IranJPP
Iranian Journal of
Physiology and Pharmacology

مجله فیزیولوژی و فارماکولوژی ایران
سال ۱۴۰۱، دوره ٦، پیاپی ١٦، صفحه ۲۲۸-۲۲۰

مقاله پژوهشی

اثرات سینرژیستی نورومدین S با دوپامین و نورآدرنالین بر اخذ غذا در جوجه های ۵ روزه

کوروش غلامی احمدآبادی[۱]، مرتضی زنده‌دل[۲*]، بیتا وزیر[۱]، وهاب باباپور[۲]، احمد اصغری[۳]

۱. گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۳. گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

دریافت: ۲۰ آبان ۱۴۰۱ پذیرش: ۱۳ آذر ۱۴۰۱

چکیده

زمینه و هدف: دوپامین و نورآدرنالین نقش مهمی در کنترل اخذ غذا دارند. از طرفی نورومدین S اخذ غذا را اکاهش می‌دهد. مطالعه حاضر به منظور بررسی اثرات سینرژیستی دوپامین و نورآدرنالین با نورومدین S بر اخذ غذا در جوجه های پنج روزه صورت گرفت.

روش کار: تعداد ۱۳۲ جوجه ۵ روزه بطور تصادفی در سه گروه آزمایشی تقسیم شدند. هر آزمایش شامل یک گروه کنترل و ۳ گروه تیمار بود (۱۱ جوجه در هر گروه). پرندگان پس از ۳ ساعت محرومیت از غذا با تزریق داخل مغزی بطنی محلول کنترل و محلول دارویی را دریافت کردند. در آزمایش اول، محلول کنترل، نورومدین S (۰/۲۵ نانومول ، ال- دوپا (۱۲۵ نانومول) و نورومدین S + ال- دوپا تزریق شد. در آزمایش دوم محلول کنترل، نورومدین S (۰/۲۵ نانومول)، دوپامین (۱۰ نانومول) و نورومدین S + دوپامین تزریق شد. در آزمایش سوم محلول کنترل، نورومدین S (۰/۲۵ نانومول)، نورآدرنالین ۳۷/۵ نانومول و نورومدین S + نورآدرنالین تزریق شد.

یافته‌ها: با وجود اینکه تزریق نورومدین S با دوز ۰/۲۵ (دوز تحت اثر)، ال دوپا با دوز ۱۲۵ (دوز تحت اثر)، دوپامین با دوز ۱۰ (دوز تحت اثر) و نورآدرنالین با دوز ۳۷/۵ (دوز تحت اثر) به صورت مجزا تاثیری بر اخذ غذا نداشت ($p > ۰/۰۵$)، تزریق نورومدین S همراه با ال دوپا و یا دوپامین و یا نورآدرنالین موجب کاهش اخذ غذا شد ($p < ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج، احتمالا یک اثر سینرژیستی بین نورومدین S با دوپامین و نورآدرنالین در کنترل اخذ غذا وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: اخذ غذا، جوجه، دوپامین ، نورآدرنالین، نورومدین S

مقدمه

کنترل اشتها در سیستم اعصاب مرکزی توسط میانجی‌ها و مدارهای عصبی انجام می‌گیرد. در مغز پرندگان و پستانداران نوروپپتیدهای متنوعی در تنظیم اخذ غذا و کنترل وزن بدن موثر هستند که این نوروپپتیدها در نواحی مختلفی از مغز حضور داشته و با اتصال به گیرنده‌های اختصاصی خود و یا با اثر بر آزادسازی سایر میانجی‌های عصبی در کنترل اشتها نقش دارند [۲، ۱]. بنابراین تعامل بین میانجی‌های عصبی برای درک مکانیسم‌های اساسی تنظیم مصرف خوراک در پرندگان، یک فرآیند برجسته باید در نظر گرفته شود [۳]. حجم تحقیقاتی که روی موش صحرایی انجام شده و می‌شود قابل مقایسه با پرندگان نیست. از طرفی علیرغم شباهت‌های موجود در مکانیسم‌های کنترل‌کننده اخذ غذا بین پستانداران و پرندگان تفاوت‌های زیادی نیز وجود دارد حتی در بین جوجه‌ها بین نژاد گوشتی و تخمگذار تفاوت‌هایی وجود دارد. بنابراین شناخت مکانیسم‌های کنترل کننده اخذ غذا در پرندگان نه تنها از نقطه نظر فیزیولوژی مقایسه‌ای بین پستانداران و پرندگان حائز اهمیت است بلکه شناخت این مکانیسم‌ها حتی بین سویه‌های مختلف از یک گونه نیز دارای اهمیت است.

نورومدین S (NMS)[1] برای اولین بار در سال ۲۰۰۵ از مغز رت جدا شد و در سال ۲۰۰۸ در پستانداران بعنوان یک پپتید

[1] Neuromedin S (NMS)

* نویسندگان مسئول مکاتبات: zendedel@ut.ac.ir (ORCID ID 000-0001-8252-9423)

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-14]

آنورکسیک شناخته شد. براساس مطالعات انجام شده بر روی اثرات مرکزی این پپتید بر روی اخذ غذا در پستانداران مشخص شد نورومدین S تمایل بسیاری برای اتصال به گیرنده NMU receptor-2 (FM4/TGR-1)[2] دارد و بدنبال تزریق داخل بطن مغزی هر دو این مواد با اتصال به این گیرنده اثرات هیپوفاژیک و مهارکننده اخذ غذا در رت مشاهده می‌شود [۴] بطوریکه با حذف این گیرنده در مغز رت اثرات مهارکننده اخذ غذا بدنبال تزریق داخل بطن مغزی نورومدین S ناپدید می‌گردد. براساس مطالعه انجام شده بر روی پرندگان توسط تاچیبانا[3] و همکاران در سال ۲۰۱۰، نشان داده شد که تزریق داخل بطن مغزی نورومدین S با دوز (۰/۰۱–۱ نانومول) در جوجه‌های تخمگذار محروم از غذا و همچنین در پرندگان با دسترسی آزاد به آب و غذا نیز همانند پستانداران سبب بروز اثرات هیپوفاژیک می‌گردد و اخذ غذا را مهار می‌کند. در مطالعه انجام شده همچنین ارتباط بین میزان گلوکز و متابولیسم چربی با نورومدین S نیز در جوجه‌های تخمگذار به اثبات رسید [۵]. همچنین نتایج حاصل از مطالعه حاکی از آن است که تزریق نورومدین S در جوجه‌ها سبب افزایش فعالیت جوجه‌ها می‌گردد ولی موجب افزایش رفتار اخذ غذا[4] نمی‌شود. اگرچه وجود گیرنده NMU receptor-2 در پرندگان به اثبات رسیده است اما به منظور فهم مکانیسم مولکولی اثربخشی نورومدین S بواسطه این گیرنده مطالعات بیشتری نیاز است. هرچند اثرات هیپوفاژیک نورومدین S بواسطه این گیرنده در پرندگان تخمگذار به اثبات رسیده است.

دوپامین[5] نوروترانسمیتری است که از ال دوپا ساخته می‌شود. دوپامین در مغز در رفتارهای انگیزشی، کنترل حرکتی و آزادسازی سایر نوروترانسمیترها نقش دارد. ۵ نوع گیرنده دوپامینی وجود دارد که شامل D1-D5 می‌باشد. این گیرنده‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند. دسته اول شامل D1 وD5 است و دسته دوم نیز شامل D2/D3/D4 می‌باشد [۶]. مطالعاتی که بر روی مدل جوندگان و پرندگان انجام شده حاکی از آن است که که اشتها توسط سیستم دوپامینی مغزی تنظیم می‌شود. بر اساس یافته‌های زنده‌دل و همکاران سیستم دوپامینرژیک مغزی از طریق گیرنده های D1 و D2 اثرات هیپوفاژیک خود را بر اخذ غذا در جوجه‌ها اعمال می‌کند. این در حالیست که به نظر می‌رسد سایر گیرنده‌های دوپامینرژیک در تنظیم اخذ غذا در جوجه‌ها نقشی نداشته باشند [۷].

در ارتباط با نقش نورآدرنالین در تنظیم اشتها، دستکاری‌های فارماکولوژیک که منجر به افزایش نورآدرنالین در سیستم عصبی می‌شود می‌تواند سبب افزایش یا کاهش دریافت غذا شود که بستگی به منطقه‌ای از مغز دارد که نورآدرنالین در آن افزایش می‌یابد [۹، ۸، ۶]. در یک بررسی مشخص شد که تحریک گیرنده‌های آلفا–۱ در هسته مجاور بطنی در موش‌ها سبب کاهش اشتها و دریافت غذا می‌شود درحالی‌که تحریک گیرنده آلفا–۲ سبب تحریک دریافت غذا می‌شود [۹]. بر اساس مطالعات قبلی مشخص شده است که نورآدرنالین از طریق تحریک گیرنده آلفا–۲ در جوجه‌های تخم‌گذار سبب افزایش اشتها و دریافت غذا می‌شود [۶]. همچنین دارای اثرات ضداشتها در گوشتی از طریق گیرنده بتا–۲ می باشد [۱۱، ۱۰].

تمام مطالب فوق نشان‌دهنده تأثیر نورومدین S، دوپامین و نورآدرنالین بر اخذ غذا می‌باشد اما در خصوص اثرات سینرژیستی احتمالی بین نورومدین S با دوپامین و نورآدرنالین بر کنترل اخذ غذا در جوجه‌های نوزاد تا به حال مطالعه‌ای انجام نشده است. لذا مطالعه حاضر به منظور ارزیابی و آشکارسازی اثرات سینرژیستی دوپامین و نورآدرنالین با نورومدین S در تنظیم اخذ غذا در جوجه‌های نوزاد انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها

نگهداری جوجه‌ها

این مطالعه در ۳ مرحله آزمایش و هر مرحله بر روی ۴۴ قطعه جوجه ماده سویه تخمگذار Hyline-360 ۵ روزه خریداری شده از شرکت مرغک (ایران) انجام شد (هر مرحله آزمایش شامل یک گروه کنترل و ۳ گروه تیمار با ۱۲ قطعه جوجه در هر گروه بود). جوجه‌ها در دمای ۱ ± ۳۰ (گرمای الکتریکی) و رطوبت ۵± ۵۰٪ درصد و نور ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت تاریکی با دسترسی آزاد به آب و غذا (جیره‌ی استارتر استاندارد ۲۱٪ پروتئین خام و ۲۸۵۰ کیلوکالری به ازای هر کیلوگرم انرژی قابل متابولیزه، شرکت چینه تهران، ایران) نگهداری شدند. کلیه‌ی مراحل نگهداری، جابجایی، تزریق، انجام آزمایش روی جوجه‌ها و جنبه‌های اخلاقی کار با حیوانات

[2] Neuromedin U (NMU)
[3] Tachibana
[4] Food intake
[5] Dopamine

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-14]

با رعایت اصول راهنمای مراقبت و استفاده از حیوانات آزمایشگاهی (موسسه ملی سلامت ایالات متحده‌ی آمریکا) و همچنین مطابق با قوانین مصوب توسط کمیته اخلاق حیوانات آزمایشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران(با شناسه اخلاق IAUSRB:2019.04.12) انجام گرفته است. در هر مرحله از آزمایش ابتدا جوجه‌های یکروزه به مدت ۳ روز به صورت گروهی و سپس به مدت ۲ روز در قفس‌های انفرادی که دارای دانخوری و آبخوری مجزا بودند، نگهداری شدند. برای انجام آزمایشات جوجه‌ها همواره تا ۳ ساعت قبل از انجام تزریقات دسترسی آزاد به آب و غذا داشتند و اما ۳ ساعت قبل از انجام اولین تزریق از اخذ غذا محروم شدند [۱۳، ۱۲، ۵، ۲، ۱] و در تمام طول آزمایش به آب تازه دسترسی داشتند.

داروهای مصرفی

داروهای مصرفی شامل نورومدین S و ال- دوپا (پیش‌ساز دوپامین)، دوپامین و نورآدرنالین بود. این داروها در فسفات بافر سالین (Phosphate-Buffered Saline, PBS) که حاوی اوانس بلو بود حل شدند. در تمامی گروه‌های آزمایشی از PBS در تزریق داخل مغزی بطنی به عنوان گروه کنترل استفاده شد. تمام داروهای مصرفی از شرکت سیگما آمریکا تهیه شده است. همچنین، تمام دوزهای داروها بر اساس مطالعات قبلی تعیین شده است [۱۲، ۱۱، ۷].

روش تزریق داخل مغزی بطنی

جهت تزریق داخل مغزی بطنی در جوجه‌ها، سر جوجه هوشیار توسط یک وسیله آکریلیک که زاویه نوک آن ۴۵ درجه می‌باشد نگه داشته می‌شود و سطح جمجمه موازی با سطح میز کار است [۱۳]. یک سوراخ در کلیشه تعبیه شده و کلیشه بلافاصله بر روی جمجمه در ناحیه بطن راست قرار می‌گیرد. بعداً با استفاده از سرنگ هامیلتون از طریق سوراخ ایجاد شده در بطن مواد مورد نظر تزریق می‌گردد [۱۴]. سر سوزن تنها به اندازه ۴ میلی‌متر در پوست و جمجمه فرو می‌رود. این پروسه در جوجه‌ها استرس‌زا نمی‌باشد [۱۵]. حجم تزریقات در هر گروه ۱۰ میکرولیتر می‌باشد. بلافاصله بعد از تزریق جوجه‌ها به قفس برگردانده شده و به صورت آزاد به آب و غذا دسترسی داشتند. سپس میزان اخذ غذای تجمعی در زمان‌های ۳۰، ۶۰ و ۱۲۰ دقیقه بعد از تزریق اندازه‌گیری شد. همچنین اخذ غذا بعنوان درصدی از وزن بدن بیان گردید تا تأثیر تفاوت وزن بین جوجه‌ها بر میزان اخذ غذا به حداقل برسد. در پایان هر مرحله از آزمایش، جوجه‌ها با روش پیچاندن سریع گردن یوتانایزشده و محل تزریق مورد بررسی قرار گرفت. تنها داده‌های جوجه‌هایی که رنگ در بطن جانبی دیده شد مورد آنالیز قرار گرفت. زیرا رنگ اوانس بلو ۰/۱ درصد فسفات بافر سالین، بعنوان شاهد در گروه کنترل استفاده شد و دیگر داروهای مد نظر یا در آن حل شده و یا در آن رقیق شدند.

طراحی آزمون و اندازه‌گیری اخذ غذای تجمعی

آزمایش اول شامل گروه (الف، کنترل) تزریق داخل مغزی بطنی فسفات بافر سالین ، گروه (ب) تزریق داخل مغزی بطنی نورومدین S با دوز تحت اثر ۰/۲۵ نانومول، گروه (ج) تزریق داخل مغزی بطنی ال- دوپا با دوز تحت اثر ۱۲۵ نانومول و گروه (د) تزریق داخل مغزی بطنی نورومدینS به همراه ال- دوپا بود. آزمایش دوم شامل گروه (الف، کنترل) تزریق داخل مغزی بطنی فسفات بافر سالین، گروه (ب) تزریق داخل مغزی بطنی نورومدین S با دوز تحت اثر ۰/۲۵ نانومول، گروه (ج) تزریق داخل مغزی بطنی دوپامین با دوز تحت اثر ۱۰ نانومول و گروه (د) تزریق داخل مغزی بطنی نورومدین S به همراه دوپامین بود. آزمایش سوم شامل گروه (الف، کنترل) تزریق داخل مغزی بطنی فسفات بافر سالین، گروه (ب) تزریق داخل مغزی بطنی نورومدین S با دوز تحت اثر ۰/۲۵ نانومول، گروه (ج) تزریق داخل مغزی بطنی نورآدرنالین با دوز تحت اثر ۳۷/۵ نانومول و گروه (د) تزریق داخل مغزی بطنی نورومدین S به همراه نورآدرنالین بود.

روش ارزیابی آماری

تجزیه و تحلیل نتایج به دست آمده از آزمایشات، در تمامی گروه‌ها و در هر مرحله زمانی با استفاده از نرم افزار SPSS16 (نسخه ۱۶/۰۰) انجام شد. به منظور تعیین وجود اختلاف معنی‌دار میان گروه‌های آزمایشی از روش تحلیل واریانس دوطرفه و تست تعقیبی توکی استفاده شد. در تمام مقایسه‌ها $p < ۰/۰۵$ به عنوان معیار اختلاف معنی‌دار مدنظر بود. نمودارها در نرم‌افزار سیگما پلات (نسخه ۱۴/۰۰) رسم شد.

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-14]

یافته‌ها

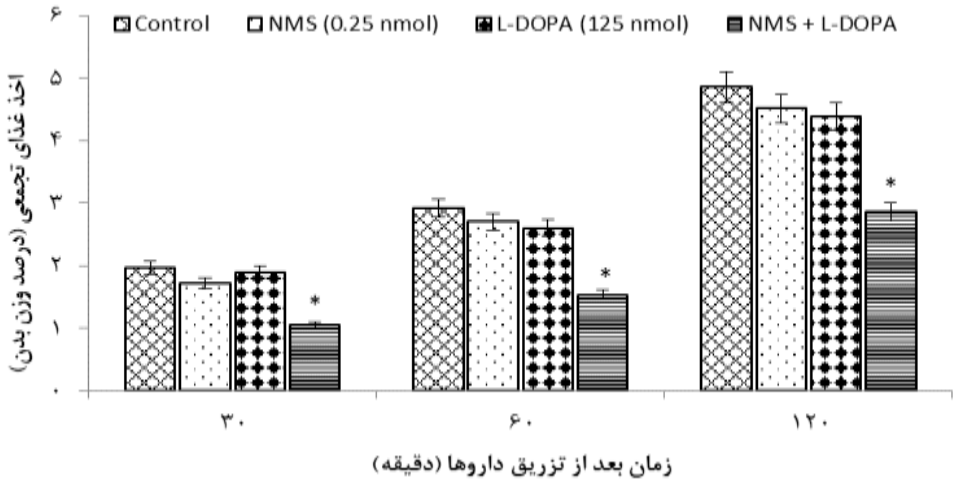
بررسی اثرات سینرژیستی دوپامین و نورآدرنالین با نورومدین S بر اخذ غذا در جوجه های نوزاد صورت گرفت و نتایج در نمودارهای ۱، ۲ و ۳ قابل مشاهده است. با توجه به نمودار ۱ (آزمایش یک) تزریق داخل مغزی بطنی نورومدین S با دوز تحت اثر ۰/۲۵ نانومول و ال- دوپا با دوز تحت اثر ۱۲۵ نانومول به تنهایی نتوانست اخذ غذا را نسبت به گروه کنترل تغییر دهد اما تزریق هم‌زمان نورومدین S و ال- دوپا بطور معنی‌داری در زمان‌های ۳۰، ۶۰ و۱۲۰ دقیقه پس از تزریق موجب کاهش اخذ غذا در مقایسه با گروه کنترل در جوجه‌های نوزاد شد (اثر زمان: [$F(۲, ۸۰) = ۴۷۶/۰۶$ ، $p < ۰/۰۵$] ؛ اثر تیمار: [$F(۳, ۸۰) = ۳۴۶/۸۳$ ، $p < ۰/۰۵$] ؛ اثر متقابل تیمار × زمان: [$F(۶, ۸۰) = ۱۱/۲۶$ ، $p < ۰/۰۵$]). در نمودار ۲ (آزمایش دوم) تزریق نورومدین S با دوز تحت اثر ۰/۲۵ نانومول و دوپامین با دوز تحت اثر ۱۰ نانومول به‌تنهایی تاثیری در اخذ غذا نسبت به گروه کنترل نداشت. درحالیکه تزریق هم‌زمان نورومدین S و دوپامین بطور معنی‌داری در زمان‌های ۳۰، ۶۰ و۱۲۰ دقیقه پس از تزریق موجب کاهش اخذ غذا نسبت به گروه کنترل در جوجه‌های نوزاد شد (اثر زمان: [$F(۲, ۸۰) = ۳۴۶/۱۸$ ، $p < ۰/۰۱$] ؛ اثر تیمار: [$F(۳, ۸۰) = ۴۱۸/۱۷$ ، $p < ۰/۰۱$] ؛ اثر متقابل تیمار × زمان [$F(۶, ۸۰) = ۱۳/۰۹$ ، $p < ۰/۰۱$]. با توجه به نمودار ۳ (نتایج آزمایش سوم) تزریق نورومدینS با دوز تحت اثر ۰/۲۵ نانومول و نورآدرنالین با دوز تحت اثر ۳۷/۵ نانومول به‌تنهایی نتوانست اخذ غذا را نسبت به گروه کنترل تغییر دهد. در حالیکه تزریق هم‌زمان نورومدین S و نورآدرنالین توانست اخذ غذا را بطور معنی‌داری در زمان‌های ۳۰، ۶۰ و۱۲۰ دقیقه پس از تزریق نسبت به گروه کنترل کاهش دهد (اثر زمان: [$F(۲, ۸۰) = ۳۴۷/۹۴$ ، $p < ۰/۰۱$] ؛ اثر تیمار: [$F(۳, ۸۰) = ۳۶۱/۵۹$ ، $p < ۰/۰۱$] ؛ اثر متقابل تیمار × زمان [$F(۶, ۸۰) = ۱۷/۳۵$ ، $p < ۰/۰۵$].

بحث

با توجه به اطلاعات موجود، در خصوص اثرات سینرژیستی بین نورومدین S با دوپامین و نورآدرنالین در کنترل مرکزی اخذ غذا در جوجه‌های نوزاد تاکنون مطالعه‌ای انجام نشده است . اثرات فیزیولوژیک و رفتاری نورومدین S در مطالعات مختلفی به اثبات رسیده است. به‌نظر می‌رسد این پپتید متعلق به خانواده تاکیکینین[۶] بسته به محل اثر و اتصال به انواع زیرگروه‌های مختلف گیرنده هایش[۷] از جمله گیرنده های شبیه کاسینین(K)، شبیه بومبزین(B) و شبیه نوروتنسین(N) عملکردهای مختلف فیزیولوژیک را میانجیگری کند [۱۶]. در مطالعه ای که در سال ۲۰۰۵ بر روی رت انجام گرفت بیان بالای این پپتید در هسته فوق کیاسمایی[۸] و مجاور بطنی[۹] و هسته کمانی[۱۰] هیپوتالاموس به اثبات رسید. همچنین به نظر می‌رسد عمدتاً رفتارهای تنظیمی محور هیپوفیز (استرس) و اخذ غذا متأثر از گیرنده‌های موجود در هسته مجاور بطنی و کمانی هیپوتالاموس و تنظیم رفتارهای خواب/بیداری و ریتم سیرکاردین، تنظیم دما و حرکت متأثر از فعال‌شدن گیرنده‌های موجود در هسته فوق کیاسمایی باشد و اما در خارج از هیپوتالاموس پپتید نورومدین S به فراوانی در آمیگدال، هیپوکمپ و تالاموس و مخچه نیز یافت می‌شود که نشاندهنده عملکرد فیزیولوژیک این پپتید در تنظیم رفتارهای مغزی و همچنین حرکت و احساسات می‌باشد [۱۷]. سیستم دوپامینی دربسیاری از عملکردهای فیزیولوژیک ازجمله رفتارحرکتی، هیجان، شناخت و تنظیم آندوکرینی نقش دارد. عصب‌رسانی نورون‌های تگمنتوم شکمی بطور عمده دوپامینی است و به هر دو بخش هسته آکومبنس[۱۱] وکورتکس پره‌فرونتال[۱۲] میانی می‌رود. دوپامین اثرات مهمی برتضعیف اخذ غذا دارد اما دوپامین مسیرمزولیمبیک که از ناحیه تگمنتوم شکمی[۱۳] و ماده سیاه[۱۴] سرچشمه می‌گیرد، به سمت هسته آکومبنس، استریاتوم[۱۵] و قشر مغز هدایت شده و به نظر می‌رسد در لذیذ جلوه دادن غذا دخالت داشته باشد. همچنین نورون‌های دوپامینرژیک درهسته قوسی سبب مهار اخذ غذا می‌گردند. بنابراین اثرات دوپامین برروی اخذ غذا بستگی به نواحی مختلف مغزی دارد.

[6] Tachykinin family
[7] subclasses of receptors
[8] Suprachiasmatic nucleus of the hypothalamus
[9] Paraventricular
[10] Arcuate nucleus
[11] Nucleus accumbens (NAC)
[12] Prefrontal cortex
[13] Ventral tegmentum
[14] Substantia nigra
[15] Striatum

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-14]



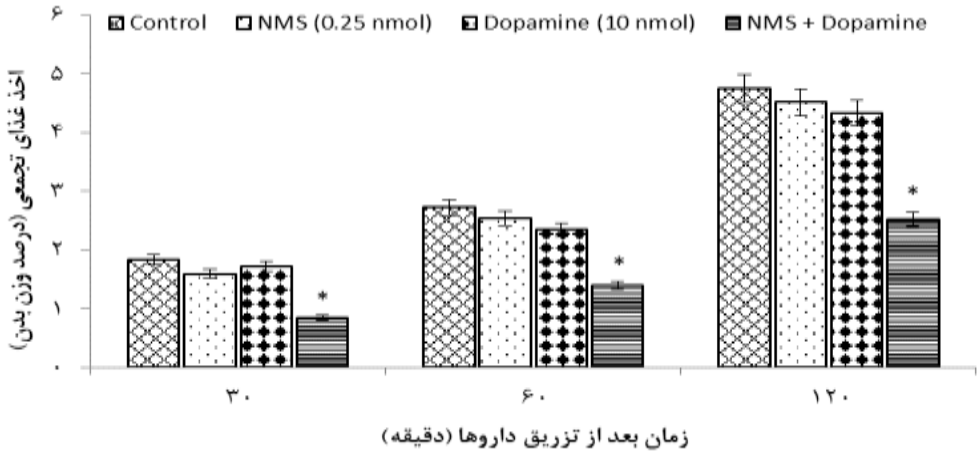
نمودار ۱- اثر تزریق درون بطن مغزی نورومدین S (۰/۲۵ نانومول) و ال- دوپا (پیش ساز دوپامین، ۱۲۵ نانومول) بر اخذ غذای تجمعی بـر اسـاس درصـد وزن بدن در جوجه‌های نژاد تخمگذار. داده‌ها بصورت میانگین ± انحراف معیار میانگین ارائه شده است (تعداد جوجه ها ۱۱ قطعه در هر گروه). *: تفـاوت معنـی‌دار بـا گروه کنترل با $p < ۰/۰۵$. کنترل: فسفات بافر سالین، NMS: نورومدینS ، L-DOPA: پیش ساز دوپامین.

همچنین کاهش دوپامین در هسته قوسی موجـب افـزایش دریافت غذا می‌شود [۱۸]. تحقیقات قبلی نشـان مـی‌دهـد کـه گیرنده‌های دوپامینی موجب کاهش اخذ غذا می‌شوند. بطوریکه مشخص شده است تزریق آگونیسـت گیرنـده‌هـای D1 (SKF 38393) و D2 دوپامینی (apomorphine) موجـب کـاهش مصرف غذا در موش مـی‌شـود [۱۹]. طبـق مطالعـه قبلـی مـا مشخص شد که تزریق داخـل بطنـی مغـزی دوپـامین موجـب کاهش مصرف غذا در جوجه‌های گوشـتی محـروم از غـذا شـد [۷]. تحریک گیرنده‌های دوپامینی به وسیله آگونیست‌های D1 و D2 هرکدام به‌تنهایی باعـث کـاهش اخـذ غـذا و بـه‌صـورت ترکیبی باعث کاهش بیشتر اخذ غذا در رت می‌شوند. آگونیست D1 باعث کاهش توالی غـذا خـوردن ولـی D2 باعـث کـاهش میزان اخذ غذا می‌شود [۶]. در پرندگان تزریق داخل هسـته‌ای نورآدرنالین در هسته‌های هیپوتالاموس باعث افزایش و کاهش اخذ غذا می‌شود [۲۰]. باغبـان‌زاده و همکـاران در سـال ۲۰۱۰ نشـان دادنـد کـه پروپرانولـول (آنتاگونیسـت غیرانتخـابی بتاآدرنرژیک) به‌طـورمعنی‌داری دریافـت آب و غـذا را افـزایش می‌دهد. براساس همین گزارش پـیش درمـانی بـا پروپرانولـول اثرات مهاری ایزوپروترنـول بـر دریافـت آب و غـذا را تضـعیف می‌کند [۱۶].

مطالب فـوق نشـان‌دهنـده تـأثیر نورومـدینS، دوپـامین و نورآدرنالین بر اخذ غذا می‌باشد. درخصوص ارتباط بین دوپـامین و نورآدرنالین، همچنین ارتباط بـین دوپـامین و نورآدرنـالین بـا نورومدین S مطالعاتی نیـز انجـام شـده اسـت. در ایـن رابطـه، شـواهد نشـان مـی‌دهنـد کـه بـدنبال اسـتفاده از آنتاگونیسـت گیرنده‌های α۲ آدرنرژیک (یـوهمبین و ایدازوکسـان) بصـورت سیستمیک، فعالیت نورون‌هـای دوپامینرژیـک در ناحیـه جسـم سیاه سرکوب می‌شود [۲۱]. بعلاوه محققـین نشـان دادنـد کـه بـــدنبال تزریـــق آنتاگونیســـت گیرنـــده $D_۲$ دوپامینرژیـــک (هالوپریدول) فعالیت نورون‌های آدرنرژیـک در ناحیـه لوکـوس سرولوئوس به شدت کاهش یافته است [۱۶]. در بررسی تداخل موجود بین دو سیستم دوپامینرژیک و نورآدرنرژیـک توجـه بـه این نکته بسیار حائز اهمیت است که گیرنده‌های موجـود بـرای دو سیستم به لحاظ مورفولوژیک و فارماکولوژیک شباهت‌هـای بسیاری با یکدیگر دارند که این شباهت‌هـا تـا حـد زیـادی بـه شباهت بیوشـیمیایی دو نوروترانسـمیتر دوپـامین و نورآدرنـالین مربوط می‌باشد. همچنین در مطالعه‌ای که توسط جـازبرنی [16] و همکارانش در سال ۲۰۰۷ انجام شـد میـانجیگری دوپـامین در تنظیم رفتارهای القایی توسط نورومدین S در مسیر مزولیمبیک و نیگرواستریاتال بررسی شد. دراین‌مطالعه بدنبال تزریق داخـل بطنـی مغـزی هالوپریـدول بعنـوان آنتاگونیسـت غیرانتخـابی گیرنده‌های دوپامینرژیک[17] رفتارهای القایی توسط نورومدین S

[16] Jaszberenyi
[17] Nonselective dopamine receptor antagonist haloperidol

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-14]



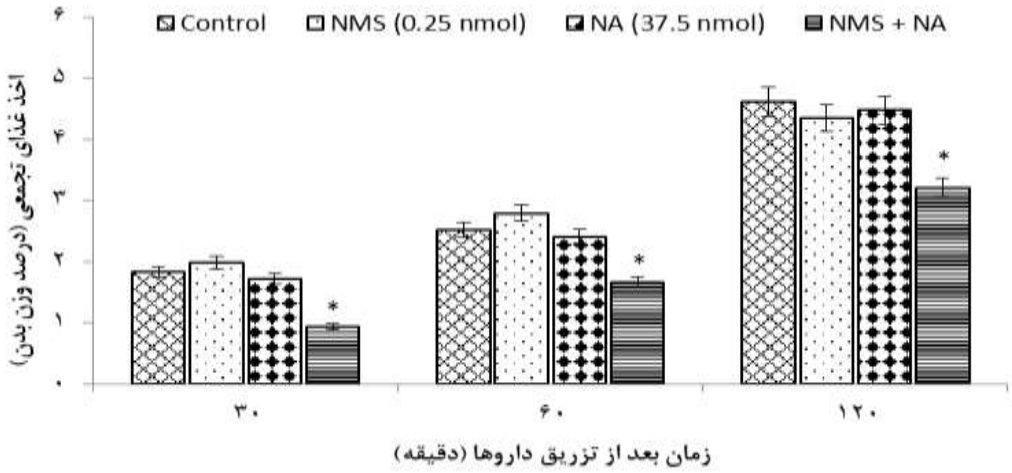
نمودار ۲- اثر تزریق درون بطن مغزی نورومدین S (۰/۲۵ نانومول) و دوپامین (۱۰نانومول) بر اخذ غذای تجمعی بر اساس درصد وزن بدن در جوجه‌های نژاد تخمگذار. داده‌ها بصورت میانگین ± انحراف معیار میانگین ارائه شده است (تعداد جوجه‌ها ۱۱ قطعه در هر گروه). *: تفاوت معنی‌دار با گروه کنترل با $p < ۰/۰۵$، کنترل: فسفات بافر سالین، NMS: نورومدیمن S، Dopamine: دوپامین

مهار شد و نقش میانجیگری دوپامین در تنظیم مرکزی نورومدین S در مسیر مزولیمبیک در مغز رت به اثبات رسید. در این مطالعه بخوبی نشان داده شده است که تزریق داخل بطنی مغزی نورومدین S سبب افزایش معنی‌دار آزادسازی دوپامین از نورون‌های موجود در مسیر مزولیمبیک علی‌الخصوص در ناحیه آمیگدال می‌گردد هرچند اثر قابل‌توجهی بر افزایش آزادسازی دوپامین از نورون‌های دوپامینرژیک موجود در مسیر استریاتال نمی‌گردد [۲۲]. علاوه‌براین، در مطالعه‌ای که توسط تلدی[18] و همکارانش در سال ۲۰۱۴ به چاپ رسید اینگونه آمده است که متعاقب تزریق داخل بطنی مغزی داروهای هالوپریدول (آنتاگونیست غیرانتخابی گیرنده‌های D2، D3 و D4 دوپامینرژیک)، پروپرانولول (آنتاگونیست انتخابی گیرنده β آدرنرژیک) و فنوکسی بنزامین (آنتاگونیست غیرانتخابی گیرنده‌های نورآدرنرژیک) رفتارهای ناشی از تزریق تزریق داخل بطنی مغزی نورومدین S در رت کاهش یافت یا مهار شد [۲۳]. اما میانجیگری گیرنده β3 آدرنرژیک در تنظیم دمای بدن توسط نورومدین S نیز در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۶ انجام گرفت بخوبی نشان داده شده است. بطوریکه بدنبال تزریق داخل بطنی مغزی آنتاگونیست انتخابی گیرنده β3 آدرنرژیک SR59230A در رت سبب مهار افزایش دما بواسطه تزریق داخل بطن مغزی نورومدین S شد [۲۱]. در همین مطالعه اما بدنبال تزریق تزریق داخل بطنی مغزی تیمولول[19] (آنتاگونیست گیرنده‌های β1 و β2 آدرنرژیک) تغییر معنی‌داری در افزایش دمای القایی توسط نورومدین S نداشت. هرچند در مطالعات پیش‌تر اثرات تزریق نورومدین S بر سیستم سمپاتیک و به شکل افزایش ضربان قلب و فشار خون بواسطه فعالیت سایر گیرنده‌های آدرنرژیک در رت نشان داده شده بود [۲۴]. باتوجه‌به تداخلات عنوان شده بین نورومدین S و سیستم آدرنرژیک و همچنین دوپامین به نظر می‌رسد در پرندگان نیز تداخل تنظیمی توسط گیرنده‌های نورآدرنرژیک و دوپامینرژیک بر اخذ غذای ناشی از نورومدین S بواسطه گیرنده NMUR2 وجود داشته باشد. اگرچه نورومدین S بخشی از اثرات مرکزی خود را بواسطه گیرنده NMUR1 میانجیگری می‌کند اما با توجه به مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۷ توسط ژنگ[20] و همکارانش درمورد بیان گیرنده های نورومدینS در مغز پرندگان انجام گرفت نشان داده شد که گیرنده‌های NMUR2 مسئول عملکرد این پپتید در محل هیپوتالاموس در مغز از جمله اثرات هیپوفاژیک آن می‌باشند [۲۵].

در رابطه با ارتباط بین نورومدین S با دوپامین و نورآدرنالین در اخذ غذا نیز مطالعه‌ای صورت گرفته است. در این مطالعه نشان داده شد که نورومدین S با دوز موثر توانست مصرف غذا را در جوجه‌های نوزاد کاهش دهد و این کاهش مصرف غذای ناشی از نورومدین S توسط آنتاگونیست گیرنده‌های D2/D1 دوپامینی و آنتاگونیست گیرنده نورآدرنالین (بتاآدرنرژیک

[18] Telegdy
[19] Timolol
[20] Zhang

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-14]



نمودار ۳- اثر تزریق درون بطن مغزی نورومدین S (۰/۲۵ نانومول) و نورآدرنالین (۳۷/۵ نانومول) بر اخذ غذای تجمعی بر اساس درصد وزن بدن در جوجه‌های نژاد تخمگذار. داده‌ها بصورت میانگین ± انحراف معیار میانگین ارائه شده است (تعداد جوجه‌ها ۱۱ قطعه در هر گروه). *: تفاوت معنی‌دار با گروه کنترل با $p < ۰/۰۵$. کنترل: فسفات بافر سالین، NMS: نورومدینS ، NA: نورآدرنالین.

تضعیف شد [۱۲]. بنابراین این نتایج ارتباط بین نورومدین S با دوپامین و نورآدرنالین را نشان داد به‌طوری که می‌توان گفت کاهش اخذ غذای ناشی از نورومدین S احتمالا ازطریق گیرنده‌های دوپامینی و نورآدرنرژیک میانجی‌گری می‌شود. اما درخصوص ارتباط بین دوپامین و نورآدرنالین با دوز تحت اثر نورومدین S در کنترل اخذ غذا در جوجه‌های نوزاد تا به حال مطالعاتی انجام نشده است. در مطالعه حاضر ارتباط بین نورومدین S با دوپامین و نورآدرنالین بررسی شد با این تفاوت که از دوز تحت اثر نورومدین S استفاده شد که با توجه به نتایج بدست آمده، تزریق داخل مغزی بطنی نورومدین S با دوز تحت اثر ۰/۲۵ نانومول، ال-دوپا (دوز تحت اثر)، دوپامین (دوز تحت اثر) و نورآدرنالین (دوز تحت اثر) به‌تنهایی نتوانست اخذ غذا را نسبت به گروه کنترل تغییر دهد اما تزریق هم‌زمان نورومدینS + دوپامین و نورومدین S + ال-دوپا بطور معنی‌داری موجب کاهش اخذ غذا نسبت به گروه کنترل شد. همچنین، تزریق همزمان نورومدین S + نورآدرنالین بطور معنی‌داری موجب کاهش اخذ غذا نسبت به گروه کنترل شد. بنابراین مطالعه حاضر نشان می‌دهد یک اثر سینرژیستی و هم‌افزایی بین نورومدین S با دوپامین و نورآدرنالین در کنترل مرکزی اخذ غذا در جوجه‌های نوزاد وجود دارد که می‌تواند پایه‌ای برای مطالعات بعدی در زمینه تنظیم مرکزی اشتها در جوجه‌ها باشد هر چند تحقیقات بیشتری برای مشخص‌شدن مسیر(های) مولکولی این تعامل مورد نیاز است.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق احتمالا یک اثر سینرژیستی بین نورومدین S با دوپامین و نورآدرنالین در کنترل اخذ غذای جوجه‌های نوزاد وجود دارد.

سپاسگزاری

بدین وسیله نویسندگان از همکاری آزمایشگاه مرکزی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران در به ثمر رسیدن این تحقیق تشکر و قدردانی می‌کنند.

ملاحظات مالی

این طرح پژوهشی بخشی از پایان‌نامه دانشجویی (کوروش غلامی احمدآبادی) و با حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران(۹۸/۱۲۴) و دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران به انجام رسیده است.

تعارض در منافع

نویسندگان این مقاله تعارض در منافع ندارند.

نقش نویسندگان

نویسندگان این مقاله تعارض در منافع ندارند.

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-14]

فهرست منابع

[1] Zendehdel M, Ghashghayi E, Hassanpour S, Baghbanzadeh A, Jonaidi H, Interaction between opioidergic and dopaminergic systems on food intake in neonatal layer type chicken. ***Int J Pept Res Ther*** **2** (2016)83-92

[2] Zendehdel M, Sardari F, Hassanpour S, Rahnema M, Adeli A, Ghashghayi E, Serotonin-induced hypophagia is mediated via α2 and β2 adrenergic receptors in neonatal layer-type chickens. ***Br Poult Sci*** 58 (2017) 298-304.

[3] Rahmani B, Ghashghayi E, Zendehdel M, Khodadadi M, Hamidi B, The crosstalk between brain mediators regulating food intake behavior in birds: A review. ***Int J Pept Res Ther*** 27 (2021) 2349-2370.

[4] Peier A, Kosinski J, Cox-York K, Qian Y, Desai K, Feng Y, Trivedi P, Hastings N, Marsh DJ, The antiobesity effects of centrally administered neuromedin U and neuromedin S are mediated predominantly by the neuromedin U receptor 2 (NMUR2). ***Endocrinology*** 150 (2009) 3101-3109.

[5] Tachibana T, Matsuda K, Khan MSI, Ueda H, Cline MA, Feeding and drinking response following central administration of neuromedin S in chicks. ***Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol*** 157 (2010) 63-67.

[6] Bungo T, Yanagita K, Shiraishi J, Feed intake after infusion of Noradrenalin, Dopamine or its. ***J Anim Vet Adv*** 9 (2010) 760-763.

[7] Zendehdel M, Hasani K, Babapour V, Mortezaei SS, Khoshbakht Y, Hassanpour S, Dopamine-induced hypophagia is mediated by D1 and 5HT-2c receptors in chicken. ***Vet Res Commun*** 38 (2014) 11-19.

[8] Kuenzel WJ, Masson M, A stereotaxic atlas of the brain of the chick (Gallus domesticus). ***Comp Neurol*** 181 (1978) 567-99.

[9] Wellman PJ, Norepinephrine and the control of food intake. ***Nutrition*** 16 (2000) 837-842.

[10] Zendehdel M, Hassanpour S, Ghrelin–induced hypophagia is mediated by the β 2 adrenergic receptor in chicken. ***J Physiol Sci*** 64 (2014) 383-391.

[11] Zanganeh F, Panahi N, Zendehdel M, The effect of intracerebroventricular injection of L-DOPA and 6-hydroxy-dopamine on noradrenaline-induced food intake in layer chickens. ***J Comp Pathobiol*** 18 (2021) 3641-3648

[12] Ahmadabadi KG, Zendehdel M, Vazir B, Asghari A, Babapour V, Possible effects of the central adrenergic and dopaminergic receptors on hypophagia induced by neuromedin S in neonatal layer-type chicks. ***Gen Comp Endocrinol*** 321 (2022) 114032.

[13] Alimohammadi S, Zendehdel M, Babapour V, Modulation of opioid-induced feeding behavior by endogenous nitric oxide in neonatal layer-type chicks. ***Vet Res Commun*** 39 (2015) 105-113.

[14] van Tienhoven AT, Juhasz L, The chicken telencephalon, diencephalon and mesencephalon in stereotaxic coordinates. ***J Comp Neurol*** 118 (1962) 185-197.

[15] Saito ES, Kaiya H, Tachibana T, Tomonaga S, Denbow DM, Kangawa K, Furuse M, Inhibitory effect of ghrelin on food intake is mediated by the corticotropin-releasing factor system in neonatal chicks. ***Regul Pept*** 125 (2005) 201-208.

[16] Mori K, Miyazato M, Ida T, Murakami N, Serino R, Ueta Y, Kojima M, Kangawa K, Identification of neuromedin S and its possible role in the mammalian circadian oscillator system. ***EMBO J*** **24** (2005) 325-335.

[17] Raddatz R, Wilson AE, Artymyshyn R, Bonini JA, Borowsky B, Boteju LW, Zhou S, Kouranova EV, Nagorny R, Guevarra MS, Identification and characterization of two neuromedin U receptors differentially expressed in peripheral tissues and the central nervous system. ***J Biol Chem*** 275 (2000) 32452-32459.

[18] Wynne K, Stanley S, McGowan B, Bloom S, Appetite control. ***J Endocrinol*** 184 (2005) 291-318.

[19] Kuo DY, Co-administration of dopamine D1 and D2 agonists additively decreases daily food intake, body weight and hypothalamic neuropeptide Y level in rats. ***J Biomed Sci*** 9 (2002) 126-132.

[20] Denbow DM, Food intake regulation in birds. ***J Exp Zool*** 283 (1999) 333-338.

[21] Nakahara K, Akagi A, Shimizu S, Tateno S, Qattali AW, Mori K, Miyazato M, Kangawa K, Murakami N, Involvement of endogenous neuromedin U and neuromedin S in thermoregulation. ***Biochem Biophys Res Commun*** 470 (2016) 930-935.

[22] Jászberényi M, Bagosi Z, Thurzó B, Földesi I, Telegdy G, Endocrine and behavioral effects of neuromedin S. ***Horm Behav*** 52 (2007) 631-639.

[23] Telegdy G, Bagosi Z, Jászberényi M, Transmitter-mediated action of neuromedin S on Passive avoidance learning in rats. ***J NeuroBehav Sci*** 1(2014) 41-46.

[24] Chu C, Jin Q, Kunitake T, Kato K, Nabekura T, Nakazato M, Kangawa K, Kannan H, Cardiovascular actions of central neuromedin U in conscious rats. ***Regul Pept*** 105 (2002) 29-34.

[25] Wan Y, Zhang J, Fang C, Chen J, Li J, Li J, Wu C, Wang Y, Characterization of neuromedin U (NMU), neuromedin S (NMS) and their receptors (NMUR1, NMUR2) in chickens. ***Peptides*** 101 (2018) 69-81.

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-14]

Research paper

Synergistic effects of neuromedin S with dopamine and noradrenaline on food intake in 5-day-old chickens

Kourosh Gholami Ahmadabadi[1], Morteza Zendehdel[2*], Bita Vazir[1], Vahab Babapour[2], Ahmad Asghari[3]

1. Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran
3. Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Received: 11 November 2022 Accepted: 4 December 2022

Abstract

Background and aims: Dopamine and noradrenaline play an important role in food intake control. On the other hand, neuromedin S (NMS) decreases food intake. This study aimed to investigate the synergistic effects of dopamine and noradrenaline with a sub-effective dose of NMS on food intake in neonatal chickens.

Methods: A total of 132 five-old-day chicks were randomly divided into three experimental groups. Each experiment had a control group and three treatment groups (n = 11 in each group). Three-hour food-deprived birds received intracerebroventricular injections of either control diluent or drug solution. In the first experiment, control solution, NMS (0.25 nmol), L-DOPA (dopamine precursor; 125 nmol), and NMS + L-DOPA were injected. In the second experiment, control solution, NMS (0.25 nmol), dopamine (10 nmol), and NMS + dopamine were injected. In the third experiment, control solution, NMS (0.25 nmol), noradrenaline (37.5 nmol), and , NMS + noradrenaline were injected.

Results: Although the injection of NMS with a dose of 0.25 (sub-effective dose), L-dopa with a dose of 125 (sub-effective dose), dopamine with a dose of 10 (sub-effective dose), and noradrenaline with a dose of 37.5 (sub-effective dose) had no effect on food intake ($p < 0.05$), the co-injection of Neuromedin S with L-dopa or dopamine or noradrenaline decreased food intake ($p < 0.05$).

Conclusion: According to the results of the present study, there is probably a synergistic effect between NMS with dopamine and noradrenaline on food intake control of neonatal chicks.

Keywords: Food Intake, Chicken, Dopamine, Noradrenaline, NMS

Please cite this article as follows:

Gholami Ahmadabadi K, Zendehdel M, Vazir B, Babapour V, Asghari A, Synergistic effects of neuromedin S with dopamine and noradrenaline on food intake in 5-day-old chickens. ***Iran J Physiol Pharmacol*** 6 (2022) 220-228.

*Corresponding authors: zendedel@ut.ac.ir (ORCID ID 000-0001-8252-9423)

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-14]