

## **Relationship between ghrelin and obestatin with some of body composition indexes in 50-70 years old athletes and non-athletes men**

Jafari A<sup>1\*</sup>, Moradi MR<sup>2</sup>

1- Department of Physical Education, Islamic Azad University, Shahrekord Branch, Shahrekord, Iran

2- Department of Physical Education, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

Received: 23 Sep 2013, Accepted: 18 Dec 2013

---

### **Abstract**

**Background:** Aging is associated with appetite decline, weight loss, reduced muscle mass and increased fat mass. Ghrelin and obestatin are two peptides that effect appetite. The aim of this study is to investigate the amount of ghrelin, obestatin and some body composition indexes and their relationship in 50 -70 year old athletes and non-athletes men.

**Material and Methods:** In this analytical study, thirty athletes and thirty non-athletes men aging 50-70 years old enrolled to this research. Amount of ghrelin, obestatin and some body composition indexes including weight, muscle mass, fat mass, body fat percent and body mass index were measured.

**Results:** The result of this study showed that muscle mass significantly ( $P < 0.01$ ) and ghrelin insignificantly ( $P = 0.16$ ) were higher in athlete group. In addition, body fat percent was insignificantly lower in athletes group ( $P = 0.13$ ). There was negative relationship between ghrelin and obestatin with muscle mass and positive significant relationship between ghrelin and obestatin with body fat percent in non-athletes group. There was strong relation between ghrelin and obestatin in both groups.

**Conclusion:** Regular participation in basketball training can increase muscle mass in 50-70 years old men. Exercise training can delay aging effects on body composition by increasing some anabolic hormones such as ghrelin and growth hormone and it can change relationship between ghrelin, obestatin and some body composition indexes.

**Keywords:** Appetite, Exercise, Body Mass Index, Ghrelin

\*Corresponding Author:

Address: Department of Physical Education, Islamic Azad University Shahrekord Branch, Shahrekord, Iran  
Email: jafari.akm@gmail.com

## رابطه بین گرلین، ابستاتین با برخی شاخص‌های ترکیب بدن مردان ورزشکار و غیر ورزشکار 50-70 ساله

اکرم جعفری<sup>1\*</sup>، محمد رضا مرادی<sup>2</sup>

1. استادیار، گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، چهار محال و بختیاری، ایران

2. استادیار، گروه تربیت بدنی، دانشگاه شهرکرد، چهار محال و بختیاری، ایران

تاریخ دریافت: 92/7/1 تاریخ پذیرش: 92/9/27

### چکیده

**زمینه و هدف:** افزایش سن با کاهش اشتها، وزن و جرم عضلانی و افزایش جرم چربی بدن همراه است. گرلین و ابستاتین دو پپتید موثر بر اشتها هستند. هدف از تحقیق حاضر بررسی مقدار گرلین، ابستاتین و برخی متغیرهای ترکیب بدن و ارتباط آنها در مردان ورزشکار و غیر ورزشکار 50-70 ساله می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه تحلیلی 30 مرد ورزشکار و 30 مرد غیر ورزشکار 50 تا 70 ساله شرکت نمودند. مقدار گرلین، ابستاتین و متغیرهای ترکیب بدن شامل وزن، جرم عضلانی، جرم چربی، درصد چربی بدن و شاخص توده بدن اندازه‌گیری شد.

**یافته‌ها:** جرم عضلانی به طور معنی داری ( $p < 0/01$ ) و مقدار گرلین به طور غیر معنی داری ( $p = 0/16$ ) در گروه ورزشکار بیشتر بود. هم‌چنین درصد چربی بدن در گروه غیر ورزشکار به طور غیر معنی داری ( $p = 0/13$ ) بیشتر بود. ارتباطی منفی بین گرلین و ابستاتین با جرم عضلانی و ارتباطی مثبت و معنی دار بین گرلین و ابستاتین با درصد چربی بدن در گروه غیر ورزشکار مشاهده شد. در دو گروه ارتباطی قوی بین گرلین و ابستاتین دیده شد.

**نتیجه‌گیری:** شرکت منظم در تمرینات بسکتبال می‌تواند باعث افزایش جرم عضلانی در مردان 50-70 ساله شود. ورزش می‌تواند اثرات افزایش سن بر ترکیب بدن را از طریق افزایش برخی هورمون‌های آنابولیک مانند گرلین و ابستاتین به تأخیر بیندازد که این امر می‌تواند رابطه بین گرلین و ابستاتین و برخی متغیرهای ترکیب بدن را تغییر دهد.

**واژگان کلیدی:** اشتها، ورزش، جرم چربی، جرم عضلانی، تنظیم انرژی

\* نویسنده مسئول: شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده علوم انسانی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

Email: jafari.akm@gmail.com

## مقدمه

افزایش سن پدیده‌ای است که با تغییرات متعددی در بدن همراه می‌باشد. یکی از مهم‌ترین پیامدهای افزایش سن، کاهش اشتها و مصرف غذا است که به دنبال خود کاهش وزن را به دنبال دارد. افزایش سن و سالمندی با تغییر ترکیب بدن رخ می‌دهد که در پی آن جرم استخوان و عضله کاهش و مقدار چربی بدن افزایش می‌یابد. کاهش عضله ناشی از افزایش سن، به علت کاهش ترشح هورمون‌های آنابولیک مانند هورمون رشد، آندروژن و استروژن‌ها، کاهش فعالیت بدنی و اشتها و نیز افزایش هورمون‌های کاتابولیک مانند اینترلوکین 1 و 6 است که باعث آتروفی تارهای عضلانی به ویژه تارهای نوع تند انقباض می‌گردد (1). مکانیسم‌هایی فیزیولوژیکی پیچیده‌ای در کاهش اشتها و دریافت غذا دخیل‌اند که هنوز به روشنی شناخته نشده‌اند. اختلال در تنظیم پیام‌های محیطی موثر در اشتها و هوموستاز انرژی ممکن است در بی‌اشتهایی ناشی از افزایش سن نقش داشته باشند (2). در میان پپتیدهای متعددی که در تنظیم غذای دریافتی نقش دارند گرلین (Ghrelin) و استاتین (Obestatin) دو پپتید مترشحه از معده هستند که از ترجمه ژن پیش ساز گرلین به نام پری پروگرلین تولید می‌شوند (3). گرلین ابتدا به عنوان لیگاند برای گیرنده ترشح دهنده هورمون رشد شناخته شد (3). مطالعات بعدی نشان دادند که گرلین، اشتها و وزن را کنترل می‌کند. مقدار گرلین در زمان گرسنگی افزایش و در زمان سیری کاهش می‌یابد. علاوه بر اثرات اشتهاآوری، گرلین می‌تواند در تنظیم وزن بدن در طولانی مدت نیز نقش داشته باشد. دیده شده تزریق طولانی مدت گرلین، باعث افزایش وزن از طریق افزایش غذای دریافتی می‌شود (4). استاتین نیز پپتیدی 23 اسید آمینه‌ای است که از فوندوس معده و مخاط روده ترشح می‌شود و توسط ژن گرلین کدگذاری می‌گردد (3). اگر چه گرلین و استاتین از پیش ساخت پروپیتیدی یکسانی منشا می‌گیرند اما نقش‌های فیزیولوژیکی متضادی دارند (5). در مقایسه با گرلین، استاتین از تخلیه معده و انقباضات ژروموم جلوگیری می‌کند و در کاهش وزن بدن موثر

است (5). اطلاعات متناقضی درباره استاتین و نقش آن در بدن وجود دارد. از نظر برخی محققین، استاتین عملکرد گرلین را تعدیل می‌کند (6). غلظت استاتین توسط گرسنگی و سیری (7) و تغییرات وزن (8) تنظیم می‌گردد.

مطالعات انجام شده روی نمونه‌های انسانی نشان داده که مقدار گرلین پلازما در ابتدای جوانی تا اواسط بزرگسالی افزایش می‌یابد و پس از آن با افزایش سن کاهش می‌یابد (9). کاهش گرلین در افراد مسن، با بی‌اشتهایی ناشی از افزایش سن همراه است (10) که منجر به کاهش وزن و تغییر ترکیب بدن در جهت کاهش جرم بدون چربی و افزایش جرم چربی بدن می‌شود (11). یافته‌های محققان نشان داد که مقدار گرلین و استاتین به تغییرات ترکیب بدن حساس است. در تحقیقی روی افراد 69 ساله مشاهده شد که تغییرات جرم عضله رابطه معکوسی با تغییرات گرلین دارد (12). هم‌چنین دیده شده که گرلین لیپوزن را تحریک می‌کند و به این ترتیب باعث افزایش بافت چربی می‌گردد. تزریق گرلین به موش‌ها به صورت روزانه باعث افزایش سطوح چربی زیر پوستی شد (13). این یافته‌ها به این نکته اشاره دارد که کاهش یا افزایش سطوح گرلین سرم با تغییرات مشابه در مقدار چربی بدن همراه است. گزارش شده مصرف روزانه گرلین ترجیح به خوردن چربی را زیاد می‌کند (14).

تحقیقات انجام شده درباره پپتید استاتین اندک و در مواردی متناقض است و نمی‌توان گفت که بین استاتین و جرم چربی و عضله چه رابطه‌ای وجود دارد. در مطالعات مشاهده شده که مقدار استاتین افراد چاق کمتر از افراد عادی است (15). نتایج برخی تحقیقات نشانگر وجود رابطه مثبت (16) بین استاتین و شاخص توده بدن هستند در مقابل در تحقیقات دیگر رابطه منفی بین آنها گزارش شده است (15).

یکی از عوامل موثر در تغییرات ترکیب بدن و پپتیدهای گرلین و استاتین، تغییر در تعادل انرژی با انجام ورزش و فعالیت‌های بدنی است. اثر انجام فعالیت بدنی و تمرینات ورزشی بر تغییرات وزن و بهبود ترکیب بدن به

عضله رابطه منفی (12) و بین گرلین و مقدار چربی بدن رابطه ای مثبت وجود دارد (13)، این احتمال به ذهن می رسد که در شرایط ورزش با توجه به تغییرات ترکیب بدن و تغییرات احتمالی گرلین، این روابط ممکن است دچار تغییر شود. با توجه به این که تاکنون مطالعه ای درباره رابطه بین گرلین با جرم عضلانی و جرم چربی در ورزشکاران انجام نشده است، این مطالعه صورت پذیرفت. هدف دیگر تحقیق حاضر بررسی رابطه بین این پپتید با برخی شاخص های ترکیب بدن (وزن، شاخص توده بدن، درصد چربی بدن، وزن چربی بدن، وزن عضله) در آزمودنی ها می باشد. از طرف دیگر تحقیقات کمی روی پپتید استاتین انجام شده و هنوز نکات مبهم زیادی درباره این پپتید در شرایط ورزش و نقش آن در ترکیب بدن وجود دارد، یکی دیگر از اهداف تحقیق حاضر بررسی مقدار استاتین و رابطه آن با ترکیب بدن است و این که آیا تغییرات استاتین با تغییرات گرلین ارتباط معنی داری دارد.

### مواد و روش ها

این تحقیق یک مطالعه تحلیلی، موردی - شاهدهی است که در کلینیک پارس شهرستان شهرکرد انجام شد. جامعه آماری تحقیق حاضر را مردان ورزشکار و غیر ورزشکار 50 تا 70 ساله تشکیل دادند. آزمودنی ها شامل 30 مرد ورزشکار و 30 مرد غیر ورزشکار 50 تا 70 ساله بودند. افراد ورزشکار شامل اعضای تیم پیشکسوتان بسکتبال شهرکرد بود که حداقل طی 3 سال گذشته در تمرینات این تیم (هفته ای 3 جلسه و هر جلسه به مدت 90 دقیقه) شرکت داشتند. افراد غیر ورزشکار شامل مردانی بودند که از نظر سن، وزن و شاخص توده بدنی با گروه ورزشکار همسان بودند و سابقه فعالیت ورزشی نداشتند. در تحقیق حاضر با توجه به محدود بودن تعداد آزمودنی ها، از روش نمونه گیری در دسترس استفاده شد. ابتدا از افراد خواسته شد پرسش نامه اطلاعات شخصی و پرسش نامه مربوط به سابقه بیماری و مصرف دارو را تکمیل نمایند. افرادی که سابقه بیماری های مزمن مانند قند خون، بیماری های قلبی تنفسی

خوبی اثبات شده است. تمرینات ورزشی می تواند تعادل انرژی منفی ایجاد کند و به دنبال آن ساز و کارهای درگیر در تنظیم و تعادل انرژی را فعال نماید (17). در بررسی های هورمونی و متابولیکی هنوز پرسش های زیادی درباره تغییرات گرلین و استاتین در اثر انجام تمرینات ورزشی به عنوان یکی از عوامل موثر بر تعادل انرژی وجود دارد. برخی تحقیقات نشان دادند در ورزش هایی که همراه با کاهش وزن و کاهش شاخص توده بدن (Body mass Index - BMI) است، مقدار پلاسمایی گرلین تغییر می کند (18). نتایج تحقیقی نشان داد که 8 هفته تمرین هوازی باعث افزایش گرلین گردید و افزایش گرلین با کاهش درصد چربی بدن و کاهش BMI همراه بود (19). هم چنین بین گرلین آسپیل دار با تغییرات چربی و ترکیب بدن در پاسخ به ورزش ارتباط مثبت و معنی داری دیده شده است. در بررسی اثر 6 ماه ورزش روی 552 مرد مشاهده گردید که مقدار گرلین آسپیل دار افزایش یافت و مقدار وزن، محیط دور کمر و چربی کل بدن کاهش یافت (20).

درباره تاثیر ورزش بر مقدار استاتین تحقیقات کمی انجام شده است و نتایج روشنی در دست نیست. در تحقیقات دیده شده که 6 هفته تمرین استقامتی تاثیری بر مقدار استاتین پلاسمای ندارد (21). در مقابل در تحقیق دیگری که در آن از یک دوره یک ساله برنامه ورزشی و رژیم غذایی استفاده شده بود، مقدار استاتین افزایش یافت (8).

با توجه به نقش ورزش در بهبود ترکیب بدن و با توجه به این که در تحقیقات دیده شده که با افزایش سن، مقدار گرلین و اشتها کاهش می یابد (10) و این امر همراه با تغییرات ترکیب بدن است، اولین هدف مطالعه حاضر مقایسه مقدار گرلین و برخی شاخص های ترکیب بدن در افراد 50-70 ساله ورزشکار و غیر ورزشکار است. این احتمال وجود دارد که به دنبال ورزش و فعالیت های بدنی در طولانی مدت تغییرات گرلین در جهتی باشد که روند کاهش اشتها، وزن و جرم عضلانی به تاخیر بیافتند. از طرف دیگر همان طور که بیان شد در برخی تحقیقات مشاهده شده بین گرلین و جرم

استفاده از روش ایمپدانس بیوالکتریک (BIA) و با دستگاه سنجش ترکیب بدن (BIA-106, RJL کره جنوبی) انجام شد.

برای ارزیابی داده‌های گروه‌های ورزشکار و غیر ورزشکار از آزمون تی مستقل و ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. سطح معنی داری نیز کمتر از 0/05 در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

بررسی‌های آماری داده‌های تحقیق نشان داد که در گروه ورزشکار مقدار وزن عضله به طور معنی داری بیشتر از گروه غیر ورزشکار بود ( $p < 0/01$ ). هم‌چنین در گروه ورزشکار مقدار گرلین به طور غیر معنی دار بیشتر ( $p = 0/16$ ) و درصد چربی بدن به طور غیر معنی داری کمتر ( $p = 0/13$ ) از گروه غیر ورزشکار بود (جدول 1). نتایج حاصل از بررسی رابطه بین گرلین با متغیرهای تحقیق نشان داد که در هر دو گروه گرلین و ابستاتین با یکدیگر رابطه مثبت و معنی دار دارند. هم‌چنین در گروه غیر ورزشکار بین گرلین و ابستاتین با درصد چربی بدن رابطه مثبت و معنی دار و با وزن عضله رابطه‌ای منفی و معنی دار وجود داشت که در گروه ورزشکار این رابطه وجود دیده نشد (جدول 2).

داشتند و نیز افرادی که در حال مصرف دارو یا مکمل‌های غذایی بودند از تحقیق حذف شدند. سپس بعد از شرح علت انجام تحقیق، به افراد هر دو گروه و کسب رضایت آنها، تحقیق حاضر انجام شد. تحقیق حاضر توسط کمیته اخلاقی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد مورد تایید قرار گرفته است (شماره مجوز 24321 تاریخ 1389/10/22).

نمونه‌گیری خونی در ساعت 8 صبح و در شرایط 12 ساعت ناشتا انجام گردید. نمونه‌های خون در لوله‌های حاوی EDTA ریخته شد. سپس به مدت 15 دقیقه و با سرعت 3000 دور در دقیقه سانتریفیوژ شد. پلاسما به دست آمده در میکروتیوب‌های شماره گذاری شده ریخته و جهت اندازه‌گیری بعدی به فریزر -80 درجه سانتی‌گراد انتقال داده شد. غلظت گرلین و ابستاتین پلاسما با استفاده از کیت EIA و به روش الیزا و بر اساس دستورالعمل کارخانه سازنده کیت (Phonix، آمریکا) تعیین گردید. نتایج آزمایش توسط دستگاه ELISA- reader (Ststfax، آمریکا) بررسی شد.

برای اندازه‌گیری قد از دیوار مدرج و برای اندازه‌گیری وزن از ترازوی عقربه‌ای استاندارد (ankvuk کره جنوبی) استفاده شد. شاخص توده بدن آزمودنی‌ها نیز با محاسبه تقسیم وزن بر حسب کیلوگرم بر قد بر حسب متر مربع به دست آمد. هم‌چنین ترکیب بدنی آزمودنی‌ها با

جدول 1. مقادیر متغیرهای گروه‌های ورزشکار و غیر ورزشکار

متغیرها	گروه ورزشکار (n=30)	گروه غیر ورزشکار (n=30)	p
	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	
گرلین (نانوگرم بر میلی لیتر)	724 $\pm$ 180	581 $\pm$ 138	0/16
ابستاتین (نانوگرم بر میلی لیتر)	1/46 $\pm$ 0/75	1/40 $\pm$ 0/31	0/79
وزن (کیلوگرم)	83 $\pm$ 11	80 $\pm$ 10	0/61
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	26 $\pm$ 3/1	25 $\pm$ 2/3	0/65
درصد چربی بدن (درصد)	23 $\pm$ 3/2	26 $\pm$ 4	0/13
وزن چربی بدن (کیلوگرم)	18 $\pm$ 4/3	21 $\pm$ 4/1	0/33
وزن عضله (کیلوگرم)	35 $\pm$ 4/5	30 $\pm$ 4/1	0/008

جدول 2- رابطه بین گرلین و استاتین با برخی شاخص های ترکیب بدن در ورزشکاران و غیر ورزشکاران

گروه	ورزشکار	گرلین	استاتین	وزن	شاخص توده	درصد چربی	وزن چربی	وزن عضله
					بدن	بدن	بدن	
(n=30)	ورزشکار	گرلین	1	0/12	-0/045	-0/16	-0/19	-0/051
	استاتین	**0/92	1	-0/13	0/046	-0/050	-0/10	0/1
(n=30)	غیر ورزشکار	گرلین	1	-0/17	0/22	*0/65	0/40	*-0/54
	استاتین	**0/83	1	-0/18	0/21	*0/57	0/30	*-0/55

(p < 0/05) = \*

(p < 0/01) = \*\*

### بحث

بوده است. اما با این حال بیشتر بودن غیر معنادار گرلین جای تامل دارد چرا که در تحقیقات گذشته معمولاً تغییرات قابل توجه گرلین در پی تغییرات وزن مشاهده شده بود (8). ممکن است در افراد با سن بالا شرایط تا حدودی متفاوت باشد و حتی بدون کاهش وزن تمایل گرلین به افزایش، بیشتر از جوانان یا کودکان باشد. این موضوع در تحقیقات آینده و با مقایسه گروه های سنین مختلف بیشتر آشکار می شود.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که مقدار استاتین دو گروه تفاوت معنی داری نداشت. تحقیقات کمی درباره اثر تمرینات ورزشی بر این پپتید انجام شده است. به نظر می رسد که تغییرات وزن عاملی اثر گذار بر تغییرات استاتین است. به عنوان مثال مشاهده شده یک دوره رژیم غذایی به همراه ورزش در کودکان دارای اضافه وزن، می تواند به کاهش وزن و افزایش مقدار استاتین بلاسما منجر شود (8). با توجه به عدم تفاوت معنی دار وزن دو گروه تحقیق حاضر، ممکن است یکی از دلایل عدم تفاوت معنی دار استاتین، همین امر باشد.

بررسی رابطه بین متغیرهای تحقیق نشان داد که در گروه غیر ورزشکار بین گرلین و استاتین با درصد چربی بدن رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد (p < 0/05). تحقیقات کمی به بررسی رابطه بین گرلین و استاتین با درصد چربی بدن پرداخته اند و همین امر تحلیل این موضوع را قدری مشکل می کند. به طور کلی در تحقیقاتی که به

نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که در گروه ورزشکار مقدار گرلین به طور غیر معنی داری بیشتر از گروه غیر ورزشکار است (p=0/16). اثر انجام فعالیت های بدنی - به عنوان عاملی اثر گذار در تعادل انرژی و ترکیب بدن - بر هورمون های موثر در تنظیم انرژی، هنوز به روشنی معلوم نیست. در مطالعات هورمونی و متابولیکی هنوز پرسش های زیادی درباره تغییرات گرلین و استاتین به دنبال انجام فعالیت های بدنی وجود دارد. نتایج تحقیق حاضر در راستای تحقیق صارمی و همکاران می باشد که در تحقیق وی مشاهده شد 12 هفته تمرین هوازی باعث کاهش معنی دار وزن، شاخص توده بدن، دور کمر، چربی احشایی و کل چربی شکمی می شود اما مقدار گرلین تغییر معنی داری نداشت (22). برخی تحقیقات نشان دادند ورزش هایی که بتوانند باعث کاهش وزن و در نتیجه کاهش شاخص توده بدن شوند، می توانند بر مقدار این پپتیدها موثر باشند (23). به طور مثال مشاهده شد که مقدار گرلین در کودکان چاق کمتر از کودکان با وزن طبیعی است و بعد از یک دوره تمرین بسکتبال که با کاهش وزن همراه بود مقدار گرلین و استاتین در این کودکان به طور معنی داری افزایش یافت (24). با توجه به این که در تحقیق حاضر سعی شد تا افراد گروه ورزشکار و غیر ورزشکار از نظر شاخص توده بدن و وزن همسان باشند، لذا احتمالاً یکی از دلایل عدم تفاوت معنی دار بین مقدار گرلین دو گروه به همین علت

عبارت دیگر شاید بتوان این گونه نتیجه‌گیری کرد که در افراد عادی بین گرلین و درصد چربی بدن رابطه‌ای مثبت و معنی دار وجود دارد اما در افراد ورزشکار با توجه به کاهش درصد چربی بدن و افزایش سایر هورمون‌ها از جمله هورمون رشد و گرلین این رابطه تضعیف می‌شود.

در تحقیق حاضر رابطه منفی معنی داری بین گرلین و استاتین با وزن عضله در گروه غیر ورزشکار مشاهده شد که در گروه ورزشکار این رابطه وجود نداشت. هم‌چنین نتایج آزمون آماری تی مستقل نشان داد که مقدار عضله گروه ورزشکار به طور معنی داری بیشتر از گروه غیر ورزشکار است. اثرات مثبت انجام فعالیت بدنی بر مقدار عضله در تحقیقات گذشته بارها تایید شده است. دیده شده کمتر بودن توده عضلانی با کمتر بودن عملکرد جسمانی در افراد مسن همراه است (29). به نظر محققان افزایش مقدار عضله در ورزشکاران، به دلیل افزایش ترشح هورمون‌های آنابولیک است (19). اگر چه در تحقیقات گذشته بیشتر به نقش هورمون رشد در افزایش مقدار عضله پرداخته شده است اما تحقیقات اخیر نشان داد که گرلین نیز هورمونی آنابولیک است که می‌تواند از تحلیل عضلانی جلوگیری کنند (24). تحقیقات کمی به بررسی رابطه بین گرلین و وزن عضله پرداخته‌اند و نتایج متناقضی دیده شده است. در هم‌سویی با تحقیق حاضر در گروه غیر ورزشکار، نتایج تحقیقی در سال 2009 نشان داد که مقدار گرلین ناشتا با توده عضلانی رابطه‌ای منفی دارد و می‌توان از مقدار عضله به عنوان پیش‌گویی منفی برای تخمین مقدار گرلین استفاده کرد (29). هم‌چنین مقدار گرلین سالمندان با جرم بدون چربی و جرم عضله آنها رابطه معکوس داشت (12). اما در تحقیقاتی که در آنها از گرلین به عنوان مکمل استفاده شده است، دیده شده که تزریق یا مصرف گرلین باعث افزایش مقدار عضله می‌شود و رابطه منفی بین گرلین و توده عضلانی وجود ندارد. به طور مثال 3 هفته تزریق گرلین در بیماران قلبی، باعث افزایش جرم بدون چربی شد و قدرت عضلانی را افزایش داد. درباره مکانیسم یا مکانیسم‌های فیزیولوژیکی این موضوع، محققین افزایش جرم عضله یا

بررسی گرلین و چربی پرداخته‌اند دیده شده افزایش گرلین با افزایش چربی زیر پوستی همراه است. درباره مکانیسم‌های فیزیولوژیکی این موضوع تحقیقاتی انجام شده است. دیده شده در بافت چربی احشایی، گرلین تجمع چربی را به وسیله افزایش بیان ژن‌های آدیپوژنیک مانند استیل کوآکربوکسیلاز افزایش می‌دهد (25). تزریق گرلین به طور مستقل متابولیسم بافت چربی را به وسیله مهار آنزیم‌های لیپولیز، تنظیم آدیپوژن‌ها متاثر می‌کند (26). نتایج تحقیق ما در راستای برخی تحقیقات گذشته است که رابطه مثبتی را بین گرلین و درصد چربی بدن در افراد عادی گزارش کرده بودند (13، 19). تحقیق حاضر نشان داد که انجام فعالیت‌های ورزشی، رابطه بین گرلین و استاتین با درصد چربی بدن را تغییر می‌دهد. در هنگام ورزش تغییرات زیادی در بدن رخ می‌دهد که تغییرات هورمونی یکی از بارزترین این تغییرات است. در هنگام تمرینات ورزشی هورمون رشد افزایش می‌یابد (19). یکی از اعمال هورمون رشد افزایش لیپولیز و رهایی اسیدهای چرب برای تامین انرژی مورد نیاز است (27). به همین دلیل معمولاً ورزشکاران درصد چربی بدن کمتری نسبت به غیر ورزشکاران دارند که در تحقیق حاضر نیز این موضوع مشاهده شد (اگر چه این اختلاف بین دو گروه معنی دار نبود). این کاهش غیر معنی دار درصد چربی بدن در کنار افزایش غیر معنی دار گرلین در گروه ورزشکار، ممکن است باعث تضعیف شدن رابطه مثبت بین آنها در گروه ورزشکار شده باشد.

در سایر تحقیقات ورزشی دیگر نیز مشاهده شده که تغییرات وزن چربی بدن باعث تغییرات گرلین می‌شود به طور مثال در تحقیقی گزارش شد که 33 هفته دویدن و تمرین مقاومتی با شدت متوسط، باعث افزایش گرلین پلاسما و کاهش وزن و درصد چربی بدن شد به طوری که در آزمودنی‌هایی که کاهش وزن بیش از 5 درصد بود تمایل به افزایش گرلین بیشتر بود (28). نتایج مشابهی نیز در بررسی تغییرات گرلین آسپیل دار و چربی بدن بعد از 6 ماه ورزش گزارش شد (20). در شرایط ورزش، تغییرات گرلین با تغییرات چربی بدن در رابطه‌ای معکوس قرار می‌گیرند. به

قدرت عضلانی به دنبال استفاده از گرلین، را با اثرات آنابولیکی گرلین و نیز با نقش گرلین در تحریک ترشح هورمون رشد مرتبط می‌دانند (30). با توجه به اثرات مثبت مصرف گرلین بر جرم عضلانی و نیز با توجه به نتایج تحقیق حاضر، شاید بتوان این گونه نتیجه‌گیری کرد که در شرایط معمولی بین گرلین و جرم عضله رابطه منفی وجود دارد اما در هنگام افزایش گرلین چه در شرایط ورزش و چه در هنگام مصرف گرلین به عنوان مکمل، مقدار جرم عضلات افزایش می‌یابد و رابطه منفی بین آنها تضعیف می‌شود. اثبات این فرضیه به تحقیقات بیشتری نیاز دارد.

نتیجه تحقیق ما از این فرضیه که گرلین و استاتین عملکردی متضاد دارند حمایت نکرد. رابطه این دو هورمون در ورزشکاران و غیر ورزشکاران با سایر متغیرهای ترکیب بدن معمولاً مشابه بود و با یکدیگر نیز ارتباط مثبت و معنی داری داشتند. مطالعات مقطعی مانند تحقیق حاضر در توضیح مکانیسم دقیق این موضوع ناتوان است. شاید یکی از توضیحات احتمالی برای نتایج تحقیق حاضر این باشد که در پاسخ به افزایش گرلین، مقدار استاتین بیشتری ترشح می‌شود. این فرضیه توسط برخی اطلاعات در مطالعات حیوانی حمایت می‌شود که می‌گویند استاتین در عملکرد گرلین اثر دارد (6). برای بررسی این فرضیه در انسان‌ها اندازه‌گیری‌های دقیق و متوالی گرلین و استاتین و در شرایط متفاوت مانند سیری یا گرسنگی لازم است. یکی از محدودیت‌های تحقیق حاضر این بود که بررسی همه عوامل موثر بر ترشح گرلین و استاتین امکان پذیر نیست. این احتمال وجود دارد که سایر هورمون‌های موثر بر اشتها یا سایر هورمون‌های مترشح از سیستم گوارش، بر ترشح این دو پپتید و ترکیب بدن اثر گذار باشند. نتایج تحقیقات آینده اطلاعات دقیق‌تری از نقش این پپتیدها بر ترکیب بدن نشان خواهد داد.

### نتیجه گیری

در کل می‌توان گفت که احتمالاً تمرینات بسکتبال موجب تعادل منفی انرژی در بدن می‌شود و در

پاسخ به این کمبود انرژی، مقدار گرلین افزایش می‌یابد. افزایش ترشح گرلین باعث افزایش مصرف غذا و جبران تعادل منفی انرژی سلولی می‌گردد. اگر چه مقدار گرلین گروه ورزشکار به طور غیر معنی داری بیشتر از گروه غیر ورزشکار بود اما به نظر می‌رسد که همین مقدار نیز می‌تواند باعث جلوگیری از روندهای کاتابولیک و افزایش روندهای آنابولیک در بدن گردد و در بهبود ترکیب بدن از طریق افزایش جرم عضلات و کاهش درصد چربی بدن نقش مهمی در بهبود ترکیب بدن در سنین بالا داشته باشد. احتمالاً در شرایط ورزش افزایش هورمون‌های آنابولیک مانند هورمون رشد یکی از مکانیسم‌های احتمالی این امر است.

### تشکر و قدردانی

این تحقیق با استفاده از امکانات آزمایشگاه تربیت بدنی دانشگاه شهرکرد و کلینیک پارس شهرکرد و همکاری برخی از دانشجویان و پرسنل این مراکز انجام شد که بدون همکاری آنها انجام تحقیق مقدور نبود. هم‌چنین صمیمانه از تیم پیشکسوتان بسکتبال شهرکرد که در مراحل مختلف تحقیق شرکت داشتند تشکر می‌گردد. به علاوه از دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد که حمایت مالی طرح " رابطه بین مقدار استاتین، گرلین و آدیپونکتین با چگالی استخوانی در مردان ورزشکار و غیر ورزشکار 50-80 ساله " به شماره مجوز 63 را به عهده داشتند قدردانی می‌شود.

### منابع

- 1- Deschenes MR. Effects of aging on muscle fibre type and size. *Sports Medicine*. 2004;34(12):809-24.
- 2- Wilson M-MG, Morley JE. Invited review: Aging and energy balance. *Journal of Applied Physiology*. 2003;95(4):1728-36.
- 3- Gualillo O, Lago F, Casanueva FF, Dieguez C. One ancestor, several peptides: Post-translational modifications of preproghrelin generate several peptides with antithetical effects. *Molecular and cellular endocrinology*. 2006;256(1):1-8.



- ghrelin and subtypes of its receptor, GHS-R, in humans. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2002;87(6):2988-91.
- 14- Williams DL, Grill HJ, Cummings DE, Kaplan JM. Vagotomy dissociates short- and long-term controls of circulating ghrelin. *Endocrinology*. 2003;144(12):5184-7.
- 15- Guo Z-F, Zheng X, Qin Y-W, Hu J-Q, Chen S-P, Zhang Z. Circulating preprandial ghrelin to obestatin ratio is increased in human obesity. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2007;92(5):1875-80.
- 16- Lippl F, Erdmann J, Lichter N, Tholl S, Wagenpfeil S, Adam O, et al. Relation of plasma obestatin levels to BMI, gender, age and insulin. *Hormone and metabolic research*. 2008;40(11):806-12.
- 17- Ghanbari-Niaki A, Bergeron R, Latour M, Lavoie J. Effects of physical exercise on liver ATP levels in fasted and phosphate-injected rats. *Archives of physiology and biochemistry*. 1999;107(5):393-402.
- 18- Erdmann J, Tahbaz R, Lippl F, Wagenpfeil S, Schusdzarra V. Plasma ghrelin levels during exercise-effects of intensity and duration. *Regulatory peptides*. 2007;143(1):127-35.
- 19- Atri E. The Effect of an Eight-Week Period of Aerobic Exercise on Plasma Concentration of Ghrelin and Growth Hormone in Young Women. *SSU\_Journals*. 2011;19(5):667-75.
- 20- Cederberg H, Rajala U, Koivisto V-M, Jokelainen J, Surcel H-M, Keinänen-Kiukaanniemi S, et al. Unacylated ghrelin is associated with changes in body composition and body fat distribution during long-term exercise intervention. *European journal of endocrinology*. 2011;165(2):243-8.
- 21- Ghanbari-Niaki A, Jafari A, Abednazari H, Nikbakht H. Treadmill exercise reduces obestatin concentrations in rat fundus and small intestine. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 2008;372(4):741-5.
- 4- Kojima M, Hosoda H, Date Y, Nakazato M, Matsuo H, Kangawa K. Ghrelin is a growth-hormone-releasing acylated peptide from stomach. *Nature*. 1999;402(6762):656-60.
- 5- Nogueiras R, Pfluger P, Tovar S, Arnold M, Mitchell S, Morris A, et al. Effects of obestatin on energy balance and growth hormone secretion in rodents. *Endocrinology*. 2007;148(1):21-6.
- 6- Zizzari P, Longchamps R, Epelbaum J, Bluet-Pajot MT. Obestatin partially affects ghrelin stimulation of food intake and growth hormone secretion in rodents. *Endocrinology*. 2007;148(4):1648-53.
- 7- Guo Z-F, Ren A-J, Zheng X, Qin Y-W, Cheng F, Zhang J, et al. Different responses of circulating ghrelin, obestatin levels to fasting, re-feeding and different food compositions, and their local expressions in rats. *Peptides*. 2008;29(7):1247-54.
- 8- Reinehr T, De Sousa G, Roth CL. Obestatin and ghrelin levels in obese children and adolescents before and after reduction of overweight. *Clinical endocrinology*. 2008;68(2):304-10.
- 9- Rigamonti A, Pincelli A, Corra B, Viarengo R, Bonomo S, Galimberti D, et al. Plasma ghrelin concentrations in elderly subjects: comparison with anorexic and obese patients. *Journal of endocrinology*. 2002;175(1):R1-R5.
- 10- Morley JE. Anorexia of aging: physiologic and pathologic. *The American journal of clinical nutrition*. 1997;66(4):760-73.
- 11- Kennedy RL, Chokkalingham K, Srinivasan R. Obesity in the elderly: who should we be treating, and why, and how? *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*. 2004;7(1):3-9.
- 12- Bertoli S, Magni P, Krogh V, Ruscica M, Dozio E, Testolin G, et al. Is ghrelin a signal of decreased fat-free mass in elderly subjects? *European journal of endocrinology*. 2006;155(2):321-30.
- 13- Gnanapavan S, Kola B, Bustin SA, Morris DG, McGee P, Fairclough P, et al. The tissue distribution of the Mrna of

- mechanism independent of the type 1a growth hormone secretagogue receptor. *Endocrinology*. 2004;145(1):234-42.
- 27- Jørgensen JO, Møller L, Krag M, Billestrup N, Christiansen JS. Effects of growth hormone on glucose and fat metabolism in human subjects. *Endocrinology and metabolism clinics of North America*. 2007;36(1):75-87.
- 28- Leidy H, Gardner J, Frye B, Snook M, Schuchert M, Richard E, et al. Circulating ghrelin is sensitive to changes in body weight during a diet and exercise program in normal-weight young women. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2004;89(6):2659-64.
- 29- Tai K, Visvanathan R, Hammond AJ, Wishart JM, Horowitz M, Chapman IM. Fasting ghrelin is related to skeletal muscle mass in healthy adults. *European journal of nutrition*. 2009;48(3):176-83.
- 30- Nagaya N, Moriya J, Yasumura Y, Uematsu M, Ono F, Shimizu W, et al. Effects of ghrelin administration on left ventricular function, exercise capacity, and muscle wasting in patients with chronic heart failure. *Circulation*. 2004;110(24):3674-9.
- 22- Saremi A, Shavandi N, Bayat N. The effect of aerobic training on ghrelin and leptin serum levels and sleep quality in obese and overweight men. *Arak Medical University Journal*. 2012;15(1):52-60.[Persian]
- 23- Engelke K, Kemmler W, Lauber D, Beeskow C, Pintag R, Kalender W. Exercise maintains bone density at spine and hip EFOPS: a 3-year longitudinal study in early postmenopausal women. *Osteoporosis international*. 2006;17(1):133-42.
- 24- Fukushima N, Hanada R, Teranishi H, Fukue Y, Tachibana T, Ishikawa H, et al. Ghrelin directly regulates bone formation. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2005;20(5):790-8.
- 25- Rodriguez A, Gomez-Ambrosi J, Catalan V, Gil M, Becerril S, Sainz N, et al. Acylated and desacyl ghrelin stimulate lipid accumulation in human visceral adipocytes. *International Journal of Obesity*. 2009;33(5):541-52.
- 26- Thompson NM, Gill DA, Davies R, Loveridge N, Houston PA, Robinson IC, et al. Ghrelin and des-octanoyl ghrelin promote adipogenesis directly in vivo by a