





دانشگاه فردوسی مشهد
دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی
پایان نامه کارشناسی ارشد
گروه آموزشی تربیت بدنی و علوم ورزشی - فیزیولوژی ورزشی

تأثیر هشت هفته تمرین هوازی بر گرلین پلازما و بیان ژن گرلین لنفوسیت مردان میانسال

**استاد راهنما:
دکتر مهرداد فتحی**

**استاد مشاور:
دکتر امیر رشیدلمیر**

**پژوهشگر:
سید مهدی احمدی
آذر ۱۳۹۲**



باسمه تعالی

مشخصات رساله/پایان نامه تحصیلی دانشجویان

دانشگاه فردوسی مشهد

عنوان: تاثیر هشت هفته تمرین هوازی بر گرلین پلازما و بیان ژن گرلین لنفوسیت مردان میانسال

نام نویسنده: سید مهدی احمدی

نام استاد راهنما: دکتر مهرداد فتحی

نام استاد مشاور: دکتر امیر رشیدلمیر

دانشکده: تربیت بدنی و علوم ورزشی

گرایش: فیزیولوژی ورزشی

رشته تحصیلی: تربیت بدنی و علوم ورزشی

تاریخ تصویب: ۱۳۹۲/۰۳/۰۶

تاریخ دفاع: ۱۳۹۲/۱۰/۲۵

مقطع تحصیلی:

کارشناسی ارشد ●

دکتری ○

تعداد صفحات: ۱۱۱

چکیده:

سابقه و هدف: دور شدن بدن از وزن طبیعی و مطلوب، مخاطراتی را بوجود می آورد و حتی ممکن است سبب مرگ شود. با افزایش بیش از حد برخی از پپتیدهای موثر بر افزایش وزن و چاقی مانند گرلین، بیماریهای قلبی-عروقی نیز تشدید می گردد. از طرفی کاهش بسیار آن نیز عواقب خطرناکی برای بدن خواهد داشت. تحقیق حاضر با هدف بررسی تاثیر هشت هفته تمرین هوازی بر گرلین پلازما و بیان ژن گرلین لنفوسیت مردان میانسال صورت پذیرفت.

مواد و روش ها: جامعه آماری ۳۰ نفر از مردان میانسال غیرفعال بودند. آزمودنی ها بصورت تصادفی انتخاب و سپس براساس درصد چربی به دو گروه همگن تقسیم شدند. گروه تجربی چهار جلسه در هفته و به مدت ۸ هفته تمرینات هوازی شامل دو های با شدت ۶۰ تا ۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه را انجام دادند. در این مدت گروه کنترل بدون تمرین بودند.

یافته ها: یافته ها نشان داد که ۸ هفته تمرین هوازی سبب کاهش معنی دار درصد چربی و شاخص توده بدن گروه تجربی شده و افزایش معنی دار بیان ژن گرلین لنفوسیت را بدنبال داشته، اما تاثیری بر گرلین پلازما ندارد.

نتیجه گیری: تمرین هوازی با کاهش دادن چربی بدن از یک سو و افزایش اشتها از سوی دیگر، گرلین را به حد نرمال آن سوق داده و سبب کاهش بیماری های قلبی-عروقی و افزایش سلامت افراد می گردد. از علل احتمالی معنی دار نبودن افزایش گرلین پلازما نسبت به دیگر تحقیقات می توان به افزایش هورمون رشد در صبح و سرکوب احتمالی گرلین توسط آن و تغییرات احتمالی گرلین آسیل دار که توسط ما مورد مطالعه قرار نگرفت؛ اشاره نمود. همچنین همسو با سایر تحقیقات؛ افزایش بیان ژن گرلین لنفوسیت را می توان به تعادل انرژی منفی اعمال شده توسط ورزش و بدنبال آن مکانیسم کنترل فیدبکی بدن نسبت داد.

امضای استاد راهنما:

دکتر مهرداد فتحی

واژه های کلیدی: بیان ژن، گرلین پلازما، لنفوسیت، تمرین هوازی، مردان میانسال، درصد چربی، شاخص توده بدن

تاریخ:

صورت جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اظهار نامه

اینجانب سید مهدی احمدی؛ دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد؛ نویسنده پایان نامه "تاثیر هشت هفته تمرین هوازی بر گرلین پلاسما و بیان ژن گرلین لنفوسیت مردان میانسال" زیر نظر دکتر مهرداد فتحی متعهد می‌شوم:

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط اینجانب یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ کجا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه فردوسی مشهد می‌باشد و مقالات مستخرج با نام «دانشگاه فردوسی مشهد» و یا «Ferdowsi University of Mashhad» به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در بدست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیرگذار بوده‌اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که از موجود زنده (یا بافت آنها) استفاده شده، ضوابط و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی صورت گرفته و یا از آن استفاده شده؛ اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاقی انسانی رعایت گردیده است.

امضای دانشجو

تاریخ

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه‌های رایانه‌ای، نرم‌افزار و تجهیزات ساخته شده) متعلق به دانشگاه فردوسی مشهد می‌باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در رساله/پایان نامه، بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد.
- متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه‌های تکثیر شده موجود باشد.

تقدیم ہے:

تقدیر و سپاس:

فهرست مطالب	
صفحه	عنوان
أ	چکیده فارسی
ب	صورت جلسه دفاع از پایان نامه
ت	اظهارنامه
ث	تقدیم به
ج	تقدیر و سپاس
ح	فهرست مطالب
ذ	فهرست جداول
ذ	فهرست نمودارها
ذ	فهرست تصاویر
فصل اول: طرح تحقیق	
۲	مقدمه
۳	بیان مسئله
۵	ضرورت و اهمیت تحقیق
۹	اهداف تحقیق
۹	فرضیه‌ها
۹	تعریف واژه‌ها
۹	بیان ژن
۱۰	هومئوستاز انرژی
۱۰	سیستم ایمنی
۱۰	میانسالی
۱۰	تمرین هوازی
۱۱	شاخص توده بدن
فصل دوم: ادبیات و پیشینه تحقیق	
۱۳	مبانی نظری
۱۳	بیان ژن
۱۴	هومئوستاز انرژی
۱۵	ساختمان گرلین
۱۶	عملکرد هورمونی گرلین
۱۹	اثرات فیزیولوژیکی گرلین

۲۴	سیستم ایمنی
۲۴	میانسالی
۲۶	تمرین هوازی
۳۰	شاخص توده بدن
۳۱	مبانی تجربی
۳۱	تحقیقات صورت گرفته در داخل کشور
۳۹	تحقیقات صورت گرفته در خارج از کشور
۴۱	جمع‌بندی تحقیقات صورت گرفته
فصل سوم: روش تحقیق	
۴۳	روش تحقیق
۴۳	جامعه آماری و شیوه انتخاب نمونه
۴۳	متغیرهای تحقیق
۴۴	ابزارهای تحقیق
۴۴	روش‌های اندازه‌گیری
۴۴	وزن آزمودنی‌ها
۴۴	قد آزمودنی‌ها
۴۴	شاخص توده بدن آزمودنی‌ها
۴۵	درصد چربی آزمودنی‌ها
۴۵	فلوچارت اجرا
۴۶	روش‌های آزمایشگاهی
۴۶	روش نمونه‌گیری خونی
۴۷	اندازه‌گیری میزان بیان ژن گرلین
۴۸	اندازه‌گیری مقادیر گرلین پلاسما
۴۸	پروتکل تمرین
۴۹	شیوه اجرای پروتکل تمرین
۵۰	کنترل تغذیه
۵۰	پیش فرض‌های تحقیق
۵۰	محدودیت‌های تحقیق
۵۰	ملاحظات اخلاقی
۵۱	روش‌های تجزیه و تحلیل آماری
فصل چهارم: یافته‌های تحقیق	

۵۳	توصیف آماری داده‌ها
۵۳	استنباط آماری داده‌ها
۵۳	آزمون نرمال بودن توزیع داده‌ها
۵۴	آزمون همگن بودن گروه‌ها
۵۵	آزمون فرضیه‌ها
۵۵	فرضیه اول
۵۷	فرضیه دوم
۵۸	فرضیه سوم
۶۰	فرضیه چهارم
فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری	
۶۳	خلاصه تحقیق
۶۴	یافته‌های تحقیق
۶۴	بحث و تفسیر نتایج
۸۳	نتیجه‌گیری کلی
۸۳	پیشنهادات برخاسته از تحقیق
۸۳	پیشنهادات کاربردی
۸۴	پیشنهادات پژوهشی
پیوست‌ها	
۸۶	پیوست شماره ۱: فرم اعلام همکاری و رضایت شخصی جهت شرکت در تحقیق
۸۷	پیوست شماره ۲: پرسشنامه اطلاعات فردی، وضعیت سلامت و پزشکی
۸۸	پیوست شماره ۳: فرم مربوط به رژیم غذایی آزمودنی‌ها
۸۹	منابع
۱۱۲	چکیده انگلیسی

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۱	جدول ۱-۱: درجه بندی شاخص توده بدن
۴۹	جدول ۳-۱: شیوه اجرای پروتکل تمرین
۵۳	جدول ۴-۱: آماره‌های مرکزی و پراکندگی گروه تجربی و کنترل، پیش از مداخله متغیر مستقل
۵۴	جدول ۴-۲: نتایج آزمون کلوموگروف-اسمیرنوف متغیرهای گروه تجربی و کنترل
۵۴	جدول ۴-۳: نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه میان گروه‌های مورد مطالعه
۵۵	جدول ۴-۴: میانگین و انحراف معیار بیان ژن گرلین لنفوسیت گروه‌های تجربی و کنترل در مراحل پیش و پس‌آزمون
۵۵	جدول ۴-۵: تغییرات بیان ژن گرلین لنفوسیت گروه‌های تجربی و کنترل در مراحل پیش و پس‌آزمون
۵۷	جدول ۴-۶: میانگین و انحراف معیار گرلین پلاسما گروه‌های تجربی و کنترل در مراحل پیش و پس‌آزمون
۵۷	جدول ۴-۷: تغییرات گرلین پلاسما گروه‌های تجربی و کنترل در مراحل پیش و پس‌آزمون
۵۸	جدول ۴-۸: میانگین و انحراف معیار درصد چربی بدن گروه‌های تجربی و کنترل در مراحل پیش و پس‌آزمون
۵۹	جدول ۴-۹: تغییرات درصد چربی بدن گروه‌های تجربی و کنترل در مراحل پیش و پس‌آزمون
۶۰	جدول ۴-۱۰: میانگین و انحراف معیار شاخص توده بدن گروه‌های تجربی و کنترل در مراحل پیش و پس‌آزمون
۶۰	جدول ۴-۱۱: تغییرات شاخص توده بدن گروه‌های تجربی و کنترل در مراحل پیش و پس‌آزمون
فهرست نمودارها	
۵۶	نمودار ۴-۱: مقایسه تغییرات بیان ژن گرلین لنفوسیت گروه‌های تجربی و کنترل در مراحل پیش و پس‌آزمون
۵۸	نمودار ۴-۲: مقایسه تغییرات گرلین پلاسما گروه‌های تجربی و کنترل در مراحل پیش و پس‌آزمون
۵۹	نمودار ۴-۳: مقایسه تغییرات درصد چربی بدن گروه‌های تجربی و کنترل در مراحل پیش و پس‌آزمون
۶۱	نمودار ۴-۴: مقایسه تغییرات شاخص توده بدن گروه‌های تجربی و کنترل در مراحل پیش و پس‌آزمون
فهرست تصاویر	
۵۶	تصویر ۴-۱: عکس الکتروفورز از بیان ژن گرلین در گروه کنترل
۵۶	تصویر ۴-۲: عکس الکتروفورز از بیان ژن گرلین در گروه تمرین



مقدمه

اشتها از موارد تاثیرگذار بر هومئوستاز^۱ انرژی است و تنظیم آن نقش مهمی در کنترل تعادل انرژی ایفا می‌کند(۱). عوامل محیطی درگیر در هومئوستاز انرژی و تنظیم اشتها بیشتر به پیامهای بلندمدت مانند لپتین، انسولین و پیامهای کوتاه مدت معده‌ای-روده‌ای شامل پپتیدهایی مانند گرلین^۲، کوله‌سیستوکینین^۳ و پپتید YY^۴ تقسیم می‌شوند(۲). گرلین تنها پپتید شناخته شده فعال محیطی اشتهاآور در جریان خون است(۲).

مواردی همچون تعادل بیرونی و درونی انرژی، تنظیم وزن، رفتار دریافت غذا و هزینه انرژی، همواره از موضوعات مهم و مورد علاقه محققان در حوزه فیزیولوژی ورزش بوده است(۳،۴،۵). تعادل انرژی را می‌توان پایه این مباحث دانست و براساس آن همواره باید تعادلی بین دریافت و هزینه انرژی وجود داشته باشد تا وزن بین دوره زمانی طولانی ثابت باقی بماند. در غیر این صورت این موازنه برهم خواهد خورد و وزن افزایش یا کاهش می‌یابد(۶). دور شدن بدن از وزن طبیعی و مطلوب، مخاطراتی را بوجود می‌آورد و حتی ممکن است سبب مرگ شود(۷).

عدم موفقیت افراد در کنترل وزن، محققان را مدتها به این فکر واداشته است که چه سازوکارهایی در این پدیده دخالت دارند(۶). بررسی‌های مختلف در حوزه‌های تعادل انرژی، چاقی و روابط این دو، نقش مهم دستگاه عصبی مرکزی و به ویژه هیپوتالاموس را در این موضوع مشخص کرده است. بیماری تصلب شرایین و کرونر قلب می‌تواند از عواملی مانند ازدیاد چربی و اختلال در سوخت و ساز آن، عارضه سوخت و سازی(سندرم متابولیک)^۵، دیابت و کم‌تحرکی بوجود آید(۸).

تعادل انرژی در سلول از عوامل مختلفی مانند تمرین و فعالیت بدنی تاثیر می‌پذیرد. تمرین با ایجاد تغییرات متابولیکی از راه برهم زدن شارژ انرژی سلولی، تقاضای سوخت سلول را در جهت تامین انرژی مورد نظر برای

۱- Homeostasis

۲- Ghrelin

۳- Cholecystokinin (CCK)

۴- Peptide YY (PYY)

۵- Metabolic Syndrome

ادامه حیات سلول افزایش می‌دهد. بافتهای مختلف بدن، هر یک به نحوی در این فرآیند دخالت دارند، اما با توجه به اینکه عضله اسکلتی از لحاظ سوخت و ساز، بافتی بسیار فعال است و بیش از ۴۰ درصد وزن انسان و بیشتر پستانداران را تشکیل می‌دهد، منحصر به فرد می‌باشد. ورزش یکی از عوامل موثر در معادله انرژی می‌باشد (۹). اهمیت فعالیت جسمانی و ورزش در تنظیم اشتها، تعادل انرژی و در نهایت وزن بدن بطور کامل پذیرفته شده است (۱۰). بنابراین یکی از تمایلات در مورد پژوهش اثرات ورزش بر گرلین می‌تواند بدلیل اثر ورزش روی تعادل انرژی (یکی از عملکردهای گرلین) باشد، زیرا تحریک اشتها توسط گرلین بوسیله ورزش مورد تاثیر قرار می‌گیرد و به همان اندازه نیز تعادل انرژی تغییر می‌کند (۱۱).

بیان مسئله

گرلین برای اولین بار توسط کوچیما و همکارانش (۱۹۹۹) از معده موش صحرایی جداسازی شد (۱۲) و به عنوان لیگاند درونی برای گیرنده ترشح دهنده هورمون رشد^۱ مطرح گردید (۱۳، ۱۴). گرلین در دو شکل آسپیل دار و بدون آسپیل وجود دارد. شکل آسپیل دار آن از حیث زیستی فعال بوده و از اهمیت ویژه‌ای در تنظیم و تعادل انرژی برخوردار است؛ هرچند که برای شکل بدون آسپیل آن نیز وظایفی قائلند (۱۵، ۱۶). این هورمون به هنگام گرسنگی به مقدار زیادی از سلولهای XA/Like^۲ غدد اکسینتیک معده و به مقدار اندکی از سایر قسمت‌های دستگاه گوارش مانند دئودنوم^۳، ژژنوم^۴، ایلئوم^۵، کولون^۶ و از سایر اندام‌های بدن مانند پانکراس، هیپوتالاموس، هیپوفیز، کبد، ریه، جفت، سلولهای لیدیک، سلولهای سرتولی و گلومرول‌های کلیه و همچنین گلبول سفید خون از جمله لنفوسیت‌ها سنتز می‌شود (۱۷، ۱۸، ۱۹). علت انتخاب لنفوسیت به عنوان بافت هدف در تحقیق حاضر بدلیل دسترسی غیرتهاجمی و آسانتر نسبت به دیگر بافتها است. مطالعات نشان داده

۱- Growth Hormone Secretagogue Receptor (GHSR)

۲- X/A-like cells

۳- Duodenum

۴- Jejunum

۵- Ileum

۶- Colon

است گرلین علاوه بر اعمال فیزیولوژیکی مختلف، از طریق اتصال به گیرنده GHSR-Ia و فعال کردن آنزیم فسفولیپاز C^۱ و در نتیجه افزایش اینوزیتول تری فسفات و کلسیم درون سلولی سبب افزایش ترشح هورمون رشد^۲ می شود (۱۲). گرلین همچنین از طریق اتصال به گیرنده GHSR-Ia سبب افزایش بیان ژن نوروپپتیدهای آگوتی و نوروپپتید^۳ Y شده و از طریق مسیر AgRP/NPY با دو مکانیسم افزایش سیگنالهای گرسنگی توسط NPY و کاهش سیگنالهای ضد اشتها سیستم ملانوکورتین بوسیله پروتئین وابسته به آگوتی^۴ سبب افزایش اشتها و وزن بدن می شود (۲۰-۲۲).

آزمایشات اولیه در جوندگان و تحقیقات بالینی (۲۳-۲۵) نشان داده که گرلین در حقیقت یک عامل آزادکننده هورمون رشد است. از طرفی تا کنون ارتباط معنی داری بین سطوح گرلین پلاسمایی و سطوح هورمون رشد و یا فاکتور رشد شبه انسولینی^۵ در خون بطور مستقیم با یک توافق عمومی مشاهده نشده است. نتایج نشان می دهد که گرلین و هورمون رشد هر دو در زمان گرسنگی افزایش می یابند (۲۶). بیان ژن ناشی از تمرین در بافتها یکی از سازوکارهای تنظیم هومئوستاز بدن است (۲۷). کونلی و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که یک جلسه فعالیت بدنی به نسبت شدید، بیان صدها ژن از جمله ژنهای التهابی و پیش التهابی و همچنین ژنهای را که در عملکردهای فیزیولوژیک نقش کلیدی دارند تغییر می دهد (۲۸).

باتنر و همکاران (۲۰۰۷) نیز تاثیر دویدن روی تردمیل را با دو شدت ۶۰ و ۸۰ درصد، بر بیان ژنهای گلوبولهای سفید خون بررسی کردند. نتایج حاکی از تنظیم مثبت ۴۵۰ ژن و تنظیم منفی ۱۵۰ ژن بود (۲۹). تحقیقات گذشته نشان می دهد که بیان ژن تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله رژیم غذایی پرچرب (۳۰) و تمرینات بدنی (۲۷، ۳۱، ۳۲، ۳۳) قرار می گیرد. یافته های پژوهشی نشان می دهد، بیان ژن گرلین در معده هنگام ناشتایی افزایش و هنگام سیری کاهش می یابد. در واقع سطح پلاسمایی گرلین در شرایط تعادل انرژی مثبت کاهش

۱- Phospholipase C

۲- Growth Hormone (GH)

۳- Neuropeptide Y (NPY)

۴- Agouti-Related protein (AgRP)

۵- Insulin-like Growth Factor 1 (IGF-1)

و در شرایط تعادل انرژی منفی افزایش پیدا می‌کند (۳۴،۳۵). با توجه به اثر گرلین در کنترل وزن و اشتها، سطح این پپتید مورد تاثیر ورزش قرار گرفته، باعث تغییر اشتها و وزن بدن می‌شود.

برخی بررسی‌ها نشان داده‌اند که کاهش وزن ناشی از تمرین و بدنبال آن کاهش شاخص توده بدن^۱ می‌تواند سطح پلاسمایی گرلین را تغییر دهد (۱۱،۳۶،۳۷). در واقع تمرینات ورزشی ممکن است موجب تعادل منفی انرژی و بدنبال آن ایجاد تغییر در سطح پلاسمایی و بافتی گرلین شود. در بررسی‌های هورمونی و متابولیکی، هنوز پرسش‌های فراوانی در مورد تغییرات سطح گرلین به عنوان یکی از عوامل موثر بر تعادل انرژی در اثر انجام تمرینات ورزشی وجود دارد. همچنین تاثیر کاهش وزن ناشی از تمرینات ورزشی بر سطح پلاسمایی گرلین نیز نیازمند بررسی‌های بیشتری است.

با توجه به ناهمسوئی یافته‌های موجود در زمینه اثر ورزش بر گرلین هنوز نمی‌توان در این مورد به روشنی سخن گفت. برخی تحقیقات بر روی زنان صورت گرفته ولی بررسی‌های انجام شده بر روی زنان را نمی‌توان برای مردان استفاده نمود، چرا که جنسیت می‌تواند در تاثیر ورزش بر اشتها مهم باشد. ورزش گرسنگی را از راه متفاوتی در مردان و زنان مهار می‌کند؛ چرا که جاذبه حسی غذا در زنان بیشتر است (۳۸). در این پژوهش‌ها و دیگر پژوهش‌های انجام شده یافته‌های ضد و نقیضی در خصوص پاسخ گرلین به تمرینات ورزشی بدست آمده، به گونه‌ای که در برخی پژوهش‌ها عدم تغییر (۹،۳۹،۴۰)، در برخی افزایش (۴۱،۴۲) و در برخی دیگر کاهش (۳۷،۴۳) میزان گرلین پلاسمایی در اثر ورزش دیده شده است. همچنین بیان ژن گرلین در این پژوهش‌ها مورد بررسی قرار نگرفته است. اکثر پژوهش‌ها مربوط به تغییرات گرلین، در افراد چاق یا لاغر بوده (۴۲) و در این میان بر روی میانسالان تحقیقات چندانی صورت نگرفته است. در نتیجه به منظور تعیین تاثیر گرلین بر هومئوستاز انرژی، سعی نموده‌ایم تا با تحقیق حاضر پاسخی برای این مهم پیدا نماییم.

ضرورت و اهمیت تحقیق

۱- Body Mass Index (BMI)

بیماری‌های قلبی-عروقی^۱ با کاهش عملکرد قلب و یا عروق خونی پدیدار می‌گردد. عوامل متعددی سبب بروز یا تشدید این عارضه می‌شوند. همچنین با افزایش برخی از پپتیدهای موثر بر افزایش وزن و چاقی مانند گرلین، AgRP و NPY نیز این بیماری تشدید می‌گردد (۴۴-۴۶).

از سوی دیگر گرلین باعث تجمع چربی احشایی نیز می‌شود که با افزایش فشار خون و دیابت نوع ۲ مرتبط است (۴۷). بررسی‌ها حاکی از شیوع این عوارض در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه می‌باشد که با سطح کلسترول تام (TC) و تری‌گلیسرید (TG) خون ارتباط تنگاتنگی دارد (۴۴). پژوهش‌های بسیاری از رابطه مثبت و قوی بین لیپوپروتئین‌های با دانسیته پایین (LDL)^۲ با بیماری تصلب شرایین و بیماری کرونری قلب و رابطه منفی آن با کلسترول HDL حکایت دارند (۴۴،۴۵،۴۸). این عمل HDL از راه انتقال کلسترول عروق به کبد توسط انتقال‌دهنده‌ها انجام می‌شود.

بین سطح گرلین پلاسمایی و سلامت قلب و عروق، رابطه قابل ملاحظه‌ای گزارش شده است (۴۵،۴۶). از طرفی به تازگی پژوهش‌های اندکی اتصال گرلین به HDL را گزارش کرده‌اند (۳۵،۴۹،۵۰). با توجه به یافته‌های یاد شده، این احتمال قابل پیش‌بینی است که با افزایش سطح HDL، میزان گرلین بدون آسیل افزایش یافته و تاثیری بر میزان دریافت غذا، وزن بدن و سلامت قلب و عروق بر جای بگذارد. بخش عمده گرلین خون گرلین بدون آسیل است و ارتباط منفی با BMI دارد (۴۹). گرلین بدون آسیل فاقد اثرات اشتها آوری گرلین آسیل‌دار می‌باشد (۳۵،۴۹). همچنین گرلین بدون آسیل موجب کاهش دریافت غذا و تخلیه معده می‌شود و اثرات مثبتی مانند تنظیم تکثیر سلولی، تحریک آدیپوزنز، اثرات قلبی-عروقی و جلوگیری از آپیتوز (مرگ سلولی) در سلولهای اندوتلیال و کاردیومیوسیت را دارا می‌باشد (۳۵).

بررسی‌های قبلی نشان داده ارتباط معنی‌داری بین افزایش گرلین و کاهش خطر ابتلا به عوارض قلبی-عروقی با افزایش سطح HDL تام، کاهش LDL و TG وجود دارد (۴۵،۴۶). محققین در پژوهشی روی ۱۵۱۳ نفر با رده سنی ۵۱ تا ۹۰ سال که به سندرم متابولیک مبتلا بودند، مشاهده کرد شرکت‌کنندگان غیرفعال، سیگاری

۱- Cardiovascular Disease (CVD)

۲- Low density lipoprotein