DOI: 10.22092/vj.2019.126842.1594
شماره ۱۲۸ پاییز ۱۳۹۹
تحقیقات دامپزشکی و فرآورده‌های بیولوژیک

بررسی نقش گیرنده‌های نوروپپتید وای در اخذ آب جوجه خروس‌های گوشتی

• **شیبا یوسفوند**
بخش فیزیولوژی، گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد
• **فرشید حمیدی (نویسنده مسئول)**
بخش فیزیولوژی، گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد
• **مرتضی زنده دل**
بخش فیزیولوژی، گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران
• **عباس پرهام**
بخش فیزیولوژی، گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸-۰۴-۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸-۰۶-۰۶

Email: farshidhamidi@um.ac.ir

چکیده

اختلال در تعادل مایعات بدن موجب بروز مشکلات و بیماری‌های متعددی از جمله آسیت در طیور می‌شود. بنابراین شناسایی مکانیسم‌های درگیر در کنترل اخذ آب می تواند در درک بهتر پاتوفیزیولوژی بیماریهای مرتبط کمک کننده باشد. نوروپپتید وای یکی از نوروپپتیدهای درگیر در کنترل مرکزی اخذ آب است. در هنگام محرومیت از آب، سنتز mRNA این نوروپپتید در هیپوتالاموس افزایش می‌یابد. بنابراین، این مطالعه به بررسی نقش گیرنده‌های NPY۱ و NPY۲ در کنترل مرکزی اخذ آب می‌پردازد. در این مطالعه دو سری آزمایش انجام شده است. در آزمایش اول و دوم جوجه خروس‌های گوشتی نژاد راس به‌ترتیب ۱۰ میکرولیتر اوانس بلو، ۲/۵، ۵، ۱۰ و ۲۰ میکروگرم از B۵۰۶۳ و SF۲۲ (آنتاگونیست‌های گیرنده‌های NPY) را با تزریق داخل بطن مغزی دریافت کردند. سپس اخذ آب تجمعی آن‌ها در زمان‌های ۹۰ و ۱۸۰ دقیقه پس از تزریق اندازه‌گیری شد. نتایج نشان دادند که تزریق داخل بطن مغزی B۵۰۶۳ (۲۰ gμ و ۱۰، ۵، ۲/۵) باعث کاهش اخذ آب تجمعی در مقایسه با گروه کنترل شده است (P>۰/۰۵)، درحالیکه هیچ‌یک از دوزهای SF۲۲ اثری روی اخذ آب تجمعی در زمان‌های بررسی شده در مقایسه با گروه کنترل نگذاشته اند (P<۰/۰۵). نتایج حاصل از این آزمایش نشان دادند که اثر NPY درونزاد بر اخذ آب ممکن است از طریق گیرنده NPY۱ صورت بگیرد.

کلمات کلیدی: گیرنده های NPY۱ و NPY۲، اخذ آب تجمعی، تزریق داخل بطن مغزی، جوجه خروس‌های گوشتی

Veterinary Researches & Biological Products No 128 PP: 101-107

Investigating The Role of NPY Receptors on Water Intake in Neonatal Broiler Chicken

By: Yousefvand, Sh., Section of Physiology, Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. Hamidi, F., (Corresponding Author) Section of Physiology, Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. and Zendehdel, M., Section of Physiology, Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran. and Parham, A., Section of Physiology, Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Received: 2019-06-29 **Accepted: 2019-08-28**

Email: farshidhamidi@um.ac.ir

Imbalance of body fluids can cause numerous problems and diseases including ascites in poultry. Therefore, identifying the mechanisms involved in controlling water intake can help to better understand the pathophysiology of related diseases. NPY is one of the neuropeptides involved in central control of water intake. When deprived of water, the mRNA synthesis of this neuropeptide increases in the hypothalamus. So, this study examines the role of NPY1 and NPY2 receptors in central control of water intake. Two series of experiments were conducted in this study. In the first and second experiments, male broiler chickens respectively received 10 µl of Evans Blue, 20 µg, 10 µg, 5 µg and 2.5 µg of B5063 and SF22 (receptors antagonists NPY) by ICV injection. Then cumulative water intake was measured at 90 and 180 minutes after injection. The results showed that ICV injection of B5063 (20, 10, 5 and 2.5 µg) resulted in reduction in water intake compared with the control group ($P<0.05$), while none of the SF22 doses had an effect on cumulative water intake compared to the control group ($P>0.05$). The results of these experiments showed that the effect of NPY on water intake may be conducted through NPY1 receptor.

Key words: NPY1 and NPY2 receptors, Cumulative water intake, wICV injection, Neonatal broiler chicken

مقدمه

تنظیم اخذ غذا توسط مراکز عصبی و محرک‌های محیطی که از نقاط مختلف بدن از قبیل دستگاه گوارش و ضمائم آن بصورت پیام‌های عصبی یا هورمونی می‌رسند، صورت می‌گیرد. تحقیقات نوروفیزیولوژیک در رابطه با کنترل رفتارهای تغذیه‌ای در پرندگان به حدود چند دهه قبل باز می‌گردد. با توجه به پیشرفت روزافزون صنعت پرورش طیور در کشور ما، داشتن اطلاعات کافی درباره چگونگی کنترل اخذ آب و غذا و تنظیم اشتها حائز اهمیت می‌باشد (۷). آب یک ماده حیاتی برای موجودات زنده است و در تنظیم دمای بدن و پروسه‌های متابولیسمی نقش دارد. در پرندگان ۸۰٪-۷۰ وزن بدن را آب تشکیل می‌دهد (۱۸). اساس تنظیمی بسیاری از مکانیسم‌های داخل و خارج سلولی و همچنین تعادل هموئوستازی الکترولیت‌ها را در بدن آب تشکیل می‌دهد (۴). برهم خوردن تعادل آب و الکترولیت‌ها در بدن طیور می‌تواند باعث بروز بیماری‌های مختلف و کشنده از جمله آسیت، که از معضلات صنعت پرورش طیور است، بشود (۱، ۹). تغییرات دمایی، نوع جیره غذایی، میزان دسترسی به آب، روش پرورش و ... باعث افزایش مصرف مایعات در طیور، افزایش حجم خون و فشار خون و بر هم خوردن تعادل نیروهای استارلینگی می‌شوند. درنتیجه با تراواش مایعات از خون به مایع میان‌بافتی موجب ادم و ایجاد بیماری آسیت می‌شوند (۱۷). بنابراین لازم است که مطالعات متعددی در زمینه کشف مسیرهای عصبی مرتبط با اخذ آب و تعادل مایعات بدن در پرندگان صورت بگیرد تا پاتوفیزیولوژی بیماری‌های کشنده‌ای مثل آسیت ،که سالیانه باعث تلفات گسترده در صنعت پرورش طیور می‌شود، مشخص گردد و راهی جهت درمان یا اصلاح نژاد بر این اساس فراهم گردد.

مطالعاتی در زمینه نقش برخی نوروترانسمیترهای درگیر در کنترل اخذ آب و مسیرهای عصبی مرتبط با آن صورت گرفته است. تزریق داخل بطن مغزی گرلین باعث مهار اخذ آب در موش‌های صحرایی شده است (۸)، و همچنین تزریق انسولین و سوماتوستاتین به داخل بطن مغز، اخذ آب را در جوجه خروس‌های گوشتی مهار کرده است (۲۰). گزارش شده است که تزریق داخل بطن مغزی لپتین و سرتونین بر روی اخذ آب در جوجه‌های گوشتی اثری نداشته است (۱۴، ۱۹). تزریق نوروپپتید وای به داخل هسته پاراونتریکولار، اخذ آب را در موش‌های صحرایی افزایش می‌دهد (۶، ۱۲).

نوروپپتید وای یکی از فراوان‌ترین پپتیدهای سیگنالینگ در سیستم عصبی

مرکزی مهره‌داران و یکی از قوی‌ترین محرک‌های دورنزاد رفتارهای تغذیه‌ای است (۵). نوروپپتید وای در همه جای سیستم عصبی مرکزی و بخصوص در هیپوتالاموس، قشر و لیمبیک توزیع شده است (۳). نوروپپتید وای، یک نورپپتید بسیار مهم در ماکیان است، که نقش مهمی در اشتها و صفات تولیدی مانند تولید تخم ایفا می‌کند (۱۰). در جوجه، گرسنگی منجر به افزایش بیان سطوح mRNA نوروپپتید وای در هیپوتالاموس می‌شود، بنابراین این نورپپتید در کنترل مرکزی اخذ غذا در پرندگان نقش تکاملی بسیار قدیمی دارد (۵، ۱۶). در جوجه‌ها، نورون‌های هسته‌های پاراونتریکولار و سوپراپتیک در حالت عادی mRNA نوروپپتید وای را سنتز نمی‌کنند، اما بدنبال تحریک اسمزی شدید یا محرومیت از آب نوروپپتید وای را سنتز می‌کنند و باعث افزایش اخذ آب می‌شوند. بنابراین، این احتمال می‌رود که این نوروپپتید در کنترل اخذ آب در جوجه‌ها نقش دارد (۱۲). نوروپپتید وای در ایجاد هموئوستازی انرژی در پرندگان نقش دارد (از میان گیرنده‌های نوروپپتید وای (Y1- Y6)، گیرنده‌های NPY1 و NPY2 در کنترل اخذ غذای القا شده با نوروپپتید وای در پرندگان و جوندگان نقش دارند (۲، ۱۳، ۱۶). تاکنون مطالعه‌ای که نقش این گیرنده‌ها را در کنترل اخذ آب در اثر محرومیت از آب در جوجه‌های نوزاد بررسی کند، انجام نشده است. بنابراین مطالعه حاضر، به بررسی نقش گیرنده‌های NPY1 و NPY2 در کنترل اخذ آب در جوجه خروس‌های گوشتی نژاد راس ۳۰۸ در شرایط محرومیت از آب می‌پردازد.

مواد و روش‌کار

پرندگان

این مطالعه بر روی ۹۰ قطعه جوجه خروس گوشتی نر (نژاد راس ۳۰۸) انجام شد. جوجه‌ها از شرکت ماهان (شرکت ماهان، ایران) تهیه شدند. تا سن دو روزگی جوجه‌ها بصورت دسته جمعی و تحت شرایط استاندارد (دوره نوری:۲۳ ساعت روشنایی/۱ ساعت تاریکی، دمای ۳۰ درجه سانتی گراد و رطوبت ۲٪±۵۰) نگهداری شدند (۱۱). در دو روزگی پرندگان بصورت تصادفی تقسیم و به قفس‌های انفرادی منتقل شدند. پرندگان تا ۵ روزگی تحت شرایط نگهداری استاندارد ذکر شده در بالا نگهداری شدند. در طی مطالعه پرندگان دسترسی آزاد به غذا داشتند. غذای پرندگان، کرامبل آغازین ویژه تهیه شده از شرکت چینه (چینه، ایران) بود.

تیمارهای آزمایش

مواد بیولوژیک استفاده شده در این مطالعه همگی از شرکت سیگما (سیگما، ایالات متحده امریکا) تهیه شدند و شامل: اوانس بلو، آنتاگونیست گیرنده NPY۱ (B۵۰۶۳) و آنتاگونیست گیرنده NPY۲ (SF۲۲) بودند. آنتاگونیست‌های گیرنده‌های NPY در دی متیل سولفوکساید حل شدند. سپس ترکیبات در سالین ۰/۸۵٪ حاوی ۰/۱٪ اوانس بلو رقیق شدند (۲۱).

در این مطالعه برای بررسی اثر تزریق داخل بطن مغزی آنتاگونیست‌های گیرنده‌های NPY بر اخذ آب، دو آزمایش (۴۵ جوجه در هر آزمایش و ۹ جوجه در هر گروه) طراحی شد. قبل از شروع آزمایش (تزریقات) به جوجه‌ها یک ساعت محرومیت از آب داده شد. در آزمایش اول اثر دوزهای مختلف از B۶۰۵۳ بر اخذ آب بررسی شد. در این آزمایش پرندگان تزریق داخل بطن مغزی ۱۰ میکرولیتر اوانس بلو، ، ۲۰ µg، ۱۰، ۵ µg و ۲/۵ µg از محلول حاوی B۵۰۶۳ را به‌ترتیب دریافت کردند. در آزمایش دوم اثر دوزهای مختلف SF۲۲ بر اخذ آب بررسی شد. گروه اول ۱۰ میکرولیتر اوانس بلو، گروه دوم ۲۰ µg، گروه سوم ۱۰ µg، گروه چهارم ۵ µg و گروه پنجم ۲/۵ µg از محلول حاوی SF۲۲ را بصورت داخل بطن مغزی دریافت کردند. بعد از تزریقات بلافاصله جوجه‌ها به داخل قفس بازگردانده شده و آب و غذای تازه در اختیار آن‌ها قرار گرفته شد. سپس میزان اخذ آب تجمعی در زمان‌های ۹۰ و ۱۸۰ دقیقه پس از تزریق اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری اخذ آب جوجه‌ها از ظرف‌های مدرج استفاده شد. ۹۰ دقیقه پس از تزریق و دسترسی به آب، میزان آب مصرف

جدول ۱- تاثیر دوزهای مختلف آنتاگونیست گیرنده NPY۱ (B۵۰۶۳) بر میانگین و انحراف از میانگین اخذ آب توسط جوجه ها.

گروه	میانگین اخذ آب(ml/min) (۹۰ دقیقه پس از تزریق)	انحراف از میانگین (۹۰ دقیقه پس از تزریق)	میانگین اخذ آب (ml/min) (۱۸۰ دقیقه پس از تزریق)	انحراف از میانگین (۱۸۰ دقیقه پس از تزریق)
کنترل	۱۰/۲۸	۰/۳۸	۱۵/۷۴	۰/۷۶
۲۰ µg	۷/۹۳	۰/۳۴	۱۵/۹۵	۰/۴۴
۱۰ µg	۸/۵۵	۰/۴۵	۱۲/۹۳	۰/۳۹
۵ µg	۸/۵۴	۰/۲۳	۱۲/۳۸	۰/۳۳
۲/۵ µg	۸/۰۱	۰/۲۸	۱۳/۹۷	۰/۶۴

شده در ظروف اندازه‌گیری و ثبت شد و مجدداً ۱۸۰ دقیقه پس از تزریق هم میزان آب تجمعی مصرف شده در ظروف اندازه‌گیری و ثبت شد. در این مطالعه انتخاب دوز بر اساس مطالعات قبلی بوده است (۲۱).

تزریق درون بطن مغزی ترکیبات مورد آزمایش

تزریق داخل بطن مغزی در ۵ روزگی انجام می‌شود. این تزریق بدون استرس فیزیولوژیک در پرندگان انجام می‌شود. در این روش، سر پرنده داخل یک دستگاه آکریلیک قرار می‌گیرد. این دستگاه یک نگهدارنده منقار با زاویه ۴۵ درجه نسبت به جمجه دارد که دقیقاً موازی با سطح میز است. در روی صفحه، بالای جمجه و دقیقاً بالای بطن راست یک روزنه واقع شده که تزریق داخل بطن مغزی از طریق این روزنه بدین صورت انجام می‌شود که؛ نوک سوزن در پوست سر فرو رفته و به میزان ۴ میلی‌متر جمجمه را سوراخ می‌کند (۱۱)، و سپس تزریق انجام می‌شود. در پایان آزمایش، برای اطمینان از صحت تزریق، سر پرنده قطع شده و پس از مشاهده رنگ اوانس بلو در بطن جانبی راست، صحت تزریق مورد تایید قرار می‌گرفت. فقط داده‌های حاصل از تزریقات صحیح (حداقل ۶ جوجه از هر گروه) در آنالیز آماری قرار گرفتند. در تمامی گروه‌ها حجم تزریق ۱۰ میکرولیتر بود. تزریقات از ساعت ۱۱ صبح آغاز شدند و یک ساعت قبل از انجام آزمایشات پرندگان از آب محروم شدند.

واکاوی آماری

در این مطالعه برای آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار SPSS (Version 16) استفاده شد. آنالیز داده‌ها با آزمون واریانس دو طرفه تکراری (Repeated measure two way) انجام شد. درصورت مشاهده اختلاف معنی‌دار بین گروه‌ها از تست تعقیبی Tukey استفاده شد. داده‌ها بصورت میانگین±انحراف از معیار ارائه شدند. سطح معنی‌داری P>۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

تیمارهای

نتایج حاصل از تزریق درون بطن مغزی دوزهای مختلف (µg ۲/۵ و ۵، ۱۰، ۲۰) از آنتاگونیست‌های گیرنده‌های NPY (B5063 و SF22) در جوجه خروس‌های گوشتی بر اخذ آب تجمعی به ترتیب در جداول و نمودارهای ۱ و ۲ ارائه شده است.

بر اساس نتایج حاصل از آزمایش اول، تزریق داخل بطن مغزی دوزهای gµ ۲۰ (P<۰/۰۰۱) ۱۰ p)، µg<۰/۰۱ (P<۰/۰۱) ۵ p)، µg<۰/۰۰۱ (P<۰/۰۰۱) و µg ۲/۵ (P<۰/۰۰۱) از B۵۰۶۳ باعث کاهش معنی‌دار اخذ آب در زمان ۹۰ دقیقه پس از تزریق در مقایسه با گروه کنترل شده‌اند. همچنین در ۱۸۰ دقیقه پس از تزریق هم میزان اخذ آب تجمعی در دوزهای µg ۲۰ (P<۰/۰۰۱)، µg ۱۰ (P<۰/۰۱)، ۵ µg (P<۰/۰۰۱) و µg ۲/۵ (P<۰/۰۵) از B5063 در مقایسه با گروه کنترل کاهش معنی داری داشته است (نمودار ۱).

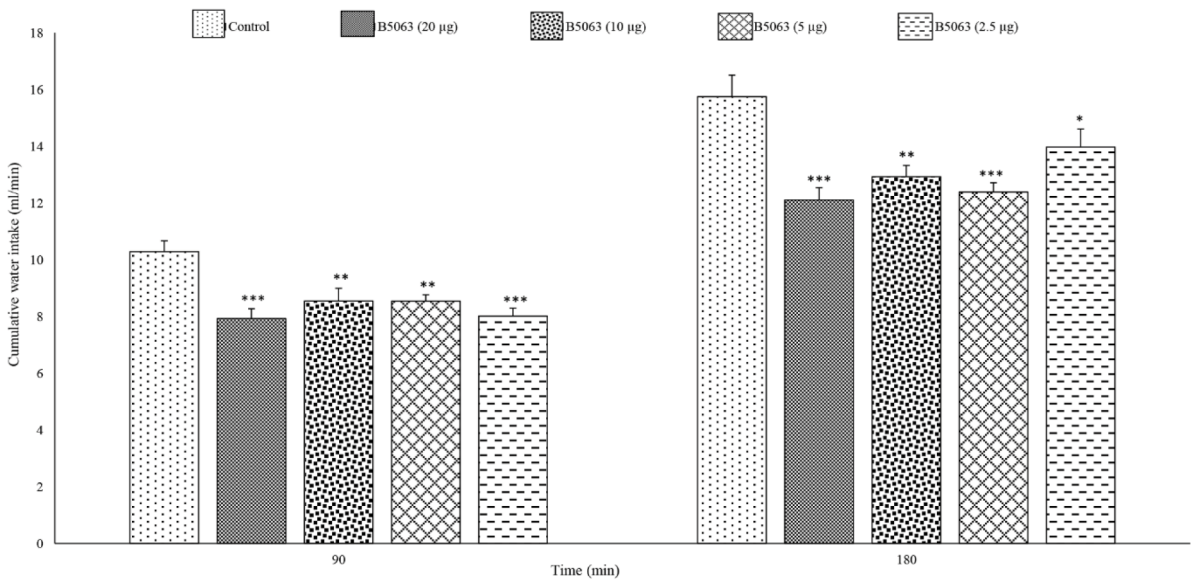
نتایج حاصل از آزمایش دوم نشان می‌دهند که تزریق درون بطن مغزی دوزهای µg ۲/۵ و ۵، ۱۰، ۲۰ از SF۲۲ در زمان‌های ۹۰ و ۱۸۰ دقیقه پس از تزریق، تغییری در اخذ آب تجمعی در مقایسه با گروه کنترل نداشته است (P<۰/۰۵) (نمودار ۲).

انجام

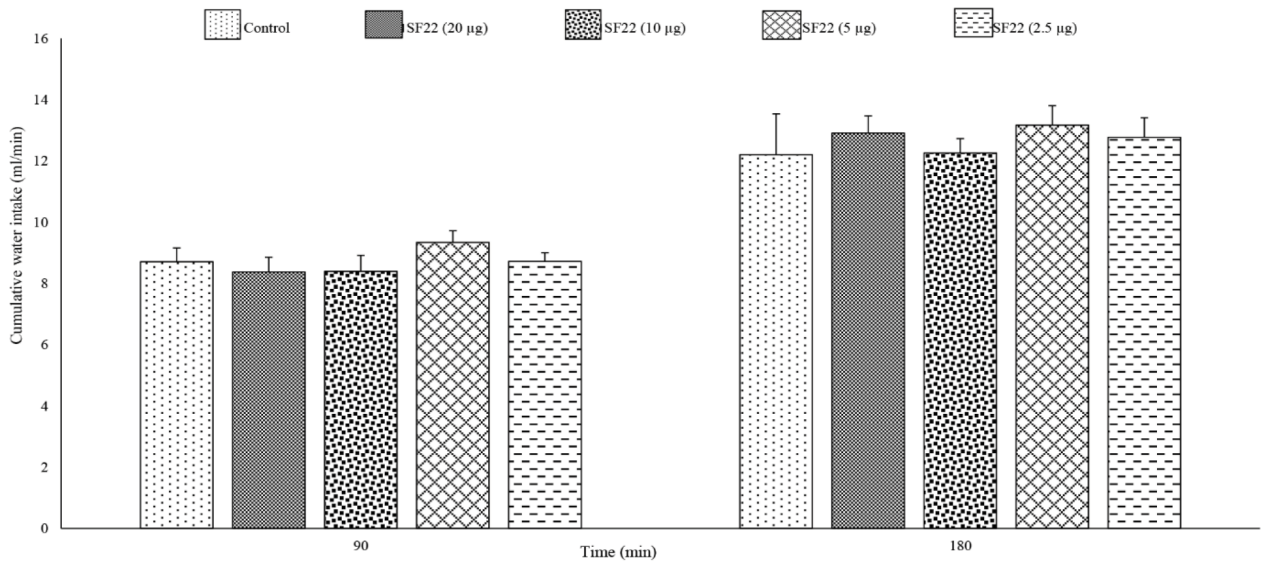
NPY در بالانس انرژی سیر تکاملی بسیار قدیمی دارد و یکی از قوی‌ترین نوروپپتیدهای محرک رفتارهای تغذیه‌ای در پرندگان و پستانداران است (۱۶). NPY در همه جای سیستم عصبی مرکزی توزیع شده است و بیشترین فراوانی را در هیپوتالاموس، قشر و لیمبیک دارد (۳). نورون‌های حاوی NPY در نقاط مختلف هیپوتالاموسی بویژه هسته های قوسی و پاراونتریکولار حضور دارند. این دو هسته، نقش مهمی را در کنترل مرکزی اخذ غذا بر عهده دارند. در داخل هسته قوسی، نورون های حاوی NPY ، پپتید AgRP را ترشح می‌کنند. AgRP مشابه NPY، اخذ غذا را تحریک می کند. اکسون نورون‌های NPY/AgRP به سمت

جدول ۲- تأثیر دوزهای مختلف آنتاگونیست گیرنده NPY۲ (SF۲۲) بر میانگین و انحراف از میانگین اخذ آب توسط جوجه ها.

گروه	میانگین اخذ آب(ml/min) (۹۰ دقیقه پس از تزریق)	انحراف از میانگین (۹۰ دقیقه پس از تزریق)	میانگین اخذ آب (ml/min) (۱۸۰ دقیقه پس از تزریق)	انحراف از میانگین (۱۸۰ دقیقه پس از تزریق)
کنترل	۸/۷۱	۰/۵۶	۱۲/۲۰	۰/۴۳
۲۰ µg	۸/۳۷	۰/۳۳	۱۲/۹۱	۰/۳۵
۱۰ µg	۸/۳۹	۰/۴۱	۱۲/۲۶	۰/۲۶
۵ µg	۹/۳۴	۰/۴۸	۱۳/۱۷	۰/۵۵
۲/۵ µg	۸/۷۲	۰/۳۴	۱۲/۷۷	۰/۳۴



نمودار ۱- اثرات تزریق داخل بطن مغزی B۵۰۶۳ بر اخذ آب تجمعی در جوجه خروس‌های گوشتی. B۵۰۶۳: آنتاگونیست گیرنده NPY۱. داده‌ها بصورت میانگین±انحراف از میانگین ارائه شده‌اند. سطح معنی داری گروههای مختلف نسبت به گروه کنترل در هر زمان با علامت * نشان داده شده است. (*) P<۰,۰۵، (**) P<۰,۰۱، (***) P<۰,۰۰۱.



نمودار ۲- اثرات تزریق داخل بطن مغزی SF۲۲ بر اخذ آب تجمعی در جوجه خروس‌های گوشتی. SF۲۲: آنتاگونیست گیرنده NPY۲. داده‌ها بصورت میانگین±انحراف از میانگین ارائه شده‌اند. سطح معنی‌داری P<۰,۰۵ در نظر گرفته شده است.

مکان‌های هدف در هسته پاراونتریکولار کشیده می‌شوند؛ که این هسته اخذ غذا و پروسه‌های متابولیک محیطی را در سایر مناطق تحت تأثیر قرار می‌دهد. بعلاوه، نورون‌های NPY، سلول‌های عصبی را که پرو اپیوملانوکورتین سنتز و ترشح می‌کنند، تحت تاثیر قرار می‌دهند، و در شرایط گرسنگی نورون‌های پرو اپیوملانوکورتین را مهار و از این طریق اخذ غذا را افزایش می‌دهند (۱۵). در تنظیم مرکزی اخذ آب، نواحی مختلفی مغزی از جمله نورون‌های پاراونتریکولار و هسته سوپرااپتیک نقش دارند. در تحقیقات نشان داده شده که این نواحی در عدم حضور آب (محرومیت از آب یا افزایش فشار اسمزی) و بخصوص محرومیت از غذا، میزان زیادی mRNA نوروپپتید وای را بیان می‌کنند و باعث افزایش اخذ آب می‌شوند، در حالیکه در حالت عادی این نوروپپتید را سنتز نمی‌کنند. بنابراین این هسته‌ها در کنترل بالانس آب نقش دارند و به نظر می‌رسد که NPY ، یکی از نوروپپتیدهای درگیر در تنظیم بالانس آب است. در واقع با محرومیت از آب و افزایش سنتز mRNA نوروپپتید وای، نورن‌های حاوی نوروپپتید وای بواسطه اثر بر مکان‌های هدف در هسته پاراونتریکولار و سوپرااپتیک، ممکن است باعث افزایش اخذ آب شوند (۱۲، ۲۰). بنظر می‌رسد مکانیسم اثر نوروپپتید وای بر اخذ غذا از طریق نورون‌های NPY/AgRP و هسته پاراونتریکولار، مشابه مکانیسم اثر این نورترانسمیتر بر اخذ غذا باشد.

از بین گیرنده‌های مختلف NPY، فقط رسپتورهای NPY۱ و NPY۲ در کنترل اخذ غذای القاء شده با NPY نقش دارند (۲، ۱۳، ۱۵). نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهند که تزریق داخل بطن مغزی B۵۰۶۳ باعث کاهش اخذ آب شده است. در واقع این آنتاگونیست با مسدود کردن گیرنده NPY۱ باعث کاهش اخذ آب شده است. Kameda و همکاران نشان دادند که با محرومیت از آب، سطوح NPY درونزاد در هیپوتالاموس و بویژه هسته پاراونتریکولار افزایش می‌یابد (۱۲). بنابراین انتظار می رود که محرومیت از آب در مطالعه حاضر موجب افزایش اخذ آب شود، درصورتیکه به دلیل مسدود شدن گیرنده‌های NPY۱ با آنتاگونیست مورد نظر (B۵۰۶۳)، نوروپپتید وای درونزاد نتواسته اثر تحریکی خود بر اخذ آب را اعمال کند، بنابراین اخذ آب تجمعی در گروههای تحت اثر آنتاگونیست‌های گیرنده NPY۱ کاهش یافته است. جهت مقایسه تحقیقات، مطالعاتی در این زمینه انجام نشده که با نتایج مطالعه حاضر مقایسه شود.

در مورد آزمایش دوم، بین گروه‌های که گیرنده NPY۲ با آنتاگونیست مورد نظر (SF۲۲) مسدود شد، تفاوتی در اخذ آب در مقایسه با گروه کنترل مشاهده نشده است. یوسفوند و همکاران نشان دادند که نقش گیرنده NPY۲ در تنظیم مرکزی اخذ غذا نیز ناچیز است (۲۲). در نتیجه ممکن است این گیرنده در اعمال اثر نوروپپتید وای دورنزاد بر اخذ آب و بصورت کلی در رفتارهای تغذیه ای پرندگان نقشی نداشته باشد.

نتایج حاصل از این این مطالعه نشان می‌دهند که نوروپپتید وای درونزاد ممکن است از طریق گیرنده NPY۱ اثر افزایشی خود را بر اخذ آب اعمال کند ولی گیرنده NPY۲ در اثر افزایشی نوروپپتید وای در اخذ آب نقشی ندارد. نویسندگان این مطالعه پیشنهاد می‌دهند که برای بررسی دقیق‌تر نتایج حاصل از این مطالعه، اثر تزریق داخل بطن مغزی همزمان و تداخلی آنتاگونیست‌های گیرنده با اگونیست‌های NPY سنجیده شود.

پاورقی‌ها

1- Intracerebroventricular injection (ICV).

2- Agouti-related protein.

منابع مورد استفاده

1- Ahmadipour, B. 2018. The inhibition of Securigera securidaca herb on the incidence of pulmonary hypertension in broiler chickens reared at high altitude. VRBP. 121: 34-42.

2- Ando, R., Kawakami, S.I., Bungo, T., Ohgushi, A., Takagi, T., Denbow, D.M., Furuse, M. 2001. Feeding responses to several neuropeptide Y receptor agonists in the neonatal chick. *Eur J Pharmacol.* 427(1):53-59.

3- Bi, S., Kim, Y.J., Zheng, F. 2012. Dorsomedial hypothalamic NPY and energy balance control. *Neuropeptides*. 46(6): 309-314.

4- Braun, E. 2015. Osmoregulatory systems of birds. pp. 469-485, In: Scanes, C., (ed.), Sturkie's Avian Physiology. Sixth edition. Academic Press, Ireland.

5- Bromée, T., Sjödin, P., Fredriksson, R., Boswell, T., Larsson, T.A., Salaneck, E., Zoorob, R., Mohell, N., Larhammar, D. 2006. Neuropeptide Y-family receptors Y6 and Y7 in chicken. *FEBS J.* 273(9): 2048-2063.

6- Capuano, C.A., Leibowitz, S.F., Barr, G.A. 1993. Effect of paraventricular injection of neuropeptide Y on milk and water intake of preweanling rats. *Neuropeptides*. 24(3):177-182.

7- Carew, L.B., Evarts, K.G., Alster, F.A. 1998. Growth, feed intake, and plasma thyroid hormone levels in chicks fed dietary excesses of essential amino acids. *Poult Sci.* 77(2): 295-298.

8- Hashimoto, H., Fujihara, H., Kawasaki, M., Saito, T., Shibata, M., Otsubo, H., Takei, Y., Ueta, Y. 2007. Centrally and Peripherally administered ghrelin potently inhibits water intake in rats. *Endocrinology*. 148 (4):1638- 1647.

9- Jafarzadeh, S.h., VahdatPour, T., Ebrahimnejad, Y. 2017. The effects of Terazosin on electrocardiography, cardiac indexes and performance in broiler chickens fed dense diet to induce ascites. VRBP. 118: 108-119.

10- Jamalpour, M., Dadpasand, M., Atashi, H., Niazi, A., Kharrati, K.H., Hashemi, S.M. 2018. Bioinformatics and phylogenetic analysis for 5′ UTR region of neuropeptide Y gene and its association with body weight and egg production traits in Fars native chickens. *JIAS*. 49(3): 453-458.

11- Jonaidi, H., Noori, Z. 2012. Neuropeptide Y-induced feeding is dependent on GABAA receptors in neonatal chicks. *J Comp Physiol A*. 198 (11) 827-832.

12- Kameda, Y., Miura, M., Nishimaki, T. 2001. Localization of neuropeptide Y mRNA and peptide in the chicken hypothalamus and their alterations after food deprivation, dehydration, and castration. *J Comp Neurol.* 436(3):376-388.

13- Kanatani, A., Mashiko, S., Murai, N., Sugimoto, N., Ito, J., Fukuroda, T., Fukami, T., Morin, N., MacNeil, D.J., Van der Ploeg, L.H., Saga, Y. 2000. Role of the Y1 receptor in the regulation of neuropeptide Y-mediated feeding: comparison of wild-type, Y1 receptor-deficient, and Y5 receptor-deficient mice. *Endocrinology*. 141(3): 1011-1016.

14- Kuo, A.Y., Cline, M.A., Werner, E., Siegel, P.B., Denbow, D.M. 2005. Leptin effects on food and water intake in lines of chickens selected for high or low body weight. *Physiol Behav.* 84 (3): 459-464.

15- Levens, N.R., Félétou, M., Galizzi, J.P., Fauchere, J.L., Della-Zuana, O., LonchamPt, M. 2004. Neuropeptide Y and Related Peptides. Springer Berlin Heidelberg, Berlin.

16-Lundell, I., Boswell, T., Larhammar, D. 2002. Chicken neuropeptide Y-family receptor Y4: a receptor with equal affinity for pancreatic polypeptide, neuropeptide Y and peptide YY. *J Mol Endocrinol*. 1(28):225.

17-- Singh, P.K., Shekhar, P., Kumar, K. 2011. Nutritional and managemental control of ascites syndrome in poultry. *Int J Livest Prod*. 2 (8) 117-123.

18- Williams, C.L., Tabler, G.T., Watkins, S.E. 2013. Comparison of broiler flock daily water consumption and water-tofeed ratios for flocks grown in 1991, 2000–2001, and 2010–2011. *J Appl Poult Res.* 22 (4) 934-941.

19- Yousefi, A.R., Shojaei, M., Zendehdel, M. 2018. Evaluation the role of central serotonin and 5HT2c serotonin receptor on feed intake in female layer-type Bovans chicken by intracerebroventricular (ICV) injection of Para-chlorophenylalanine and SB242084. VRBP.122: 55-62.

20- Yousefvand, S., Hamidi, F., Zendehdel, M., Parham, A. 2017. Effects of insulin and somatostatin on water intake in neonatal chickens. *Iran J pp.* 2(3): 166-173.

21- Yousefvand, S., Hamidi, F., Zendehdel, M., Parham, A. 2018a. Hypophagic effects of insulin is mediated via NPY1/NPY2 receptors in broiler cockerels. *Can J Physiol Pharmacol*. 96(12):1301–1307.

22- Yousefvand, S., Hamidi, F., Zendehdel, M., Parham, A. 2019. Interaction of neuropeptide Y receptors (NPY1, NPY2 and NPY5) with somatostatin on somatostatin-induced feeding behaviour in neonatal chicken. *Br Poult Sci.* 60(1):71-78.