



## تداخل گلیسین و ایزوپروترونول در تنظیم محیطی اخذ غذا در موش صحرایی

بهرام شهره<sup>۱\*</sup>، محمد رضا حاجی نژاد<sup>۲</sup>، سهیل یوسفی<sup>۳</sup>

۱- استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

۲- استادیار، گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه زابل، زابل، ایران

۳- کارشناس ارشد علوم دامی، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

### مقاله پژوهشی اصیل

تاریخ دریافت: ۹۵/۳/۶

تاریخ پذیرش: ۹۶/۸/۲۴

\*نویسنده مسئول: بهرام شهره، گروه

علوم دامی، دانشکده علوم دامی و شیلات،

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی

ساری، ساری، ایران

تلفن: ۰۱۱۴۴۲۰۴۱۰۸

پست الکترونیکی:

Bahramshohreh@yahoo.com

### چکیده

#### مقدمه

نقش گلیسین به عنوان یک نوروترانسمیتر و تعدیل کننده عصبی در تنظیم اشتها و پستانداران ثابت شده است. هدف از مطالعه حاضر، بررسی اثر گلیسین بر دریافت غذا و تداخل آن با گیرنده‌های بتا آدرنژیک بود.

#### مواد و روش‌ها

در این بررسی از ۴۰ سر موش صحرایی نر بالغ (۲۵۰-۳۰۰ گرم) استفاده شد. بررسی حاضر در ۴ مرحله متوالی با فاصله ۳ روز انجام شد. در مرحله اول گلیسین با دوز ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ mg/kg تزریق شد. در مرحله دوم اثر تزریق استریکنین هیدروکلرید (آنتاگونیست رقابتی گیرنده‌های پس سیناپسی گلیسین) با دوز ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۸ mg/kg بررسی شد. در مرحله سوم اثر پیش تزریق ایزوپروترونول (آگونیست گیرنده‌های بتا آدرنژیک) بر رفتار تغذیه‌ای ناشی از گلیسین بررسی شد. در مرحله چهارم آزمایش، تداخل ایزوپروترونول و استریکنین بر رفتار تغذیه‌ای بررسی شد. در هر مرحله، مصرف غذای تجمعی در فواصل ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ دقیقه بعد از تزریق اندازه‌گیری شد.

#### یافته‌ها

تزریق گلیسین با دوز ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ mg/kg در تمام دقایق پس از تزریق، اخذ غذا را افزایش داد ( $P < 0.05$ ). تزریق استریکنین با دوز ۰/۸ mg/kg اخذ غذا را در دقایق ۱۲۰ و ۱۸۰ بطور معنی‌دار کاهش داد. پیش تزریق ایزوپروترونول نتوانست اثر افزایش اشتها گلیسین را مهار کند. در مرحله چهارم آزمایش، پیش تزریق ایزوپروترونول تاثیر معنی‌داری بر اخذ غذای ناشی از استریکنین نداشت.

#### نتیجه‌گیری

اثر افزایش اشتها گلیسین در موش صحرایی احتمالاً بصورت مستقل از گیرنده‌های محیطی بتا آدرنژیک انجام می‌شود.

#### کلیدواژه‌ها

گلیسین، گیرنده‌های آدرنژیک، گلیسین، اخذ غذا، موش صحرایی

### مقدمه

تنظیم اشتها فرایند بسیار پیچیده است که در دستگاه‌های

عصبی مرکزی و محیطی با استفاده از پیام‌های رسیده از



قسمت‌های مختلف بدن مانند دستگاه گوارش، کبد و بافت چربی انجام می‌شود. بسیاری از هورمون‌ها و نوروترانسمیترها در کنترل اشتها و تنظیم تعادل انرژی بدن نقش دارند. اطلاعات حسی از بخش‌های مختلف بدن در دستگاه عصبی مرکزی تفسیر شده و مصرف غذا کنترل می‌شود (۱).

با وجود اینکه پژوهش‌های زیادی پیرامون ساز و کارهای کنترل اشتها در موش‌های صحرایی انجام شده است ولی ساز و کار کنترل اشتها هنوز بخوبی شناخته نشده است. در این پژوهش‌ها از تکنیک‌هایی مانند تزریق داخل بطن مغزی<sup>۱</sup> و تزریق داخل صفاقی<sup>۲</sup> برای بررسی اثر داروها بر رفتار تغذیه‌ای استفاده می‌شود (۲).

پپتیدهایی مانند گرلین و نوسی سپتین نقش مهمی در تنظیم اشتها دارند. این پپتیدها از مسیر دستگاه گردش خون به مراکز مغزی مانند هیپوتالاموس رفته و مصرف انرژی را کنترل می‌کنند. همچنین تداخل این پپتیدها و نوروترانسمیترهایی مانند آدرنالین و گلیسین نقش مهمی در کنترل اشتها دارد (۳).

گلیسین یک اسید آمینه است که علاوه بر شرکت در ساختمان پروتئین‌ها دارای نقش نوروترانسمیتر یا انتقال دهنده عصبی نیز می‌باشد. نقش گلیسین در کنترل اشتهای پستانداران به اثبات رسیده است. در سال‌های گذشته پژوهش‌های بسیاری در زمینه نقش گلیسین در رفتار تغذیه‌ای پستانداران انجام شده است. بیشتر دانش موجود در زمینه تنظیم اشتها در پستانداران حاصل از نتایج تحقیقات انجام شده روی موش صحرایی می‌باشد. در نخاع و ساقه مغز، تراکم سیناپس‌های گلیسینرژیک بسیار بالا است و این مسئله اهمیت نواحی پایین مغز را

در خصوص تاثیر گلیسین روی اخذ غذا نشان می‌دهد (۴).

نوروترانسمیتر گلیسین هنگام آزادسازی از پایانه‌های مهار، وارد شکاف سیناپسی شده و سبب باز شدن کانال‌های یون کلر و هیپرپلاریزه شدن نورون‌های پس سیناپسی می‌شود (۵).

گیرنده‌های بتا آدرنرژیک به سه دسته  $\beta_1$ ،  $\beta_2$  و  $\beta_3$  تقسیم می‌شوند و سبب راه‌اندازی بسیاری از واکنش‌های متابولیک می‌گردند و روی اشتها نیز اثر دارند (۶). به تازگی مشخص شده است گیرنده‌های گلیسین دارای نقش تعدیل کننده عصبی یا نورومدولاتوری هستند. یافته‌های یک بررسی در سال ۲۰۱۷ نشان داد گیرنده‌های گلیسین سبب تعدیل آزادسازی آدرنالین و نورآدرنالین می‌شوند و نقش بسیار مهمی در کنترل کارکرد سیناپس‌های آدرنرژیک مغز دارند (۷). چگونگی اثر گیرنده‌های گلیسین و سیناپس‌های آدرنرژیک مغز هنوز ناشناخته مانده است. در گذشته تداخل آگونیست گیرنده‌های گلیسین با داروهای ضد افسردگی آدرنرژیک ثابت شده است (۸). نتایج یک بررسی در موش‌های صحرایی معتاد به الکل نشان داد آگونیست‌های گلیسینرژیک در تغییر سطح کاتکول آمین‌های مغز و کاهش مصرف اتانول نقش دارند (۹). بررسی تداخل گیرنده‌های گلیسین و آگونیست‌های آدرنرژیک در کنترل اشتها می‌تواند به ساخت داروهای جدید موثر بر اشتها کمک کند. از آنجا که اطلاعات کمی در مورد تداخل گلیسین و گیرنده‌های بتا آدرنرژیک در اخذ غذا وجود دارد. در این مطالعه سعی شده تا تداخل احتمالی این دو گیرنده در تنظیم محیطی اخذ غذا در موش صحرایی مشخص شود.

### مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر بر اساس طرح پژوهشی مصوب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری و به روش مطالعه

<sup>۱</sup>Intracerebroventricular Injection  
<sup>۲</sup>Intraperitoneal Injection



تجربی انجام شد. در این تحقیق از ۴۰ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار (۲۵۰-۳۰۰ گرم) که به ۴ گروه مساوی تقسیم شده بودند استفاده شد. در صورت بروز بیماری یا عفونت، موش‌های بیمار با موش‌های سالم جایگزین می شدند. حجم نمونه و نحوه گروه‌بندی بر اساس مطالعات قبلی انتخاب گردید (۱۱۱۰). جهت رعایت ملاحظات اخلاقی، نحوه انجام آزمایش‌ها به تایید معاونت پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری با کد " ۰۷-۱۳۹۴-۰۳" رسید.

مطالعه حاضر در ۴ مرحله انجام شد و فاصله بین هر مرحله ۳ روز بود. هر کدام از موش‌ها در قفس‌های مجزا و در شرایط استاندارد نگهداری شدند. قبل از شروع هر مرحله موش‌ها به مدت ۱۲ ساعت در شرایط محرومیت غذایی با دسترسی به آب قرار گرفتند.

در اولین مرحله اثر تزریق داخل صفاقی گلیسین بر اخذ غذا ارزیابی شد. روش تزریق به این صورت بود که گروه شاهد، دو تزریق ۰/۵ ml از سالین دریافت کرد و سپس در گروه‌های دوم و سوم و چهارم، ابتدا ۰/۵ ml سالین بصورت داخل صفاقی و سپس به ترتیب، ۰/۵ ml گلیسین (شرکت سیگما، ایالات متحده) با دوز ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ mg/kg را دریافت کردند.

در دومین مرحله اثر تزریق داخل صفاقی استریکنین هیدروکلرید (آنتاگونیست رقابتی گیرنده‌های پس سیناپسی گلیسین) (شرکت سیگما، ایالات متحده) با دوز ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۸ mg/kg بررسی شد. روش تزریق مشابه مرحله قبل بود. در سومین مرحله اثر پیش تزریق ایزوپروتینول بر رفتار تغذیه‌ای ناشی از گلیسین بررسی شد.

در مرحله سوم آزمایش به موش‌های صحرایی گروه شاهد ۲ تزریق ۰/۵ ml از سالین را دریافت کردند. موش‌های صحرایی گروه دوم، ۰/۵ ml سالین و ۰/۵ ml گلیسین را با دوز ۱۰۰ mg/kg دریافت کردند. به موش‌های گروه سوم ۰/۵ ml سالین و ۰/۵ ml ایزوپروتینول (شرکت سیگما، ایالات متحده) با دوز ۲ mg/kg تزریق شد. به موش‌های گروه چهارم ابتدا ایزوپروتینول با دوز ۲ mg/kg و سپس گلیسین را با دوز ۱۰۰ mg/kg تزریق شد.

در مرحله چهارم آزمایش، موش‌های صحرایی گروه شاهد سالین را دریافت کردند. موش‌های صحرایی گروه دوم، ۰/۵ ml سالین و ۰/۵ ml لیتر استریکنین هیدروکلرید (شرکت سیگما، ایالات متحده) را با دوز ۰/۸ mg/kg دریافت کردند. به موش‌های گروه سوم ۰/۵ ml سالین و ۰/۵ ml لیتر ایزوپروتینول (شرکت سیگما، ایالات متحده) با دوز ۲ mg/kg تزریق شد. به موش‌های گروه چهارم ابتدا ایزوپروتینول با دوز ۲ mg/kg و سپس استریکنین هیدروکلرید با دوز ۰/۸ mg/kg تزریق شد. اخذ غذای تجمعی موش‌های صحرایی در دوره‌های زمانی ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ دقیقه سنجش شد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و به روش آنالیز واریانس یک‌طرفه تجزیه و تحلیل شدند. از آزمون تکمیلی توکی برای مشخص کردن وجود یا عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها استفاده شد. مقادیر  $P > 0.05$  به عنوان حد تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها تعیین شد.

#### یافته‌ها

در مرحله اول آزمایش، تزریق داخل صفاقی گلیسین با دوزهای ۱۰۰ و ۲۰۰ mg/kg در تمام دقایق پس از تزریق دریافت غذا را افزایش داد (جدول ۱) ( $P < 0.05$ ).



همچنین در این مرحله دوز بالای گلیسین در زمان‌های ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ دقیقه پس از تزریق سبب افزایش معنی دار اخذ غذا شد. در مرحله دوم، تزریق استریکنین با دوز ۰/۴ mg/kg و ۰/۲ تاثیر معنی‌دار بر دریافت غذا نداشت (جدول ۲) ( $P > 0.05$ ).

جدول ۱- میانگین  $\pm$  انحراف معیار اخذ غذای تجمعی پس از تزریق داخل بطن مغزی گلیسین در زمان‌های مختلف

| گروه        | زمان (دقیقه) | ۶۰              | ۱۲۰             | ۱۸۰             |
|-------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| سالین+سالین |              | $5/2^a \pm 1$   | $6^a \pm 0/6$   | $7/6^a \pm 1/1$ |
| گلیسین      | ۱۰۰ mg/kg    | $7/6^b \pm 1/5$ | $8/5^b \pm 1/4$ | $9/2^b \pm 0/9$ |
| گلیسین      | ۲۰۰ mg/kg    | $7/5^b \pm 1$   | $8/2^b \pm 1$   | $9/9^b \pm 1/6$ |
| گلیسین      | ۴۰۰ mg/kg    | $8/1^b \pm 1/1$ | $8/9^b \pm 1/1$ | $9/7^b \pm 1/3$ |

در هر ستون اعدادی که با حروف غیر مشترک نشان داده شده‌اند دارای اختلاف معنی‌دار هستند ( $P < 0.05$ )

جدول ۲- میانگین  $\pm$  انحراف معیار اخذ غذای تجمعی پس از تزریق داخل صفاقی استریکنین هیدروکلرید در زمان‌های مختلف

| گروه              | زمان (دقیقه) | ۶۰              | ۱۲۰             | ۱۸۰             |
|-------------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| سالین+سالین       |              | $6/9^a \pm 1/1$ | $8/3^a \pm 1/4$ | $9/6^a \pm 1/5$ |
| استریکنین + سالین | ۰/۱ mg/kg    | $6/8^a \pm 1$   | $7/8^a \pm 1$   | $8/5^a \pm 1$   |
| استریکنین + سالین | ۰/۲ mg/kg    | $6/6^a \pm 1/1$ | $7/6^a \pm 1/4$ | $8/4^a \pm 1/3$ |
| استریکنین + سالین | ۰/۴ mg/kg    | $6/5^a \pm 0/8$ | $6/6^b \pm 0/8$ | $7/2^b \pm 1/2$ |

در هر ستون اعدادی که با حروف غیر مشترک نشان داده شده‌اند دارای اختلاف معنی‌دار هستند ( $P < 0.05$ )

دوز بالای استریکنین (۰/۸ mg/kg) به عنوان آنتا گونیست رقابتی گیرنده‌های پس سیناپسی گلیسین اخذ غذا را در دقایق ۱۲۰ و ۱۸۰ بطور معنی‌دار کاهش داد ( $P < 0.05$ ). در مرحله سوم آزمایش، اثر تزریق داخل صفاقی گلیسین بر رفتار تغذیه‌ای مشابه مرحله اول بود بگونه‌ای که میانگین غذای مصرفی در تمام دقایق پس از تزریق داخل صفاقی گلیسین افزایش یافت (جدول ۳) ( $P < 0.05$ ).



جدول ۳- اثر پیش تزریق ایزوپروترونول بر اخذ غذای ناشی از تزریق داخل صفاقی گلیسین در زمان‌های مختلف

| گروه                   | زمان (دقیقه) | ۶۰              | ۱۲۰             | ۱۸۰              |
|------------------------|--------------|-----------------|-----------------|------------------|
| سالین+سالین            |              | $7/4^a \pm 2$   | $7/7^a \pm 2/1$ | $8/2^a \pm 1/6$  |
| سالین +گلیسین          |              | $9/5^b \pm 1/1$ | $10^b \pm 1/2$  | $10/4^b \pm 1/4$ |
| سالین + ایزوپروترونول  |              | $5/5^c \pm 0/7$ | $5/7^c \pm 0/6$ | $5/9^c \pm 0/8$  |
| ایزوپروترونول + گلیسین |              | $9/2^b \pm 0/9$ | $9/3^b \pm 1/4$ | $9/3^b \pm 1/4$  |

در هر ستون اعدادی که با حروف غیر مشترک نشان داده شده‌اند دارای اختلاف معنی‌دار هستند ( $P < 0.05$ )

از سوی دیگر تزریق داخل صفاقی ایزوپروترونول اخذ غذا را بطور معنی‌دار کاهش داد (جدول ۳) ( $P < 0.05$ ). علاوه بر این در مرحله سوم، پیش تزریق ایزوپروترونول نتوانست اثر افزایشدهنده اشتهای گلیسین را مهار کند بگونه‌ای که میانگین اخذ غذا در گروهی که ایزوپروترونول و گلیسین را با هم دریافت کرده بودند بطور معنی‌دار از گروه کنترل بیشتر بود (جدول ۳) ( $P < 0.05$ ).

در مرحله چهارم آزمایش تزریق داخل صفاقی ایزوپروترونول دریافت غذا را بطور معنی‌دار کاهش داد که مشابه نتایج مرحله قبل بود (جدول ۴) ( $P < 0.05$ ). همچنین در این مرحله تزریق استریکنین اخذ غذا را بطور معنی‌دار کاهش داد اما بین گروه دریافت کننده استریکنین و ایزوپروترونول و گروه دریافت کننده استریکنین اختلاف معنی‌دار وجود نداشت (جدول ۴) ( $P > 0.05$ ).

جدول ۴- اثر پیش تزریق ایزوپروترونول بر اخذ غذای ناشی از تزریق داخل صفاقی استریکنین هیدروکلرید در زمان‌های

| گروه                      | زمان (دقیقه) | ۶۰              | ۱۲۰             | ۱۸۰             |
|---------------------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| سالین + سالین             |              | $6/8^a \pm 1$   | $9/7^a \pm 1/7$ | $10^a \pm 1/4$  |
| سالین +استریکنین          |              | $7/8^a \pm 0/7$ | $8^b \pm 1$     | $8/2^b \pm 0/8$ |
| سالین + ایزوپروترونول     |              | $5/1^b \pm 0/4$ | $6/5^c \pm 0/8$ | $6/6^c \pm 0/9$ |
| ایزوپروترونول + استریکنین |              | $8/1^a \pm 1$   | $8/4^b \pm 0/6$ | $8/6^b \pm 0/7$ |

در هر ستون اعدادی که با حروف غیر مشترک نشان داده شده‌اند دارای اختلاف معنی‌دار هستند ( $P < 0.05$ )

## بحث

گلیسین یکی از مهم‌ترین نوروترانسمیترهای مغز است و نقش مهمی در برقراری ارتباط سیناپسی بین قسمت‌های مختلف مغز و نخاع برعهده دارد (۱۱). مطالعات صورت

گرفته در گذشته نشان می‌دهد که گلیسین نقش مهمی در کنترل رفتار تغذیه‌ای در پرندگان و پستانداران بر عهده دارد (۱۲ و ۱۳). فراوانی سیناپس‌های گلیسینرژیک در بخش‌های مختلف نخاع و پل مغزی، اهمیت نواحی پایین



مغز را در خصوص تاثیر گلیسین روی اخذ غذا نشان می دهد (۱۴-۱۶). نتایج بررسی حاضر نشان داد تجویز آگونیست غیرانتخابی گیرنده های بتا آدرنژیک اخذ غذا را کاهش می دهد. آگونیست های بتا آدرنژیک به عنوان کاهنده اشتها کاربرد گسترده ای دارند و نتایج بررسی حاضر از این نظر موید پژوهش های گذشته بود (۱۷). همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد تجویز گلیسین می تواند اشتها را در موش صحرایی افزایش دهد و این اثر وابسته به دوز نیست. پژوهش های قبلی نشان داده است گلیسین در روده باریک از راه انتشار تسهیل شده باز جذب می شود و این فرایند دارای حداکثر جذب می باشد (۱۸).

نتایج بررسی حاضر نشان داد جذب گلیسین از راه داخل صفاقی نیز دارای حداکثر جذب است بگونه ای که با افزایش دوز عملاً تغییری در اثر بیولوژیک گلیسین مشاهده نمی شود البته اثبات این فرضیه نیازمند پژوهش های بیشتر است.

گیرنده های بتا آدرنژیک نقش مهمی در کنترل رفتار تغذیه ای و احساس تشنگی دارند (۱۹). در مطالعات قبلی تزریق داخل وریدی ایزوپروترونول (آگونیست بتا آدرنژیک) در موش های صحرایی بالغ موجب کاهش اشتها شد. به نظر می رسد که در هیپوتالاموس موش های صحرایی یک سیستم آدرنژیک متشکل از دو گیرنده آلفا و بتا وجود داشته باشد که در تنظیم گرسنگی بصورت آنتاگونیستی با هم همکاری می کنند. این رابطه بین سیستم گرسنگی آلفا آدرنژیک که سبب تحریک حیوان به غذا خوردن می شود با سیستم سیری بتا آدرنژیک که سبب ایجاد احساس سیری می شود برقرار است (۲۰).

گلیسین پس از آزادسازی از پایانه های نورون های ترشح کننده گلیسین، به گیرنده های مخصوص که در غشای پس سیناپسی قرار دارند، متصل می شود. پس از اتصال گلیسین، ورود یون های منفی کلر سبب نورون

هیپرپلاریزه شدن نورون پس سیناپسی می شود. هیپرپلاریزه شدن نورون پس سیناپسی در نتیجه تحریک گیرنده های حساس به استریکین سبب کاهش تحریک پذیری نورون های دستگاه عصبی مرکزی و بویژه نخاع می شود. در مطالعه حاضر تزریق محیطی گلیسین دریافت غذا را در موش صحرایی افزایش داد. همچنین مهار گیرنده های پس سیناپسی گلیسین بوسیله تزریق محیطی استریکین هیدروکلرید اخذ غذای تجمعی را کاهش داد. نتایج این بررسی با نتایج مطالعات قبلی همسو است (۲۱). همچنین در این بررسی، پیش تزریق ایزوپروترونول نتوانست از اثر کاهنده اشتهاستریکین هیدروکلرید جلوگیری کند. بنابراین می توان گفت اثرات افزاینده اشتهاستریکین تحت تاثیر گیرنده های بتا آدرنژیک نمی باشد.

نتایج پژوهش حاصله نشان می دهد که گلیسین به عنوان یک عامل مهار کننده اخذ غذا در موش صحرایی مطرح است. همچنین می توان گفت نقش تحریکی گلیسین بر اخذ غذا در موش صحرایی به نقش نوروترانسمیتری این ماده مربوط است و ارتباطی به نقش نورومدولاتوری گلیسین ندارد. مراحل سوم و چهارم این پژوهش بگونه ای طراحی شد تا تداخل احتمالی گیرنده های بتا آدرنژیک و گلیسین بر میزان اخذ غذا در موش صحرایی بررسی شود. بدین صورت که با تزریق داخل صفاقی استریکین در حقیقت گیرنده های پس سیناپسی گلیسین مهار گردید تا بدین ترتیب اثر کاهنده اشتهاستریکین ایزوپروترونول مهار شود. ولی در عمل این تزریق هیچ اثر معنی داری روی اخذ غذای موش های صحرایی نداشت ( $P < 0.05$ ). می توان اینگونه نتیجه گیری کرد که انسداد فارماکولوژیک گیرنده های پس سیناپسی گلیسین نمی تواند اغذای ناشی از آگونیست های بتا آدرنژیک را تغییر دهد. در بررسی حاضر پیش تزریق آگونیست غیر انتخابی گیرنده های بتا



های مرتبط با اشتها مانند لپتین و گرلین اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود در بررسی‌های آینده علاوه بر هورمون های لپتین و گرلین بیان ژن‌های مرتبط با اشتها مانند POMC سنجش گردد.

### نتیجه‌گیری

می‌توان گفت گلیسین سبب افزایش اخذ غذا در موش صحرایی می‌شود و این اثر وابسته به دوز نمی‌باشد. از سوی دیگر اثرات گلیسین و ایزوپروتینول بر اشتها بطور مستقل از هم اعمال می‌گردد که نشان می‌دهد هر دو سیستم از مسیرهای متفاوت بر اشتها تاثیر دارند.

### تشکر و قدردانی

هزینه این مطالعه از محل اعتبارات طرح پژوهشی مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری با شماره کد " ۰۷-۱۳۹۴-۰۳ " تاریخ تصویب ۱۳۹۴/۱۰/۵ تامین شد. از زحمات آقای مهدی میر شکار برای آنالیز آماری داده‌ها و جناب آقای محمود صالحی مقدم مسئول مرکز نگهداری و پرورش حیوانات آزمایشگاهی دانشگاه زابل تشکر می‌شود.

آدرنرژیک نتوانست از افزایش اخذ غذای ناشی از تزریق گلیسین جلوگیری کند. با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان نتیجه‌گیری کرد که اثر نوروترانسمیتر گلیسین بر اخذ غذا در موش صحرایی ارتباطی به تحریک یا مهار گیرنده‌های بتا آدرنرژیک ندارد. به عبارت دیگر گیرنده های بتا آدرنرژیک و گیرنده‌های گلیسین هر کدام از مسیرهای عصبی جداگانه بر اشتها اثر می‌گذارند. در بررسی‌های قبلی تزریق داخل بطن مغزی AP $\delta$ -DL به عنوان آنتاگونیست گیرنده‌های NMDA گلوتامات توانست اثرات کاهنده اشتها را در پرندگان مهار کند که نشان می‌دهد اثر گلیسین بر رفتار تغذیه ای در پرندگان مربوط به نقش نورومودولاتوری گلیسین است. بررسی‌های قبل نشان داده است که در نرون‌های پس سیناپسی دستگاه عصبی مرکزی گلیسین به عنوان کوآگونیستی گیرنده‌های یونوتروپیک NMDA گلوتامات عمل می‌کند (۲۲). نتایج بررسی حاجی نژاد و همکاران نشان داد اثرات گیرنده‌های گلیسین بر رفتار تغذیه‌ای بصورت مستقل از گیرنده‌های کانابینوئید اعمال می‌گردد (۲۳). از محدودیت های مطالعه حاضر می‌توان به عدم اندازه‌گیری هورمون

## References

- ۱- Zendejdel M, Hassanpour SH. Central regulation of food intake in mammals and birds: a review. *Neurotransmitter* ۲۰۱۴; ۱(۱):۱-۷.
- ۲- Plamboeck A, Veedfald S, Deacon CF, Hartmann B, Wettergren A, Svendsen LB, *et al.* The effect of exogenous GLP-1 on food intake is lost in male truncally vagotomized subjects with pyloroplasty. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* ۲۰۱۲; ۳۰۴(۱۲):۱۱۱۷-۲۷.
- ۳- Hajinezhad MR, Hasanein P, Mokhtarpour A. Nociceptin/Orphanin FQ (N/OFQ) receptors are involved in adrenaline-induced feeding behavior in broiler cockerels. *Int J Pept Res Ther* ۲۰۱۷:۱-۵.
- ۴- Choi KH, Nakamura M, Jang IS. Presynaptic glycine receptors increase GABAergic neurotransmission in rat periaqueductal gray neurons. *Neural Plast* ۲۰۱۳; ۲۰۱۳: ۹۵۴۳۰۲.
- ۵- Pullan LM, Powel RJ. Comparison of binding at strychnine-sensitive (inhibitory glycine receptor) and strychnine-insensitive (N-methyl-D-aspartate receptor) glycine binding sites. *Neurosci lett* ۱۹۹۲; ۱۴۸(۱-۲):۱۹۹-۲۰۱.
- ۶- Wynne K, Stanley S, McGowan B, Bloom S. Appetite control. *J Endocrinol* ۲۰۰۵; ۱۸۴(۲):۲۹۱-۳۱۸.
- ۷- Takazawa T, Choudhury P, Tong CK, Conway CM, Scherrer G, Flood PD, *et al.* Inhibition Mediated by



- Glycinergic and GABAergic Receptors on Excitatory Neurons in Mouse Superficial Dorsal Horn Is Location-Specific but Modified by Inflammation. *J Neurosci* ۲۰۱۷; ۳۷(۹):۲۳۳۶-۴۸.
- ۸- Poleszak E, Wlaż P, Szewczyk B, Wlaż A, Kasperek R, Wróbel A, *et al.* A complex interaction between glycine/NMDA receptors and serotonergic/noradrenergic antidepressants in the forced swim test in mice. *J Neural Transm (Vienna)* ۲۰۱۱; ۱۱۸(۱۱):۱۵۳۵-۴۶.
- ۹- Vento PJ, Swartz ME, Martin LB, Daniels D. Food intake in laboratory rats provided standard and fenbendazole-supplemented diets. *J Am Assoc Lab Anim Sci* ۲۰۰۸; ۴۷(۶):۴۶-۵۰.
- ۱۰- Hajinezhad MR, Akbari M, Esmaeel Zadeh R, Jamshidian A. Evidence for an Interaction between CB<sub>1</sub> Cannabinoid and metabotropic glutamate receptor in Regulating Food Intake in Rats. *Int J Anal Pharm Biomed Sci* ۲۰۱۴; ۳(۶):۸۳-۹۰.
- ۱۱- Wakita M, Kotani N, Akaike N. Effects of propofol on glycinergic neurotransmission in a single spinal nerve synapse preparation. *Brain Res* ۲۰۱۶; ۱۶۳۱:۱۴۷-۵۶.
- ۱۲- Sorrels TL, Bostock E. Induction of feeding by  $\gamma$ -chlorokynurenic acid, a strychnine-insensitive glycine binding site antagonist. *Brain Res* ۱۹۹۲; ۵۷۲(۱-۲):۲۶۵-۸.
- ۱۳- Denbow DM. Peripheral and central control of food intake. *Poult Sci* ۱۹۹۸; ۷۸(۷):۹۳۸-۴۷.
- ۱۴- Choy Buentello D, Bishop DC, Oliver DL. Differential distribution of GABA and glycine terminals in the inferior colliculus of rat and mouse. *J Comp Neurol* ۲۰۱۵; ۵۲۳(۱۸):۲۶۸۳-۹۷.
- ۱۵- Berger AJ, Dieudonné S, Ascher P. Glycine uptake governs glycine site occupancy at NMDA receptors of excitatory synapses. *J Neurophysiol* ۱۹۹۸; ۸۰(۶):۳۳۳۶-۴۰.
- ۱۶- Borowsky B, Mezey E, Hoffman BJ. Two glycine transporter variants with distinct localization in the CNS and peripheral tissues are encoded by a common gene. *Neuron* ۱۹۹۳; ۱۰(۵):۸۵۱-۶۳.
- ۱۷- Mersmann HJ. Overview of the effects of beta-adrenergic receptor agonists on animal growth including mechanisms of action. *J anim sci* ۱۹۹۸; ۷۶(۱):۱۶۰-۷۲.
- ۱۸- Watson AJ, Lear PA, Montgomery A, Elliott E, Dacre J, Farthing MJ, *et al.* Water, electrolyte, glucose, and glycine absorption in rat small intestinal transplants. *Gastroenterology* ۱۹۸۸; ۹۴(۴):۸۶۳-۹.
- ۱۹- Bovee TF, Mol HG, Bienenmann-Ploum ME, Heskamp HH, Van Bruchem GD, Van Ginkel LA, *et al.* Dietary supplement for energy and reduced appetite containing the  $\beta$ -agonist isopropylotopamine leads to heart problems and hospitalisations. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess* ۲۰۱۶; ۳۳(۵):۷۴۹-۵۹.
- ۲۰- Leibowitz SF. Reciprocal hunger-regulating circuits involving alpha-and beta-adrenergic receptors located, respectively, in the ventromedial and lateral hypothalamus. *Proc Natl Acad Sci U S A* ۱۹۷۰; ۶۷(۲):۱۰۶۳-۷۰.
- ۲۱- Shohreh B, Baghbanzadeh A, Zendehdel M. The role of glycine and NMDA glutamate receptor on central regulation of feed intake in broiler cockerels. *J. Vet. Res* ۲۰۱۴; ۶۹(۲):۱۹۷-۲۰۱.
- ۲۲- Sasaki T, Matsui S, Kitamura T. Control of Appetite and Food Preference by NMDA Receptor and Its Co-Agonist d-Serine. *Int J Mol Sci* ۲۰۱۶; ۱۷(۷).
- ۲۳- Hajinezhad M R, Jamshidian A, Akbari M E. The Role of Peripheral glycine receptors in cannabinoid-induced feeding. *Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences*. ۲۰۱۷; ۵ (۱):۵۷-۶۳