۰/۷۸ ± ۲/۹۶	۱/۹۹ ± ۷/۹۶	۰/۴۱ ± ۱/۳۵	۴

## بحث

یکی از اهداف اصلی انجام مطالعه حاضر پاسخ به این پرسش مهم بود که توانایی پرسشنامه مورد استفاده در این مطالعه به نام «پرسشنامه تیروئید و متابولیسم» در تعیین وضعیت متابولیسم افراد به چه میزان است. باید توجه داشت که در حدود ۶۰-۷۰ درصد از کل انرژی مصرفی هر فرد را انرژی مصرفی پایه تشکیل می‌دهد. از سوی دیگر مهم‌ترین پرسشی که یک مشاور تغذیه و رژیم درمانی در کاهش و یا کنترل وزن بیماران مبتلا به چاقی و اضافه وزن با آن مواجه است میزان کل انرژی مصرفی در حالت استراحت (REE) است تا بتواند در طول مدت مشاوره خود با انجام اقدامات مورد نیاز، میزان دریافت انرژی فرد را در محدوده کم‌تر از کل انرژی مصرفی قرار دهد و با ایجاد تعادل منفی انرژی، به کاهش وزن فرد کمک کند.

با توجه به این که درصد بالایی از کل انرژی مصرفی هر فرد را REE تشکیل می‌دهد آگاهی مشاور تغذیه، از میزان متابولیسم استراحت بدن می‌تواند نقش مهمی در کاهش وزن فرد داشته باشد، به‌طور مثال در صورتی که متابولیسم فردی پایین‌تر از مقدار نرمال تخمین زده شده برای فرد باشد، از سوی دیگر حتی اگر این فرد یک رژیم غذایی معمول داشته باشد، ممکن است نتوان انرژی دریافتی فرد را به میزان بیشتری نسبت به آنچه هست کاهش داد و یا در صورت انجام این کار ممکن است بعد از مدتی روند کاهش وزن فرد متوقف شود. در حال حاضر برای اندازه‌گیری متابولیسم استراحت بدن از روش اندازه‌گیری با دستگاه کالری‌متری غیرمستقیم استفاده می‌شود. این روش مستلزم صرف وقت و هزینه است و نیاز به وجود دستگاه خاص اندازه‌گیری

متابولیسم استراحت بدن و تجهیزات جانبی آن دارد که ممکن است در همه جا در دسترس نباشد. بنابراین امکان استفاده از این روش به‌عنوان یک ابزار غربال‌گری ساده، آسان و ارزان در همه جا امکان‌پذیر نیست. به همین دلیل در این مطالعه از ابزار پرسشنامه استفاده شد و داده‌های آن جهت ارزیابی روایی معیار پرسشنامه با داده‌های حاصل از اندازه‌گیری متابولیسم استراحت بدن که با استفاده از دستگاه کالری‌متری غیرمستقیم اندازه‌گیری شده بود مقایسه گردید.

این مطالعه نشان داد نتایج حاصل در تعیین وضعیت متابولیسمی افراد با استفاده از پرسشنامه و با استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری هم‌خوانی ندارند، هر چند برای تایید نهایی آن نیاز است که این مطالعه روی تعداد افراد بیشتری انجام گیرد که این یکی از محدودیت‌های مطالعه حاضر بود. در مرحله بعد، برای تعیین ارتباط وزن سوالات پرسشنامه «تیروئید و متابولیسم» با میزان متابولیسم استراحت اندازه‌گیری شده با دستگاه کالری‌متری غیرمستقیم، ارتباط تک تک سوالات پرسشنامه با میزان متابولیسم اندازه‌گیری شده مورد بررسی قرار گرفت و نشان داده شد از میان ۲۵ سوال پرسشنامه سوالات ۱ و ۴ و ۱۶ و ۲۳ ارتباط آماری معنی‌داری با میزان اندازه‌گیری شده نشان می‌دهد که این سوالات عبارتند از:

سوال ۱- آیا شما احساس سرما می‌کنید؟ (سرما در دست‌ها و پاها)

سوال ۴- آیا شما با وجود این که بسیار کم غذا می‌خورید همچنان نمی‌توانید وزن کم کنید (یا به راحتی وزنتان اضافه می‌شود)؟

سوال ۱۶- آیا بخش انتهایی ابروی شما نازک شده و یا کاملاً از بین رفته است؟

۲۳- آیا شما صدای خشن و زمختی دارید؟

از آنجایی که این پرسشنامه تاکنون در مطالعه دیگری مورد بررسی قرار نگرفته است، امکانی برای مقایسه نتایج مطالعه حاضر با سایر مطالعات وجود ندارد.

در دیدگاه کلی بر اساس نتایج مطالعه حاضر، اعتبار پرسشنامه «تیروئید و متابولیسم» مورد تایید قرار نگرفت. این احتمال وجود دارد که با افزایش تعداد افراد مورد مطالعه پژوهش‌های آتی و همچنین تاکید بر استفاده از ۴ سوال موجود در این پرسشنامه که از وزن بیشتری در مقایسه با سایر سوالات پرسشنامه برخوردار بودند بتوان به یک ابزار معتبر در این زمینه دست یافت. ارتباط میان عملکرد هورمون‌های تیروئیدی، متابولیسم و چاقی، موضوعی است که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است [۱۶، ۱۵]. پُرکاری تیروئید با بسیاری از اختلالات متابولیکی مانند افزایش سطح کلسترول خون، افزایش وزن و سایر عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی و کاهش میزان متابولیسم استراحت بدن همراه است [۱۷، ۱۸]. Rondeau و همکاران در سال ۲۰۱۰ با مطالعه بر روی زنان چاق و یا دارای اضافه وزن که وضعیت تیروئیدی نرمالی داشتند، نشان دادند که سطح سرمی TSH در محدوده نرمال ارتباط مثبتی با میزان متابولیسم استراحت (RMR) و ارتباطی منفی با کل انرژی مصرفی (TEE) دارد که در هر دو مورد از نظر آماری معنی‌دار نبودند. همچنین سطح سرمی TSH ارتباطی منفی و معنی‌داری با انرژی مصرف شده در فعالیت‌های بدنی (PAEE) نشان داد [۱۹].

نتایج مطالعه حاضر نیز نشان داد ارتباط مستقیمی میان سطح سرمی T3 و TSH با متابولیسم استراحت بدن وجود دارد. همچنین سطح سرمی T4 ارتباطی معکوس با متابولیسم استراحت بدن نشان داد که این ارتباط در مورد T3 از نظر آماری معنی‌دار بود. این در حالی بود که سطح سرمی T3، T4، TSH براساس نتایج آزمایشگاهی در محدوده نرمال قرار داشت. به بیان دیگر در افرادی که متابولیسم استراحت پایینی دارند، انتظار می‌رود که سطح سرمی T3 و T4 کاهش و سطح سرمی TSH افزایش یابد و بالعکس، در افرادی که متابولیسم

استراحت بالاتری دارند سطح سرمی T3 و T4 افزایش و سطح سرمی TSH کاهش می‌یابد.

از آنجایی که هورمون‌های تیروئیدی، بسیاری از مسیرهای متابولیکی مرتبط با REE را فعال می‌کند، بنابراین طبیعی است که در بیماران مبتلا به بیماری‌های تیروئیدی، تغییراتی در وزن، گرمزایی و لیپولیز در بافت چربی مشاهده شود. کم‌کاری تیروئید با افزایش متوسط وزن بدن، کاهش گرمزایی و متابولیسم بدن همراه است. این در حالی است که پُرکاری تیروئید، علی‌رغم افزایش اشتها و میزان متابولیسم با کاهش وزن همراه است. با این وجود عملکرد تیروئید در اغلب موارد در بیماران چاق نرمال است. بسیاری از مطالعات نشان دادند که سطح سرمی TSH و BMI ارتباط مثبتی با یکدیگر دارند.

بسیاری از مطالعات انجام شده در کودکان، نوجوانان و بزرگسالان نشان داده‌اند که سطح سرمی TSH در افراد چاق در مقایسه با افرادی که وزن نرمال دارند به میزان جزئی افزایش می‌یابد [۲۷-۲۰]. به‌علاوه نه تنها ارتباط مثبت میان BMI و سطح سرمی TSH به اثبات رسیده است، بلکه ارتباط مثبتی میان افزایش وزن بدن در طول ۵ سال و افزایش تدریجی سطح سرمی TSH نیز نشان داده شده است [۲۳]. نتایج مطالعه حاضر نیز نشان داد ارتباط مثبتی میان سطح سرمی TSH و BMI وجود دارد. این ارتباط از نظر آماری معنی‌دار نبود، اما با نتایج سایر مطالعات مشابه در این زمینه همخوانی داشت. در بسیاری از این مطالعات اشاره شده است که در ۲۵ درصد از افراد مبتلا به چاقی، سطح سرمی TSH افزایش می‌یابد (به‌طور معمول کم‌تر از ۱۰ IU/L). حال این سوال مطرح می‌شود که آیا این افراد چاق از کم‌کاری تیروئید رنج می‌برند؟ چندین مطالعه نشان داده‌اند که علائم نسبی کم‌کاری تیروئید در افراد چاقی که افزایش متوسطی در سطح سرمی TSH داشته‌اند، مشاهده می‌شود [۲۹، ۲۸]. این TSH با سطح نرمال هورمون‌های تیروئیدی همراه است که نشان دهنده وضعیت کم‌کاری پیش بالینی تیروئید (SH) است. نشان داده شده است که SH با افزایش وزن، دیس لیپیدمی و بیماری‌های ایسکمیک قلبی همراه است [۳۴-۳۰]. البته از آن جایی که چاقی خود با دیس لیپیدمی، بیماری‌های قلبی عروقی و سایر عوارض بالینی همراه است، توضیح و اثبات ارتباط میان افزایش متوسط سطح سرمی TSH و این عوارض

این احتمال وجود دارد که با افزایش تعداد افراد مورد مطالعه در پژوهش‌های آتی و همچنین تاکید بر استفاده از ۴ سوال موجود در این پرسشنامه که از وزن بیشتری در مقایسه با سایر سوالات پرسشنامه برخوردار بودند بتوان به یک پرسشنامه معتبر در این زمینه دست یافت.

همچنین، ارتباط مثبتی میان نسبت T3/T4 و REE مشاهده شد، هرچند در مطالعه ما سطح سرمی ft3 و ft4 اندازه‌گیری نشده بود و ارتباط از نظر آماری معنی‌دار نبود، اما روند ارتباط با سایر مطالعات مشابه هم‌خوانی داشت. این نتیجه نشان می‌دهد که توانایی بافت‌های بدن در تنظیم متابولیسم انرژی، حتی به تغییرات کوچکی در غلظت هورمون‌های تیروئیدی گردش خون حساس است و هماهنگ با آن REE تغییر می‌کند.

#### سپاسگزاری

بدین وسیله نویسندگان این مقاله از کلیه شرکت کنندگان این مطالعه تشکر می‌نمایند. منبع مالی این مطالعه توسط پژوهشگاه علوم غدد و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران تامین شده است.

دشوار است. Antonelli و همکاران در مطالعه خود نشان دادند که تجویز ۳، ۵ دی‌ایدو L- تیرونین با دوز ۳۰۰ میکروگرم در روز با افزایش سطح REE و بدون تغییر در سطح سرمی ft3، ft4، TSH همراه بوده و بدون هیچ‌گونه عوارض جانبی، وزن بدن را به میزان ۴ درصد کاهش دهد [۳۵]. در مطالعه حاضر نیز ارتباط مثبتی میان نسبت T3/T4 و REE مشاهده شد. هرچند این ارتباط از نظر آماری معنی‌دار نبود، اما روند ارتباط با سایر مطالعات مشابه هم‌خوانی داشت. این نتیجه نشان می‌دهد که توانایی بافت‌های بدن در تنظیم متابولیسم انرژی، حتی به تغییرات کوچکی در غلظت هورمون‌های تیروئیدی گردش خون حساس است و هماهنگ با آن REE تغییر می‌کند. نتایج مطالعه حاضر نیز نشان داد ارتباط مستقیمی میان سطح سرمی T3 و TSH با متابولیسم استراحت بدن وجود دارد همچنین سطح سرمی T4 ارتباطی معکوس با متابولیسم استراحت بدن نشان داد که این ارتباط در مورد T3 از نظر آماری معنی‌دار بود.

#### نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که پرسشنامه تیروئید و متابولیسم تهیه شده از ثبات درونی (internal consistency) برخوردار بوده، لیکن از روایی (validity) برخوردار نمی‌باشد.

#### ماخذ

- Rosen ED, and Spiegelman BM. Adipocytes as regulators of energy balance and glucose homeostasis. *Nature* 2006; 444: 847-853.
- Reinehr T. Obesity and thyroid function. *Molecular and cellular endocrinology* 2010; 316: 165-171.
- Baron DN. Estimation of the basal metabolic rate in the diagnosis of thyroid disease. *Proc R Soc Med* 1959; 52: 523-525.
- Luddecke HF. Basal metabolic rate, protein-bound iodine and radioactive iodine uptake: a comparative study. *Annals of internal medicine* 1958; 49: 305.
- Wiersinga W, and Chopra I. Radioimmunoassay of thyroxine [T4], 3, 5, 3'-triiodothyronine [T3], 3, 3', 5'-triiodothyronine [reverse T3, rT3], and 3, 3'-diiodothyronine [T2]. *Methods in enzymology* 1982; 84: 272.
- Kim B. Thyroid hormone as a determinant of energy expenditure and the basal metabolic rate. *Thyroid* 2008; 18: 141-144.
- Jacobsen R, Lundsgaard C, Lorenzen J, Toubro S, Perrild H, Krog Mikkelsen I, et al. Subnormal energy expenditure: a putative causal factor in the weight gain induced by treatment of hyperthyroidism. *Diabetes, Obesity and Metabolism* 2006; 8: 220-227.
- Levine JA, Nygren J, Short KR, and Nair KS. Effect of hyperthyroidism on spontaneous physical activity and energy expenditure in rats *Journal of Applied Physiology* 2003; 94: 165-170.
- Bjoro T, Holmen J, Kruger O, K. Midthjell, K. Hunstad, T. Schreiner. Prevalence of thyroid disease, thyroid dysfunction and thyroid peroxidase antibodies in a large, unselected population. The Health Study of Nord-Trondelag [HUNT]. *European journal of endocrinology* 2000; 143: 639-647.
- Canaris GJ, Manowitz NR, Mayor G, and Ridgway EC. The Colorado thyroid disease prevalence study. *Archives of internal medicine* 2000; 160: 526.
- Laurberg P, Pedersen KM, Hreidarsson A, Sigfusson N, Iversen E, Knudsen PR, et al., 1998 Iodine intake and the pattern of thyroid disorders: a comparative epidemiological study of thyroid abnormalities in the elderly in Iceland and in

- Jutland, Denmark. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 83: 765-769.
12. Braverman LE, and Cooper D, *Werner & Ingbar's the thyroid: a fundamental and clinical text*. Lippincott Williams & Wilkins, 2012.
  13. Tunbridge W, Evered D, Hall R, Appleton D, Brewis M, Clark F, *et al*. The spectrum of thyroid disease in a community: the Wickham survey. *Clinical endocrinology* 1977; 7: 481-493.
  14. Danese MD, Power NR, Sawin CT and Ladenson PW. Screening for mild thyroid failure at the periodic health examination. *JAMA: the journal of the American Medical Association* 1996; 276: 285-292.
  15. Cappola AR and Ladenson PW. Hypothyroidism and atherosclerosis. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 88: 2003; 2438-2444.
  16. Staub JJ, Althaus BU, Engler H, Ryff AS, Trabucco P, Marquardt K and *et al*. Spectrum of subclinical and overt hypothyroidism: effect on thyrotropin, prolactin, and thyroid reserve, and metabolic impact on peripheral target tissues. *The American journal of medicine* 1992; 92: 631-642.
  17. Becker C. Hypothyroidism and atherosclerotic heart disease: pathogenesis, medical management, and the role of coronary artery bypass surgery. *Endocrine reviews* 1985; 6: 432-440.
  18. Wolf M, Weigert A and . Kreymann G. Body composition and energy expenditure in thyroidectomized patients during short-term hypothyroidism and thyrotropin-suppressive thyroxine therapy. *European journal of endocrinology* 1996; 134: 168-173.
  19. Rondeau G, Rutamucero N, Messier V, Burlacu L, Prud'homme D, Mircescu H, *et al*. Reference range thyroid-stimulating hormone is associated with physical activity energy expenditure in overweight and obese postmenopausal women: a Montreal-Ottawa New Emerging Team Study. *Metabolism* 2010; 59: 1597-1602.
  20. Bastemir M, Akin F, Emral R. and Alkis E. Impact of insulin sensitivity in relationship with prolactin and thyroid stimulating hormone. *Experimental and clinical endocrinology & diabetes* 2007; 115: 257-260.
  21. De Moraes CMM, De Melo ME and Figueiredo DA. Prevalence of subclinical hypothyroidism in a morbidly obese population and improvement after weight loss induced by Roux-en-Y gastric bypass. *Obesity surgery* 2005; 15: 1287-1291.
  22. Kiortsis DI, Durack and Turpin G. Effects of a low-calorie diet on resting metabolic rate and serum tri-iodothyronine levels in obese children. *European journal of pediatrics* 1999; 158: 446-450.
  23. Knudsen N, Laurberg P, Rasmussen LB, Bülow I, Perrild H, Perrild H, *et al*. Small differences in thyroid function may be important for body mass index and the occurrence of obesity in the population. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2005; 90: 4019-4024.
  24. Nyrnes A, Jorde R. and Sundsfjord J. Serum TSH is positively associated with BMI. *International journal of obesity* 2005; 30: 100-105.
  25. Reinehr T, Isa A, de Sousa G, Dieffenbach Rand Andler W. Thyroid hormones and their relation to weight status. *Hormone Research in Paediatrics* 2008; 70: 51-57.
  26. Stichel H, and Grüters A. Thyroid function and obesity in children and adolescents. *Hormone Research in Paediatrics* 2001; 54: 14-19.
  27. Tagliaferri M, Berselli ME, Calò G, Minocci A, Savia G, Petroni ML, *et al*. 2001 Subclinical hypothyroidism in obese patients: relation to resting energy expenditure, serum leptin, body composition, and lipid profile. *Obesity Research* 9: 196-201.
  28. Reinehr T, Kratzsch J, Kiess W and Andler W. Circulating soluble leptin receptor, leptin, and insulin resistance before and after weight loss in obese children. *International journal of obesity* 2005; 29: 1230-1235.
  29. Rotondi M, Leporati P, La Manna A, Piralì B, Mondello T, Fonte R, *et al*. Raised serum TSH levels in patients with morbid obesity: is it enough to diagnose subclinical hypothyroidism? *European journal of endocrinology* 2009; 160: 403-408.
  30. Arem R, Escalante D, Arem N, Morrisett J and Patsch W. Effect of L-thyroxine therapy on lipoprotein fractions in overt and subclinical hypothyroidism, with special reference to lipoprotein [a]. *Metabolism* 1995; 44: 1559-1563.
  31. Danese MD, Ladenson PW, Meinert CL and Powe NR. Effect of thyroxine therapy on serum lipoproteins in patients with mild thyroid failure: a quantitative review of the literature. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2000; 85: 2993-3001.
  32. Imaizumi M, Akahoshi M, Ichimaru S, Nakashima E, Hida A, Soda M, *et al*. Risk for ischemic heart disease and all-cause mortality in subclinical hypothyroidism. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2004; 89: 3365-3370.
  33. Michalopoulou G, Alevizaki M, Piperigos G, Mitsibounas D, Mantzos E, Adamopoulos P. High serum cholesterol levels in persons with high-normal TSH levels: should one extend the definition of subclinical hypothyroidism? *European journal of endocrinology* 1998; 138: 141-145.
  34. Yildirimkaya M, Ozata M, Yilmaz K, Kiliç C, Gündoğan M, Kutluay T. Lipoprotein [a] concentration in subclinical hypothyroidism before and after levo-thyroxine therapy. *Endocrine journal* 1996; 43: 731-736.
  35. Antonelli A, Fallahi P, Ferrari SM, Di Domenicantonio A, Moreno M, Lanni A. 3,5-diiodo-L-thyronine increases resting metabolic rate and reduces body weight without undesirable side effects. *J Biol Regul Homeost* 2011; 25: 655-660.

## VALIDITY AND RELIABILITY OF METABOLISM AND THYROID QUESTIONNAIRE AND ITS RELATION WITH SERUM CONCENTRATION OF THYROID HORMONE

Maryam Djamnezhad<sup>1,2</sup>, Kurosh Djafarian<sup>1</sup>, Mostafa Qorbani<sup>3,4</sup>, Asal Ataie-Jafari<sup>4</sup>, Saeed Hosseini<sup>\*1,5</sup>

1. Tehran University of Medical Science. Faculty of Dietetics & Nutritional Science, Tehran University of Medical Sciences, International Campus [TUMS- IC], Tehran, Iran
2. Ministry of Health and Medical Education. Department: Education
3. School of Medicine, Department of Community Medicine, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran
4. Non-communicable Diseases Research Center, Endocrinology and Metabolism Research Institute, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
5. Endocrinology and Metabolism Research center, Endocrinology and Metabolism clinical sciences institute Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

### ABSTRACT

**Background:** There is increasing interest about the relationship between metabolism, obesity and function of thyroid hormones in recent decades. This study aimed to determine the validity of a “thyroid and metabolism questionnaire” and its relationship with metabolism status and function of thyroid hormones.

**Methods:** It was a descriptive cross-sectional study on 164 people aged 20-64 years who were selected randomly from nutrition clinic. “Thyroid and Metabolism questionnaire” including 25 questions were completed for everyone. Biochemical parameters including serum level of T3, T4 and TSH were measured. Resting energy expenditure [REE] was measured by indirect calorimeter.

**Results:** The mean measured REE and calculated with Harris-Benedict formula were  $1826.7 \pm 475.34$  and  $2277.6 \pm 454.54$  kcal in men and  $1410.8 \pm 205.5$  and  $1670.73 \pm 136.10$  kcal in women; respectively. The final score of this questionnaire had no significant association with measured REE. REE showed indirect relationship with serum level of T3, T4, T3/T4 and inverse relationship with TSH. Metabolism status of every participant was obtained via measuring and calculating REE with set and formula. The metabolism status of participants showed no agreements with metabolism status that predicted from “Thyroid and Metabolism” questionnaire. There was no significant association between metabolism status that was measured by indirect calorimeter and calculated from “Thyroid and Metabolism” questionnaire. From 25 questions of this questionnaire, only questions number 1, 4, 16 and 23 showed significant association with measured REE [ $P < 0.05$ ].

**Conclusion:** Results of this study showed that “Thyroid and Metabolism” questionnaire had internal consistency, but not validity.

**Keywords:** Thyroid and Metabolism Questionnaire, Resting Energy Expenditure, Thyroid Hormones

---

\*North Karegar Ave, Shariati- Hospital, 5th Floor, Research Metabolism & Endocrinology Center, Email: saeedhmdphd@hotmail.com