

# ارتباط پلی مورفیسم Trp64Arg ژن $\beta_3$ -Adrenoreceptor، نمایه توده بدنی و

## غلظت سرمی لپتین در مطالعه قند و لیپید تهران

### چکیده

زمینه و هدف: موتاسیون و پلی مورفیسم‌های ژن  $\beta_3$ -Adrenoreceptor (ADRB3)، در ارتباط با چاقی مطرح می‌باشند. هدف از این مطالعه، بررسی ارتباط پلی مورفیسم Trp64Arg با نمایه توده بدنی و میزان لپتین در جمعیت قند و لیپید تهران بود.

روش بررسی: مطالعه از نوع Cross-sectional می‌باشد. افراد شرکت کننده در مطالعه قند و لیپید تهران در ۴ گروه براساس نمایه توده بدنی (Body mass index=BMI) قرار گرفتند ( $BMI \geq 30$ ،  $25 \leq BMI < 30$ ،  $20 \leq BMI < 25$  و  $BMI < 20$ ) و از میان آنها در مجموع ۴۰۱ نفر با میانگین سنی  $44 \pm 14$  سال (۱۹۷ مرد  $46 \pm 14$  ساله و ۲۰۴ زن  $42 \pm 13$  ساله) به طور تصادفی انتخاب شدند. هر گروه به ترتیب شامل ۹۷، ۹۸، ۱۰۴ و ۱۰۲ نفر بود. میزان لپتین با استفاده از روش Enzyme immuno (EIA) assay) و میزان قند خون ناشتا، HDL-C (High density lipoprotein)، تری‌گلیسرید و کلسترول نیز به روش رنگ‌سنجی آنزیمی اندازه‌گیری شد. فاکتورهای موثر در چاقی شامل نمایه توده بدنی و فشارخون مشخص گردیدند. یک قطعه ۲۱۰ جفت‌بازی از ژن مورد نظر با استفاده از تکنیک PCR (Polymerase chain reaction)، تکثیر و ژنوتیپ مورد نظر با استفاده از تکنیک RFLP (Restricted fragment length polymorphism) (با آنزیم MvaI) تعیین گردید. از آزمون ANOVA دو دامنه به دنبال post-hoc با آزمون‌های چندگانه توکی برای مقایسه یافته‌های آزمایشگاهی چهار گروه BMI همچنین دو گروه AA/TA (حاملین آرژنین) و TT (غیر حاملین آرژنین) استفاده گردید. داده‌ها به وسیله نرم‌افزار SPSS (version 11.5) تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: فراوانی الل A در افراد مورد مطالعه،  $0/08$  بود و از تعادل هاردی و وینبرگ تبعیت می‌کرد. این الل با افزایش نمایه توده بدنی (TT:  $25 \pm 5$  کیلوگرم بر مترمربع در مقابل TA/AA:  $27 \pm 6$  کیلوگرم بر مترمربع،  $P=0/043$ ) و افزایش سطح لپتین (TT:  $23 \pm 21$  کیلوگرم بر مترمربع در مقابل TA/AA:  $20 \pm 25$  کیلوگرم بر مترمربع،  $P=0/009$ ) ارتباط معنی‌داری نشان داد.

نتیجه‌گیری: این یافته‌ها ارتباط پلی مورفیسم Trp64Arg ژن  $\beta_3$ -Adrenoreceptor را با افزایش نمایه توده بدنی و سطح لپتین در افراد مورد مطالعه نشان داد.

کلیدواژه‌ها: ۱- چاقی ۲- نمایه توده بدنی ۳- لپتین ۴- پلی مورفیسم ۵-  $\beta_3$ -Adrenoreceptor

پریسا اشراقی I

دکتر مهدی هدایتی II

مریم‌السادات دانشپور I

دکتر پروین میرمیران III

\*دکتر فریدون عزیزی IV

تاریخ دریافت: ۸۵/۷/۲۴، تاریخ پذیرش: ۸۵/۱۲/۵

I) کارشناس ارشد بیولوژی سلولی و مولکولی، مرکز تحقیقات چاقی، پژوهشکده غدد درون‌ریز و متابولیسم، بیمارستان طالقانی، اوین، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی، تهران، ایران.  
II) استادیار و PhD بیوشیمی، مرکز تحقیقات چاقی، پژوهشکده غدد درون‌ریز و متابولیسم، بیمارستان طالقانی، اوین، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی، تهران، ایران.  
III) استادیار و PhD تغذیه، مرکز تحقیقات چاقی، پژوهشکده غدد درون‌ریز و متابولیسم، بیمارستان طالقانی، اوین، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی، تهران، ایران.  
IV) استاد و فوق تخصص بیماری‌های غدد درون‌ریز و متابولیسم، مرکز تحقیقات چاقی، پژوهشکده غدد درون‌ریز و متابولیسم، بیمارستان طالقانی، اوین، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی، تهران، ایران (\* مؤلف مسؤول).

## مقدمه

در ساختمان گیرنده ADRB3 می‌گردد.<sup>(۱۳ و ۱۴)</sup> گزارشات متفاوتی مبنی بر وجود ارتباط بین پلی مورفیسم Trp64Arg و افزایش میزان اضافه وزن وجود دارد.<sup>(۱۳ و ۱۴)</sup> از طرف دیگر، لپتین یک هورمون مترشحه داخلی با نقشهای متابولیک متفاوت است که ساختمان آن در بین گونه‌های مختلف به شدت حفظ شده است.<sup>(۱۵)</sup> آزاد شدن لپتین از سلولهای چربی، به میزان توده این بافت و پیامهای ارسالی از مغز بستگی دارد.<sup>(۱۶ و ۱۷)</sup>

با توجه به نقش لپتین در چاقی، وابستگی میزان آن با نمایه توده بدنی و دخالت پلی مورفیسم ژن ADRB3، در این مطالعه، ارتباط بین پلی مورفیسم ژن ADRB3، نمایه توده بدنی و سطح لپتین در جمعیت قند و لیپید تهران مورد بررسی قرار گرفت.

## روش بررسی

جامعه مورد بررسی از میان شرکت کنندگان طرح مطالعه قند و لیپید تهران انتخاب شد. مطالعه قند و لیپید تهران بررسی آینده‌نگری است که جهت بررسی عوامل خطر ساز بیماری‌های غیرواگیر در ۱۵۰۰۵ نفر از جمعیت تهران انجام شد.<sup>(۱۷-۱۹)</sup>

ابتدا کل افراد شرکت کننده در مطالعه قند و لیپید تهران براساس نمایه توده بدنی (حاصل تقسیم وزن بر حسب کیلوگرم بر مجذور قد بر حسب متر) به ۴ گروه تقسیم شدند. در تقسیم‌بندی مذکور، افراد با BMI کمتر از ۲۰ کیلوگرم بر مترمربع به عنوان افراد کم وزن، بین ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع به عنوان افراد با وزن طبیعی، بین ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع به عنوان شاخص افراد دارای اضافه وزن و بیش‌تر از ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع به عنوان افراد چاق در نظر گرفته شدند. در جمعیت مذکور، سن بالای ۱۸ سال، تری‌گلیسیرید کمتر از ۴۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر، عدم مصرف دارو و فقدان بیماری قلبی - عروقی و فشار خون، معیارهای ورود به مطالعه بودند. براساس معیارهای مذکور، به طور تصادفی تعداد ۴۰۱ نفر با میانگین سنی  $44 \pm 14$  سال شامل ۱۹۷ مرد ( $46 \pm 14$  ساله) و ۲۰۴ زن ( $42 \pm 13$  ساله)

در جوامع مدرن، چاقی یکی از مشکلات مهم سلامتی افراد<sup>(۱)</sup> و یکی از عمده‌ترین مشکلات رایج در اغلب کشورها می‌باشد. متأسفانه مشکل مذکور، علی‌الخصوص در مناطقی که اخیراً تغییرات روش زندگی به شیوه جوامع صنعتی ایجاد شده است، به سمت همه‌گیری پیش می‌رود.<sup>(۲)</sup> چاقی در انسان تحت تاثیر مجموعه پیچیده‌ای از فاکتورهای متفاوت با قابلیت انتقال ارثی می‌باشد.<sup>(۳)</sup> فاکتورهای محیطی و ژنتیکی، هر دو بر این مشکل تاثیر گذار بوده و سلامتی انسان را تحت تاثیر قرار می‌دهند.<sup>(۴ و ۵)</sup> چاقی به عنوان تجمع بافت چربی منتج از عدم تعادل دریافت انرژی و مصرف آن تعریف می‌شود.<sup>(۶)</sup> پلی مورفیسم‌های ژنتیکی متفاوتی در ارتباط با فنوتیپ‌های چاقی وجود دارند.<sup>(۷)</sup> در مورد نقش کلیدی ژن‌ها و اثر متقابل پلی مورفیسم‌ها در پیشرفت چاقی در انسان، اطلاعات کمی در اختیار می‌باشد.<sup>(۸)</sup>

گیرنده‌های آدرنرژیک، پروتئین‌های سطح سلولی هستند که با تمایل زیادی، با آدرنالین و نورآدرنالین پیوند برقرار می‌کنند و منجر به تغییرات داخل سلولی می‌شوند. گیرنده‌های آدرنرژیک، براساس فعالیت‌های سلولی، به دو گروه آلفا و بتا تفکیک می‌شوند.<sup>(۹)</sup> شواهدی مبنی بر لیپولیز و افزایش مصرف انرژی توسط  $\beta_3$ -Adrenoreceptor وجود دارند.<sup>(۱۰)</sup> اخیراً ژن ADRB3 ( $\beta_3$ -Adrenoreceptor) مورد توجه محققان زیادی قرار گرفته است. ژن ADRB3 در انسان غالباً در بافت چربی بیان می‌شود.<sup>(۱۱)</sup> این پروتئین شامل ۷ ناحیه عرض غشایی است و به G پروتئین‌ها متصل می‌شود.<sup>(۱۲)</sup> ترکیبات مشابه بتا - آدرنرژیک از طریق فعال کردن آنزیم آدنیلات سیکلاز و افزایش سطح داخل سلولی cAMP، سبب لیپولیز و گرم‌زایی می‌شوند. بنابراین، ADRB3 نقش تنظیمی در متابولیسم لیپید و گرم‌زایی دارد.<sup>(۴، ۶ و ۱۲)</sup> ژن ADRB3 بر روی کروموزوم ۸ انسانی در موقعیت 8p12-p11.2 قرار دارد.<sup>(۱۳)</sup> در پلی مورفیسم Trp64Arg، باز تیمیدین (T) با سیتوزین (C) در نوکلئوتید شماره ۱۹۰ جایگزین می‌شود.<sup>(۴)</sup> این جابجایی منجر به جانشین شدن آرژنین (A) به جای تریپتوفان (T) در کدون ۶۴

۱) مرحله واسرشت (Denaturation) ابتدایی: ۵ دقیقه در دمای ۹۴ درجه سانتی‌گراد (یک سیکل)  
 ۲) مرحله Denaturation: ۳۰ ثانیه در دمای ۹۴ درجه سانتی‌گراد  
 ۳) مرحله اتصال (Annealing): ۴۵ ثانیه در دمای ۶۴ درجه سانتی‌گراد  
 ۴) مرحله طول‌سازی (Extention): ۴۵ ثانیه در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد (مراحل ۲ تا ۴، ۳۰ سیکل تکرار شد)  
 ۵) مرحله Extention نهایی: ۵ دقیقه در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد (یک سیکل).

کنترل صحت تکثیر PCR با استفاده از کنترل‌های مثبت و منفی بررسی گردید. صحت تکثیر قطعه مورد نظر بر روی ژل آگارز ۲٪ بررسی گردید و نمونه‌های تکثیر شده جهت بریده شدن با آنزیم محدودالثر آماده گردیدند.<sup>(۲۰)</sup> صحت تکثیر قطعه مورد نظر بر روی ژل آگارز ۲٪ بررسی گردید. میزان ۱۰ میکرولیتر از محصولات PCR تحت اثر هضم آنزیم MvaI (شرکت Roche، آلمان) انکوبه شدند. نتیجه الکتروفورز محصولات RFLP (Restricted fragment length polymorphism)، (ژل آگارز ۴٪، رنگ‌آمیزی با اتیدیوم برآمید)، توسط دستگاه Transluminator مشاهده گردید.<sup>(۲۰)</sup>

داده‌ها به وسیله نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شدند. متغیرهای کمی با میانگین  $\pm$  انحراف معیار و متغیرهای کیفی به صورت درصد بیان شدند. از آزمون ANOVA دو دامنه به دنبال post-hoc با آزمون‌های چندگانه توکی برای مقایسه یافته‌های آزمایشگاهی چهار گروه BMI، همچنین دو گروه AA/TA (حامین آرژنین) و TT (غیرحامین آرژنین) استفاده گردید. سطح معنی‌دار آماری، ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

در ۴۰۱ نفر (۱۹۷ نفر مرد و ۲۰۴ نفر زن) از افراد مورد مطالعه از مطالعه قند و لیپید تهران، متوسط متغیرهای بالینی و تن‌سنجی شامل سن، فشار خون، نمایه توده بدنی، دور کمر، دور باسن، نسبت دور کمر به دور باسن و همچنین

انتخاب شدند. تعداد افراد انتخاب شده در هر گروه به ترتیب ۹۷، ۹۸، ۱۰۴ و ۱۰۲ نفر بود. اطلاعات مربوط به سن، جنس، مصرف سیگار، سطح فعالیت بدنی، بیماری قلبی - عروقی و وضعیت افراد مونث از نظر بارداری و یا یائسگی به صورت پرسشنامه‌ای، ثبت شد. داده‌های مربوط به قد، وزن و فشار خون اندازه‌گیری گردیدند. از کلیه افراد مراجعه کننده به واحد تحقیقات قند و لیپید واقع در شرق تهران، دو نمونه خون محیطی، یکی لخته و دیگری حاوی ضدانقباد EDTA (Ethylene diaminetetra-acetic acid) گرفته شد.

به کمک کیت‌های تجاری شرکت پارس آزمون (تهران، ایران)، میزان کلسترول تام، تری‌گلیسرید سرم و قند خون ناشتا به روش رنگ‌سنجی آنزیمی و میزان HDL-C، به روش رسوبی فسفوتنگستات سدیم اندازه‌گیری شد. غلظت سرمی لپتین تمام نمونه‌ها نیز با استفاده از کیت الایزای کمپانی کانادایی (diagnostics biochemical Canada Inc.) اندازه‌گیری شد.

استخراج DNA مطابق گزارش قبلی انجام گرفت.<sup>(۲۰)</sup> نمونه‌های DNA حاصل در ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. پس از بررسی کمی و کیفی DNA استخراجی با اسپکتروفتومتر و الکتروفورز، تکثیر قطعه ۲۱۰ جفت بازی از ژن ADRB3 با استفاده از تکنیک PCR انجام گردید. هر مخلوط PCR به حجم ۲۵ میکرولیتر، شامل dNTPs (di Nucleotid Tri Phosphate)، Taq DNA Polymerase، MgCl<sub>2</sub> (1.5mM)mix (0.2mM) 10X PCR buffer (IU) و جفت پرایمرهای رفت و برگشت 5'CGCCCAATACCGCCAACAC-3

و

5'-CCACCAG GAGTCCCATCACC-3'

(تهیه شده از شرکت آرمین شگرف) بود. به هر لوله میزان ۵۰ نانوگرم از DNA استخراج شده اضافه گردید و پس از افزودن روغن معدنی استریل به نمونه‌ها، این لوله‌ها سانتی‌فیوژ شدند و سپس به دستگاه ترموسایکلر (ساخت کارخانه Hybaid انگلستان) منتقل گردیدند. شرایط ترموسایکلر پس از بهینه‌سازی شامل موارد ذیل بود:

۲۱ نفر (۳۴/۴٪) نیز با افزایش BMI، افزایش نشان داد. متغیرهای بالینی و بیوشیمیایی از جمله فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، قند خون ناشتا و تری گلیسرید نیز با افزایش نمایه توده بدنی، افزایش نشان دادند.

در جدول شماره ۲، متغیرهای تن سنجی، بالینی و بیوشیمیایی در دو گروه حاملین آرژنین و غیرحاملین آرژنین ارائه شد. در کل ۳۴۰ نفر ژنوتیپ TT و ۶۱ نفر ژنوتیپ AA/TA داشتند. فراوانی آلل آرژنین، ۰/۰۸ و فراوانی آلل Trp، ۰/۹۲ در جمعیت مورد مطالعه بدست آمد. فراوانی‌های حاصله، از تعادل هاردی - وینبرگ تبعیت می نمودند. در گروه حاملین آرژنین، متوسط نمایه توده بدنی، ۲۷ کیلوگرم بر مترمربع ( $p=0/043$ ) و متوسط غلظت لپتین، ۳۰ میلی گرم در دسی لیتر ( $p=0/009$ ) بود که بیش تر از متوسط این متغیرها در گروه غیرحاملین آرژنین بود. همچنین دور کمر، نسبت دور کمر به دور باسن، قند خون ناشتا، کلسترول تام و تری گلیسرید در این دو گروه اختلاف معنی دار نشان دادند.

متوسط میزان سرمی قند خون ناشتا، کلسترول تام، تری گلیسرید و HDL-C اندازه گیری شد.

در جدول شماره ۱، متغیرهای بالینی و بیوشیمیایی افراد مورد مطالعه در چهار گروه BMI آمده است. افراد مورد مطالعه در این چهار گروه، از نظر سن تفاوت معنی داری نشان ندادند. در این ۴ گروه، کلسترول تام ( $BMI < 20$ ):  $166 \pm 39$  میلی گرم در دسی لیتر در مقابل  $BMI \geq 30$ :  $197 \pm 4$  میلی گرم در دسی لیتر، ( $P < 0/05$ )، تری گلیسرید ( $BMI < 20$ ):  $97 \pm 55$  میلی گرم در دسی لیتر در مقابل  $BMI \geq 30$ :  $167 \pm 71$  میلی گرم در دسی لیتر، ( $P < 0/05$ ) و همچنین لپتین ( $BMI < 20$ ):  $9 \pm 10$  میلی گرم در دسی لیتر در مقابل  $BMI \geq 30$ :  $41 \pm 20$  میلی گرم در دسی لیتر، ( $P < 0/05$ ) با افزایش نمایه توده بدنی، افزایش چشمگیری نشان دادند. فشار خون سیستولیک ( $BMI < 20$ ):  $107 \pm 15$  میلی متر جیوه در مقابل  $BMI \geq 30$ :  $117 \pm 13$  میلی متر جیوه، ( $P < 0/05$ ) و دیاستولیک ( $BMI < 20$ ):  $69 \pm 8$  میلی متر جیوه در مقابل  $BMI \geq 30$ :  $76 \pm 7$  میلی متر جیوه، ( $P < 0/05$ ) نیز تفاوت معنی داری نشان دادند. تعداد حاملین آرژنین [ $BMI < 20$ : ۸ نفر (۱۳/۱٪) در مقابل  $BMI \geq 30$ :

جدول شماره ۱ - متغیرهای بالینی، بیوشیمیایی و فراوانی پلی مورفیسم ژن  $\beta_3$ -Adrenoreceptor در افراد مورد مطالعه براساس گروه های BMI

متغیر	$BMI < 20$ (n=97)	$20 \leq BMI < 25$ (n=98)	$25 \leq BMI < 30$ (n=104)	$BMI \geq 30$ (n=102)
سن (سال)	$42 \pm 18$	$44 \pm 13$	$44 \pm 12$	$44 \pm 12$
فشارخون سیستولیک (میلی متر جیوه)	$107 \pm 15^*$	$109 \pm 13^+$	$116 \pm 12$	$117 \pm 13$
فشارخون دیاستولیک (میلی متر جیوه)	$69 \pm 8^*$	$71 \pm 9^+$	$75 \pm 7$	$76 \pm 7$
قندناشتا (میلی گرم در دسی لیتر)	$86 \pm 13^*$	$89 \pm 18$	$96 \pm 26$	$96 \pm 28$
کلسترول تام (میلی گرم در دسی لیتر)	$166 \pm 39^\ddagger$	$183 \pm 37^+$	$205 \pm 38$	$197 \pm 40$
تری گلیسرید (میلی گرم در دسی لیتر)	$97 \pm 55^\ddagger$	$129 \pm 64^+$	$163 \pm 74$	$167 \pm 71$
HDL-C (میلی گرم در دسی لیتر)	$43 \pm 10^\S$	$39 \pm 10$	$39 \pm 11$	$39 \pm 11$
لپتین (میلی گرم در دسی لیتر)	$9 \pm 10^\ddagger$	$18 \pm 20^+$	$26 \pm 19$	$41 \pm 20$
ژنوتیپ $\beta_3$ -Adrenoreceptor				
AA/TA (%)	۸ (۱۳/۱)	۱۷ (۲۷/۹)	۱۵ (۲۴/۶)	۲۱ (۳۴/۴)
TT (%)	۸۹ (۲۶/۲)	۸۱ (۲۳/۸)	۸۹ (۲۶/۲)	۸۱ (۲۳/۸)

یافته ها در چهار گروه BMI به وسیله آزمون ANOVA مقایسه شدند و تفاوت معنی داری داشتند ( $P < 0/05$ ) و سپس با آزمون توکی دو به دو مقایسه گردیدند.

\* ( $p < 0/05$ ) مقایسه با گروه های  $BMI < 20$ ،  $25 \leq BMI < 30$ ،  $30 \leq BMI$ ، + ( $p < 0/05$ ) مقایسه با گروه های  $25 \leq BMI < 30$ ،  $30 \leq BMI$ ،  $\ddagger$  ( $p < 0/05$ ) مقایسه با گروه های  $20 \leq BMI < 25$ ،  $25 \leq BMI < 30$ ،  $30 \leq BMI$ ،  $\S$  ( $p < 0/05$ ) مقایسه با گروه  $20 \leq BMI < 25$ ،  $25 \leq BMI < 30$ ،  $30 \leq BMI$ ، ¶ اعداد، نشانگر تعداد و اعداد داخل پرانتز، نشانگر درصد می باشند.

جدول شماره ۲- متغیرهای بالینی، تن سنجی و بیوشیمیایی در دو گروه حاملین آرژنین و غیرحاملین آرژنین در افراد مورد مطالعه

متغیر(تعداد)	حاملین آرژنین (n=61)	غیرحاملین آرژنین (n=340)	P value
سن(سال)	45 ± 12	43 ± 14	0/277
فشارخون سیستولیک(میلیمتر جیوه)	114 ± 13	112 ± 14	0/232
فشارخون دیاستولیک(میلیمتر جیوه)	73 ± 8	73 ± 8	0/933
دور کمر(سانتی متر)	91 ± 13	87 ± 13	0/021
دور باسن(سانتی متر)	100 ± 11	99 ± 10	0/216
نسبت دور کمر به دور باسن	0/90 ± 0/1	0/8 ± 0/1	0/021
نمایه توده بدنی(کیلوگرم بر مترمربع)	27 ± 6	25 ± 5	0/043
قند ناشتا(میلی گرم در دسی لیتر)	100 ± 39	90 ± 18	0/003
کلسترول تام(میلی گرم در دسی لیتر)	200 ± 44	186 ± 40	0/016
تری گلیسیرید(میلی گرم در دسی لیتر)	160 ± 82	137 ± 70	0/021
HCL-C(میلی گرم در دسی لیتر)	40 ± 11	40 ± 10	0/696
لپتین(میلی گرم در دسی لیتر)	30 ± 25	23 ± 21	0/009

## بحث

هدف از این مطالعه، بررسی ارتباط پلی مورفیسم Trp64Arg با نمایه توده بدنی و میزان لپتین در جمعیت قند و لیپید تهران بود. یافته‌ها، ارتباط پلی مورفیسم مذکور را با افزایش نمایه توده بدنی و سطح لپتین در افراد مورد مطالعه نشان دادند.

گیرنده‌های  $\beta$ -Adrenergic، گرمازایی، متابولیسم پایه و تعادل انرژی را در بافت چربی انسان تنظیم می‌کنند، بنابراین تغییرات نسبی وزن بدن افراد را تحت تاثیر قرار می‌دهند.<sup>(۲۱)</sup> مطالعات اخیر حاکی از نقص عملکرد گیرنده آدرنرژیکی در اثر موتاسیون Trp64Arg در سلولهای بافت چربی انسان می‌باشند<sup>(۲۲)</sup> که میزان متابولیسم پایه را کاهش می‌دهند.<sup>(۲۳)</sup> ارتباط کاهش گرمزایی با موتاسیون Trp64Arg و ایجاد نقص در فعالیت گیرنده مذکور، در جمعیت‌های مختلف گزارش شده است.<sup>(۲)</sup> یک مطالعه متآنالیز در خصوص ارتباط بین پلی مورفیسم ADRB3 و نمایه توده بدنی بر روی ۳۱ نفر، حاکی از وجود توده بدنی بالاتر، در افراد دارای پلی مورفیسم مذکور بود.<sup>(۲۴)</sup> گزارش Clement و همکاران نشان داد، پلی مورفیسم Trp64Arg با بالا رفتن ظرفیت افزایش وزن مرتبط است.<sup>(۱۴)</sup> مطالعه Yoshida و همکاران نیز

مؤید کاهش وزن کمتر حاملین چاق آلل Arg بعد از رژیم پرنرژی با ورزش، در مقایسه با حاملین Trp بود.<sup>(۲۶)</sup> طبق گزارش Ramis و همکاران، احتمالاً پلی مورفیسم Trp64Arg ژن ADRB3، در مکانیسم رهاسازی لپتین از بافت چربی درگیر است<sup>(۲۷)</sup>؛ از طرف دیگر، گزارشات مبنی بر عدم وجود این ارتباط وجود دارد، به عنوان مثال Kurokawa و همکاران نشان دادند پلی مورفیسم مذکور اثر زیادی بر روی تجمع چربی در دانش‌آموزان دبیرستانی ژاپنی ندارد.<sup>(۲۸)</sup> این عدم هماهنگی نتایج، می‌تواند به واسطه تغییرات نمونه‌گیری تصادفی، حجم نمونه کم، سن و یا درجه چاقی افراد باشد.

طی گزارش قبلی، این پلی مورفیسم با افزایش نمایه توده بدنی در جمعیت قند و لیپید تهران ارتباط نشان داده است<sup>(۲۰)</sup>، در ارتباط مذکور، تاثیر وجود و عدم وجود آرژنین در ۴ گروه نمایه توده بدنی ( $BMI < 20$ ،  $20 \leq BMI < 25$ ،  $25 \leq BMI < 30$  و  $BMI \geq 30$ ) و غلظت سرمی لپتین، مورد بررسی و آنالیز قرار گرفت. فراوانی آللی این پلی مورفیسم (Arg64) در جمعیت قند و لیپید تهران، 0/08 تعیین شد. این فراوانی، کمتر از فراوانی‌های مشاهده شده در جمعیت‌های Pima India (0/31)،<sup>(۲۹)</sup> امریکایی‌های مکزیکی (0/13) و سیاه‌پوستان امریکایی (0/12) و مشابه سفیدپوستان

## فهرست منابع

- 1- Zipursky A. The genetics of childhood disease and development: A series of review articles. *Pediatr Res* 2003; 53(5): 721-5.
- 2- Arner P. Obesity-a genetic disease of adipose tissue? *Br J of Nut* 2000; 83(Suppl 1): S9-S16.
- 3- Andrea MS, Ken RW, Boyko EJ, Whitecross KF, Geoff N, Kotowica M, et al. Genetic variation and obesity in Australian women: A prospective study. *Obes Res* 2001; 9: 733-40.
- 4- Koichi M, Shinya S, Haruhito K, Izumi T, Mitsuru M, Kiyooki W, et al. Increased risk of obesity resulting from the interaction between high energy intake and the Trp64Arg polymorphism of the  $\beta_3$ -adrenergic receptor gene in healthy Japanese men. *J Epidemiol* 2005; 15(6): 203-9.
- 5- Kopelman PG. Obesity az a medical problem. *Nature* 2000; 404: 635-43.
- 6- Naoyuki K, Kunihiko N, Satomi K, Zhong-Min L, Hiroshi S. Relationship between the  $\beta_3$ -Adrenoreceptor gene variant and body fat in Japanese children. *Tohoku J Exp Med* 2003; 201: 271-6.
- 7- Snyder EE, Walts B, Perusse L, Chagnon YC, Weisnagel SI, Rankinen T, et al. The human obesity gene map: the 2003 update. *Obes Res* 2004; 12: 369-439.
- 8- Ellsworth DL, Coady SA, Chen W, Srinivasan SR, Boerwinkle E, Berenson GS. Interactive effects between polymorphisms in the  $\beta$ -adrenergic receptors and longitudinal changes in obesity. *Obes Res* 2005; 13(3): 519-26.
- 9- Mesh Browser[database on the internet]. Bethesda(MD): National Library of Medicine(US); Adrenoceptors. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/Mbrowser.html>. Accessed Jan 12, 2005.
- 10- Dionne IJ, Turner AN, Tchernof A, Pollin TI, Avrithi D, Gray D, et al. Identification of an interactive effect of  $\beta_3$ - and  $\alpha_{2b}$ -adrenoreceptor gene polymorphisms on fat mass in Caucasian women. *Diabetes* 2001; 50: 91-5.
- 11- Hao K, Peng S, Xing H, Yu Y, Hang A, Hong X, et al.  $\beta_3$  adrenergic receptor polymorphism and obesity-related phenotypes in hypertensive patients. *Obes Res* 2004; 12(1): 125-9.
- 12- Emorine LJ, Marullo S, Briend-Sutren MM, Patey G, Tate K, Delavier-Klutcho C, et al. Molecular characterization of the human beta 3-adrenergic receptor. *Science* 1989; 245: 1118-21.

امریکایی (۰/۰۸) بود.<sup>(۴)</sup> فراوانی آلی این پلی مورفیسم، از تعادل هاردی - وینبرگ تبعیت نمود. نتایج، حاکی از وجود ارتباط معنی داری میان افزایش نمایه توده بدنی و سطح لپتین با حضور آرژنین بود، به عبارتی با افزایش نمایه توده بدنی و غلظت سرمی لپتین، تعداد افراد حامل آرژنین افزایش می یافت (جدول شماره ۱). متوسط نمایه توده بدنی حاملین آرژنین ( $۲۷ \pm ۶$ )، از متوسط نمایه توده بدنی غیرحاملین آرژنین ( $۲۵ \pm ۵$ ) بیشتر بود. همچنین متوسط غلظت لپتین حاملین آرژنین ( $۳۰ \pm ۲۵$ )، از متوسط میزان لپتین غیرحاملین آرژنین ( $۲۳ \pm ۲۱$ ) به طور چشمگیری بیشتر بدست آمد (جدول شماره ۲). وجود این آل با افزایش فاکتورهای دیگر شامل فشار خون سیستولیک، قندناشتا، تری گلیسیرید و کلسترول تام ارتباط داشت، اما با توجه به اینکه چاقی، یک مجموعه پیچیده از فاکتورهای متفاوت با قابلیت انتقال ارثی می باشد و ژنهای متعددی در آن دخیل هستند، صرفاً بررسی پلی مورفیسم یک ژن و ارتباط آن با چاقی کافی به نظر نمی رسد؛ لذا بررسی سایر ژنهای دخیل در چاقی در تحقیقات بعدی ضروری به نظر می رسد.

## نتیجه گیری

یافته های این مطالعه ارتباط معنی داری میان پلی مورفیسم Trp64Arg ژن  $\beta_3$ -Adrenoreceptor، افزایش نمایه توده بدنی و افزایش غلظت سرمی لپتین حاملین آرژنین در افراد مورد مطالعه نشان داد. لذا با توجه به دخیل بودن عوامل ژنتیکی متعدد در چاقی، نیاز به بررسی سایر ژنهای موثر در چاقی در کنار این پلی مورفیسم در افراد ایرانی احساس می شود.

## تقدیر و تشکر

این تحقیق با استفاده از حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی در قالب طرح تحقیقاتی (شماره ثبت: ۱۶۴) انجام گردیده است که بدین وسیله نویسندگان مقاله مراتب تقدیر و تشکر خود را از مسؤولین آن مرکز ابراز می دارند.

- 13- Walston J, Silver K, Bogardus C, Knowler WC, Celi FS, Austin S, et al. Time of onset of non-insulin-dependent diabetes mellitus and genetic variation in the beta 3-adrenergic-receptor gene. *N Engl J Med* 1995; 333: 343-7.
- 14- Clement K, Vaisse C, Manning BS, Basdevant A, Guy-Grand B, Ruiz J, et al. Genetic variation in the beta 3-adrenergic receptor and an increased capacity to gain weight in patients with morbid obesity. *N Engl J Med* 1995; 333: 352-4.
- 15- Loss RJJ, Rankinen T, Chagnon Y, Tremblay A, Perusse L, Bouchard C. Polymorphisms in the leptin and leptin receptor genes in relation to resting metabolic rate and respiratory quotient in the Que'bec Family Study. *Int J Obes* 2006; 30: 183-90.
- 16- Auwerx J, Staels B, Leptin. *The Lancet* 1998; 351: 737-42.
- 17- Azizi F, Rahmani M, Majid M. Tehran Lipid and Glucose Study(TLGS): Rationale and Design. *CVD Prevention* 2000; 3: 50-3.
- 18- Azizi F, Rahmani M, Ghanbarian A, Emami H, Salehi P, Mirmiran P, et al. A serum lipid level in an Iranian adult's population: Tehran Lipid and Glucose Study. *Eur J Epidemiol* 2003; 18(4): 311-19.
- 19- Azizi F, Salehi P, Etemadi A, Zahedi-Asl S. Prevalence of metabolic syndrome in an urban population: Tehran Lipid and Glucose Study. *Diabetes Res Clin Pract* 2003; 61(1): 29-37.
- 20- Eshraghi P, Hedayati M, Daneshpour MS, Mirmiran P, Azizi F. Association between  $\beta_3$ -Adrenoreceptor gene polymorphism and obesity: Tehran lipid and glucose study. *Iranian J Endo Metab* 2005; 7(S): 393-8.
- 21- Arner P, Hoffstedt J. Adrenoreceptor genes in human obesity. *J Int Med* 1999; 245: 667-72.
- 22- Ellsworth DL, Coady SA, Chen W, Srinivasan SR, Boerwinkle E, Berenson GS. Interactive effects between polymorphisms in the  $\beta$ -Adrenergic receptors and longitudinal changes in obesity. *Obes Res* 2005; 13(3): 519-26.
- 23- Hoffstedt J, Poirier O, Thorne A, Lonnqvist F, Herrmann SM, Cambien F, et al. Polymorphism of the human beta<sub>3</sub>-adrenoreceptor gene forms a well-conserved haplotype that is associated with moderate obesity and altered receptor function. *Diabetes* 1999; 48: 203-5.
- 24- Sipilainen R, Uusitupa M, Heikkinen S, Rissanen A, Laakso M. Polymorphism of the beta<sub>3</sub>-adrenergic receptor gene affects basal metabolic rate in obese Finns. *Diabetes* 1997; 46: 77-80.
- 25- Fujisawa T, Ikegami H, Kawaguchi Y, Ogihara T. Meta-analysis of the association of Trp64Arg polymorphism of beta 3-adrenergic receptor gene with body mass index. *J Clin Endocrinol Metab* 1998; 83: 2441-4.
- 26- Yoshida T, Sakane N, Uekawa T, Sakia M, Takahashi T, Kondo M, et al. Mutation of beta 3-adrenergic receptor gene and response to treatment of obesity. *Lancet* 1995; 346: 1433-44.
- 27- Ramis JM, Gonzalez-Sanchez JL, Proenza AM, Martinez-Laeaad MT, Fernandez-Perez C, Palou A, et al. The Arg64 allele of the beta<sub>3</sub>-adrenoreceptor gene but not the -3826G allele of the uncoupling protein 1 gene is associated with increased leptin levels in the Spanish population. *Metabolism* 2004; 53(11): 1411-16.
- 28- Kurokawa N, Nakai K, Kameo S, Liu ZM, Satoh H. Relationship between the  $\beta_3$ -adrenoreceptor gene variant and body fat in Japanese children. *Tohoku J Exp Med* 2003; 201: 271-6.

## Association of Trp64Arg Polymorphism of the $\beta_3$ -Adrenoreceptor Gene, Body Mass Index and Serum Leptin Level in Tehran Lipid and Glucose Study

<sup>I</sup>  
**P. Eshraghi, MSc**                      <sup>II</sup>  
**M. Hedayati, PhD**                      <sup>I</sup>  
**M. Daneshpour, MSc**  
<sup>III</sup>    <sup>IV</sup>  
**P. Mirmiran, PhD**                      **\*F. Azizi, MD**

### Abstract

**Background & Aim:** There are many articles on the association between  $\beta_3$ -adrenoreceptor gene polymorphisms and obesity. The aim of this study was to investigate the association between  $\beta_3$ -adrenoreceptor gene polymorphism and serum concentration of Leptin with body mass index(BMI).

**Materials and Methods:** The study was cross-sectional. Participants of Tehran Lipid and Glucose Study were divided on the basis of BMI in four groups: BMI<20, 20≤BMI<25, 25≤BMI<30, BMI≥30. Totally 401 subjects(mean age 44±14 years)[197 men(46±14 years), 204 women(42±13 years)] were selected randomly; each group including 97, 98, 104 and 102 subjects, respectively. Leptin level was determined by Enzyme immuno assay(EIA) method and FBS, HDL-C, Triglyceride and Total Cholesterol levels were determined by Enzyme colorimetric method. Factors including Body mass index and blood pressure were measured too. A 210 bp fragment of mentioned gene was amplified using PCR and subject's genotyping in Tehran Lipid and Glucose Study population was determined by RFLP(MvaI, restriction enzyme) method. Data were analyzed using the T-test. We used one-way ANOVA test followed by post hoc multiple comparison(Tukey) between four BMI groups and also between two groups, of AA/TA(arg Carrier) and TT(Arg non Carrier). All data were analyzed using SPSS 11.5.

**Results:** The A(Arg) allele frequency was 0.08 among the population and satisfied Hardy-Weinberg equilibrium. Presence of A(Arg) allele was significantly associated with increase of the BMI(AA/TA, 27±6kg/m<sup>2</sup>; TT, 25±5 kg/m<sup>2</sup>; P=0.043) and increase serum Leptin level(AA/TA, 30±25mg/dl; TT, 23±21 mg/dl; P=0.009).

**Conclusion:** These data showed the association between Trp64Arg polymorphism of  $\beta_3$ -adrenoreceptor gene with increasing BMI and Leptin level.

**Key Words:** 1) Obesity 2) Body Mass Index 3) Leptin 4) Polymorphism  
5)  $\beta_3$ -adrenoreceptor

**I)** MSc in Molecular and Cellular Biology, Obesity Research Center, Research Institute for Endocrine sciences, Evin st., Taleghani Hospital, Shaheed Beheshti University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran.

**II)** PhD in Biochemistry, Assistant Professor of Biochemistry, Obesity Research Center, Research Institute for Endocrine sciences, Evin st., Taleghani Hospital, Shaheed Beheshti University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran.

**III)** PhD in Nutrition, Assistant Professor of Nutrition, Obesity Research Center, Research Institute for Endocrine sciences, Evin st., Taleghani Hospital, Shaheed Beheshti University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran.

**IV)** Professor of Endocrinology, Obesity Research Center, Research Institute for Endocrine sciences, Evin st., Taleghani Hospital, Shaheed Beheshti University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran. (\*Corresponding Author)