

## اثر محرومیت غذایی بر زنده‌مانی جوجه‌های گوشتی بعد از عمل جراحی مغز استریوتاکسیک

• فرشید حمیدی (نویسنده مسئول)

بخش فیزیولوژی، گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

• مرتضی زنده دل

بخش فیزیولوژی، گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: مرداد ۹۳ تاریخ پذیرش: آبان ۹۴

Email: Farshidhamidi@um.ac.ir



### چکیده

عمل جراحی استریوتاکسیک مغز اغلب برای کمک به انواع مختلف مطالعات پژوهشی حیوانی و پایه به کار می‌رود. از این عمل، به‌خصوص برای دسترسی به محل‌های هدف مشخص و تزریق مستقیم مواد دارویی که قادر به عبور از سد خونی مغزی نیستند استفاده می‌شود. لذا، تحقیق حاضر جهت آزمودن تاثیر محرومیت غذایی اعمال شده قبل از عمل جراحی استریوتاکسیک، بر زنده‌مانی جوجه‌های گوشتی در پایان جراحی در ۴ گروه آزمایشی طراحی شد. جوجه‌ها با نور پیوسته تا سن سه هفتگی پرورش داده شدند. در سه هفتگی، کانول راهنما از طریق جراحی استریوتاکسیک در بطن جانبی راست مغز جوجه‌ها جا داده شد. در گروه آزمایشی ۱، خوراک بصورت آزاد در اختیار جوجه‌ها بود. در گروه‌های آزمایشی ۲، ۳ و ۴ به ترتیب جوجه‌ها تحت سه، شش و دوازده ساعت محرومیت غذایی قبل از عمل جراحی قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس دوطرفه نرم‌افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. یافته‌های ما نشان داد که محرومیت غذایی می‌تواند وقوع مرگ در جراحی استریوتاکسیک را کاهش دهد ( $p < 0.05$ ). مناسب‌ترین زمان محرومیت دسترسی به خوراک قبل از عمل جراحی ۶ ساعت بود و افزایش این زمان از ۶ ساعت به دوازده ساعت، تاثیر مشابهی بر زنده‌مانی جوجه‌های گوشتی تحت جراحی داشت. بنابراین، بر اساس نتایج این آزمایش، محرومیت دسترسی به خوراک ۶ ساعت قبل از شروع عمل جراحی استریوتاکسیک مغز در جوجه‌ها پیشنهاد می‌شود.

کلمات کلیدی: محرومیت غذایی، جراحی استریوتاکسیک، زنده‌مانی، جوجه‌های گوشتی

- Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 112 pp: 67-72

Effect of food deprivation on the survival rate of broiler cockerels after stereotactic brain surgery

By: Hamidi, F., (Corresponding Author) Division of Physiology, Dept. Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. Zendeheel, M., Division of Physiology, Dept. Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran.

Email: Farshidhamidi@um.ac.ir

Received: August 2014 Accepted: October 2015

Stereotactic brain surgery is often used in different types of animal research and basic studies. One of its most application is to target specific sites of the brain for direct injecting of pharmacological agents which otherwise may not be able to cross the blood-brain barrier. Because of that the present study was designed to examine the effect of food deprivation (FD) before the surgery on the survival rate in 4 experimental groups of broiler cockerels. Chickens were reared with continuous lighting until 3 weeks age. At three weeks of age, a guide cannula was stereotaxically implanted into the right lateral ventricle of each bird. In group 1, birds had free access to feed during the experimental period. In groups 2, 3 and 4; chickens had 3, 6 and 12 hours of FD before the surgery, respectively. The Data were analyzed by two-way ANOVA in SPSS software. Our results showed that FD can decrease the incidence of mortality in broiler cockerels after stereotactic surgery ( $P < 0.05$ ). The best time of FD was 6 hours prior to surgery, and an increase of FD from six to twelve showed the same effect on the bird's survival rate. Based on the results of the current study, off-feed 6 hours prior to the stereotactic brain surgery is suggested in broiler chickens.

Key words: Food deprivation, Stereotactic surgery, Survival rate, Broiler chickens

## مقدمه

روش جراحی استریوتاکسیک اولین بار برای مطالعه بر روی سیستم اعصاب مرکزی توسط کلارک و هورسلی در حدود یکصد سال پیش ابداع شد (Clarke and Horsley, 1906). این جراحی، نوعی رهیافت با حداقل تهاجم می باشد که در آن از سیستم مختصات سه بعدی به منظور یافتن نقطه هدف در درون بدن و برداشت بافت، نمونه برداری، ایجاد برش، تحریک، تخریب، تزریق، کاشت الکتروود یا کانول، ... استفاده می شود. کاربردهای این نوع روش جراحی عمدتاً در جراحی های مغز می باشد.

در جراحی استریوتاکسیک به منظور چگونگی رهیافت به مغز انسان و حیوانات، اطلس های استریوتاکسیک شامل برش های مقطعی از ساختارهای آناتومیک مغز و مختصات هر مقطع تهیه شده است. در این روش، به هر ساختار مغزی یک سری از اعداد که بیانگر مختصات سه بعدی آن ساختار جهت تعیین مکان قرارگیری کانولای دستگام می باشد، اختصاص داده می شود (Youngren and Phillips, 1978; Franklin and Paxinos, 2007; Mai, Paxinos and Voss, 2008).

چون وجود سد خونی مغزی مانع نفوذ بعضی مواد بیولوژیک از طریق خون به مغز می باشد، همچنین رهیافت از طریق خون ممکن است با

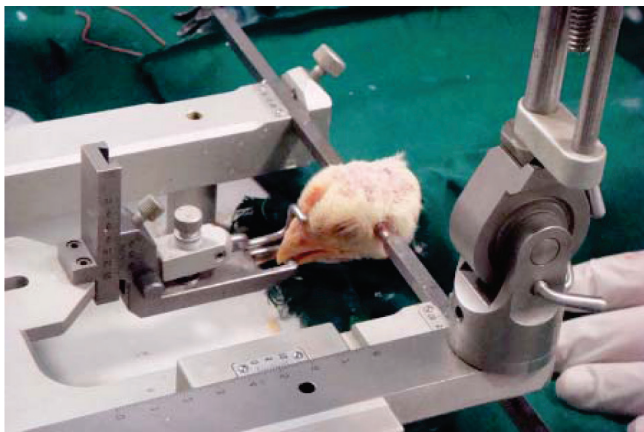
اثرات جانبی و تداخلات دیگری همراه باشد (Geiger, Frank, Caldera-Siu and Pothos, 2008)، در نتیجه عمل جراحی استریوتاکسیک در مطالعات حیوانی از جمله پرندگان کاربرد زیادی می تواند داشته باشد. از این روش، جهت کاشت کانولا و تزریق مواد بیولوژیک و فارماکولوژیک به مناطق مشخصی از مغز پرندگان استفاده می شود (Zendeheel, Hamidi and Ba-bapour, 2012).

امروزه در تحقیقاتی که بر پایه رفتار در پرندگان صورت می گیرد و رفتار حیوان بایستی بلافاصله پس از تاثیر یک ماده شیمیایی، بیولوژیک یا ... مورد ارزیابی واقع شود، این کار می تواند با کاشت کانولا در جمجمه حیوان توسط جراحی استریوتاکسیک انجام و پس از بهبودی عمل تزریق انجام شود (Zendeheel et al, 2013). کار کردن با حیوانات آزمایشگاهی با جثه کوچک و انجام اعمال جراحی در زمان بیهوشی همیشه با مخاطراتی همراه بوده و تلفاتی را موجب می شود که علل احتمالی مختلفی مانند استرس زیاد، تنظیم دوز بیهوشی، طولانی شدن زمان جراحی، وزن حیوان، ... در آن تاثیرگذار است (Dyson, Maxie and Schnurr, 1998). در پرندگان، شناسایی و تعیین مسیرهای نورونی و تاثیرگذار بر تنظیم مصرف خوراک و اشتها از مهم ترین پژوهش های بنیادی به منظور کارهای

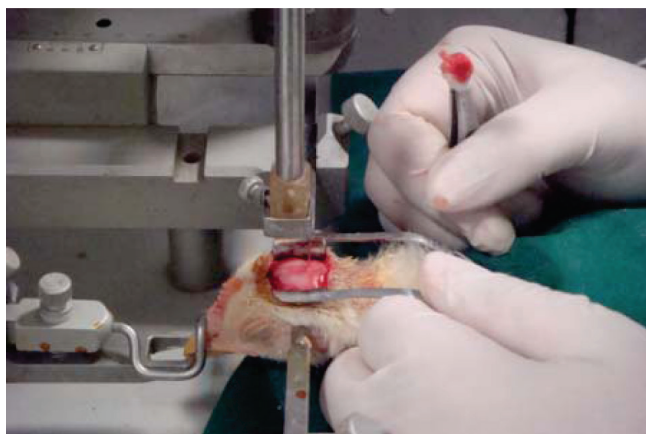
شود (Zendeedel, Baghbanzadeh, Babapour and Cheraghi, 2009; Zendeedel, Mokhtarpouriani, Babapour, Pourrahimi and Hamidi, 2013).

### گروه های آزمایشی

در این تحقیق از چهار گروه جوجه های گوشتی در سن ۳ هفتگی به عنوان گروه های آزمایشی جهت عمل جراحی استریوتاکسیک استفاده شد. گروه های آزمایشی عبارت بودند از: یک گروه بدون محرومیت غذایی و ۲، ۳ و ۴ گروه های تحت محرومیت غذایی به ترتیب ۳، ۶ و ۱۲ ساعت قبل از شروع عمل جراحی. جوجه هایی که پس از اتمام عمل جراحی بهوش نیامدند بعنوان موارد قطعی مرگ و جوجه هایی که بهوش آمدند بعنوان



شکل ۱- تثبیت سر جوجه در دستگاه استریوتاکس



شکل ۲- قرار دادن کانول دستگاه استریوتاکس در نقطه مشخص سر جوجه

اصلاح نژادی در جوجه های گوشتی و تخمگذار می باشد. با توجه به اهمیت جراحی استریوتاکسیک در طیور در مطالعات رفتاری بخصوص در رفتارهای تغذیه ای (Bomin and Wei, 2013)، مرگ ومیر در هنگام جراحی همواره تاثیر منفی بر این گونه تحقیقات داشته و موجب افزایش هزینه طرح های تحقیقاتی، اتلاف وقت و نیروی انسانی، کاهش تعداد نمونه ها در گروه های آزمایشی، طولانی شدن روند جراحی ها و ... می گردند. لذا در تحقیق حاضر با اعمال محرومیت غذایی قبل از انجام عمل جراحی، میزان زنده ماندن جوجه ها در جراحی استریوتاکسیک مورد ارزیابی قرار گرفته است.

### مواد و روش کار

حیوانات: این مطالعه بر روی ۴۰ قطعه جوجه خروس از نژاد ۳۰۸ راس گوشتی صورت پذیرفت. جوجه خروس های یک روزه به مدت دو هفته در قفس گروهی تحت شرایط استاندارد پرورشی و نور مداوم نگهداری و سپس به قفس های انفرادی که دارای دان خوری و آب خوری ویژه و مجزا بوده منتقل شدند. آب و خوراک به طور آزاد در اختیار پرندگان قرار گرفت. دمای آزمایشگاه در طی دوره آزمایش  $22 \pm 1^{\circ}C$  بود (Zendeedel, Mokhtarpouriani, Hamidi and Montazeri, 2013; Zendeedel et al, 2013).

عمل جراحی: پرندگان در سن سه هفتگی و در وزن تقریبی ۷۵۰ گرم تحت یک عمل جراحی آسپتیک قرار گرفتند. به این ترتیب که ابتدا پرندگان با داروهای زایلزین با دوز ۱ mg/kg و کتامین با دوز ۳۰ mg/kg بصورت داخل عضلانی بیهوش شدند (Thurmon, Tranquilli and Ben-son, 1996). پرندگان نسبت به اغلب مواد بیهوشی دارای محدوده سلامتی خیلی کمی می باشند و براحتی دچار توقف تنفس می شوند. در این حالت می توان به صورت مصنوعی با فشار ملایم در روی جناغ که باعث فشرده شدن و منبسط شدن محوطه سینهای شکمی می شود، ریه ها را تهویه کرد. با این عمل گاز در ریه ها حرکت خواهد کرد و تبادل گازی تا زمانی که غلظت ماده بیهوشی کاهش یابد و تنفس خودبخودی انجام گیرد ادامه می یابد (Abou-Madi, 2001).

بعد از بیهوشی، جوجه ها در دستگاه جراحی استریوتاکسیک (مدل Stoelting، ساخت آمریکا) قرار گرفتند. پس از تثبیت سر جوجه ها در دستگاه (شکل ۱) و ایجاد برش بروی پوست ناحیه سر، موضع در محل اتصال استخوان های پیشانی و آهیانه با رترکتور برای قرارگیری کانولا آماده گردید. کانول راهنما (سرسوزن شماره ۲۳ به طول ۱۶ میلی متر) پس از جاسازی در داخل بطن جانبی راست، با مختصات ۷/۶ میلی متر نسبت به نقطه برگما (محل تلاقی استخوان های پیشانی و آهیانه) و ۰/۷ میلی متر نسبت به خط میانی و ۳/۵-۴ میلی متر از سطح سخت شامه (شکل ۲)، توسط سه عدد پیچ عینک و سیمان دندان پزشکی (پارس آکریل، ایران) در حجم ثابت گردید (Van tienhoven and Juhaz, 1962; Denbow, Cherry, Siegel and Van Krey, 1981). از یک درپوش کانول که از سیم ارتودنسی شماره ۱۴ (American orthodontics) و دقیقاً هم طول کانول راهنما بود، جهت جلوگیری از ورود عوامل عفونی به درون بطن ها استفاده شد. در خاتمه عمل جراحی از آنتی بیوتیک لینکواسپکتین (رازک، ایران) به طور موضعی در محل زخم و همچنین تزریق سیستمیک استفاده شد و آنگاه جوجه ها تحت نظر قرار گرفتند تا به هوش آمده و حیات آن ها محرز

موارد قطعی زنده در نظر گرفته شدند. ناحیه حلق و نای جوجه های مرده نیز پس از کالبدگشایی از نظر حضور مواد غذایی بررسی گردید.

گروه های ۳ و ۴ حضور ماده غذایی در مجاری هوایی مشاهده نشد.

### بحث

آناتومی و فیزیولوژی دستگاه گوارش پرندگان به طور قابل توجهی با پستانداران متفاوت است (Brown, Brain and Wang, 1997). این تفاوتها در مورد زبان در ناحیه دهان، وجود چینه دان در داخل مری و وجود یک معده عضلانی قابل توجه است. در طیور چینه دان به صورت یک کیسه با قابلیت اتساع در مری است، بدین ترتیب قابلیت ذخیره شدن مواد خورده شده تا مدتی پس از قطع تغذیه در این محل وجود دارد. بنابراین، اگر دسترسی به خوراک تا زمان بیهوشی وجود داشته باشد، بعلت عدم تحریک اعصاب و تضعیف فرآیندهای رفلکسی و عضلات درگیر در مجرای گوارشی، عبور یکطرفه مواد غذایی در این مجرا مختل می گردد. در چنین وضعیتی، موقعیت افقی قرارگیری جوجه ها در دستگاه استریوتاکس نیز عملاً نقش کمکی نیروی جاذبه را از بین برده و در نتیجه تجمع غذا در چینه دان افزایش یافته و احتمال بازگشت غذا افزایش می یابد. تورم چینه دان در هنگام پر بودن می تواند به نای نیز فشار زیادی وارد کند (Jackowiak et al, 2010; Crole and Soley, 2009; Homberger and Meyers, 1989).

### روش تجزیه و تحلیل داده ها

تجزیه آماری داده ها تحت محیط نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ و با استفاده از آزمون آنالیز واریانس دو طرفه (Two-way ANOVA) صورت گرفت. (p < ۰/۰۵) به عنوان سطح معنی داری از نظر آماری در نظر گرفته شد.

### نتایج

نتایج حاصل از آزمایش جراحی استریوتاکسیک در جدول ۱ ارایه شده است. از ۱۰ جراحی صورت گرفته در گروه آزمایشی اول (بدون محرومیت غذایی)، در ۵ مورد (۵۰ درصد) در پایان عمل جراحی مرگ اتفاق افتاد. در گروه دوم از ۱۰ جراحی صورت گرفته ۳ جوجه (۳۰ درصد) و در هر یک از گروه های سوم و چهارم یکی از جوجه ها (۱۰ درصد) مرده بودند. در کالبدگشایی صورت گرفته در جوجه های مرده مشخص شد که در گروه های ۱ و ۲ به ترتیب ۴ مورد (۴۰ درصد) و ۲ مورد (۲۰ درصد) از تلفات ذکر شده همراه با حضور مواد غذایی در حنجره و نای بوده است. ولی در تلفات

جدول ۱- مقایسه موارد مرگ در جوجه های گوشتی بدون و با محرومیت غذایی پس از پایان عمل جراحی استریوتاکسیک

گروه ها	مرگ پس از جراحی		تایید حضور غذا در مجاری هوایی		سطح معنی داری <sup>۱</sup> نسبت به		عدم حضور غذا در مجاری هوایی
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	تعداد	
گروه ۱ (بدون محرومیت غذایی) n=10	۵	۵۰٪	۴	۴۰٪	*	گروه ۲	۱
					**	گروه ۳	
					**	گروه ۴	
گروه ۲ (۳ ساعت محروم از غذا) n=10	۳	۳۰٪	۲	۲۰٪	*	گروه ۱	۱
					*	گروه ۳	
					*	گروه ۴	
گروه ۳ (۶ ساعت محروم از غذا) n=10	۱	۱۰٪	۰	۰٪	**	گروه ۱	۱
					*	گروه ۲	
					-	گروه ۴	
گروه ۴ (۱۲ ساعت محروم از غذا) n=10	۱	۱۰٪	۰	۰٪	**	گروه ۱	۱
					*	گروه ۲	
					-	گروه ۳	

<sup>۱</sup> - \*\* = (p < ۰/۰۵)، \*\*\* = (p < ۰/۰۰۵).

and for monitoring air quality. *Environmental Health Perspectives*, 105, 188-200.

5 - Clarke, R.H. & Horsley, V. (1906). On a method of investigating the deep ganglia and tracts of the central nervous system (cerebellum). *British Medical Journal*, 2, 1799-1800.

6 - Codd, J.R. Boggs, D.F. Perry, S.F. & Carrier, D.R. (2005). Activity of three muscles associated with the uncinat processes of the giant Canada Goose Branta, *Canadensis maximus*. *Journal of Experimental Biology*, 208, 849-857.

7 - Crole, M.R. & Soley, J.T. (2009). Morphology of the tongue of the emu (*Dromaius novaehollandiae*). I. Gross anatomical features and topography. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 76, 335-45.

8 - Denbow, D.M. Cherry, J.A. Siegel, P.B. & Van Krey, H.P. (1981). Eating, drinking and temperature response of chicks to brain catecholamine injections. *Physiology & Behavior*, 27, 265-269.

9 - Dyson, D.H. Maxie, M.G. & Schnurr, D. (1998). Morbidity and mortality associated with anesthetic management in small animal veterinary practice in Ontario. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 34, 325-35.

10 - Erdogan, S. & Alan, A. (2012). Gross anatomical and scanning electron microscopic studies of the oropharyngeal cavity in the European magpie (*Pica pica*) and the common raven (*Corvus corax*). *Microscopy Research and Technique*, 75, 379-387.

11 - Franklin, K.B.J. and Paxinos, G. (2007) The Mouse Brain in Stereotaxic Coordinates, 3rd Ed, Elsevier, San Diego, Academic Press, San Diego.

12 - Geiger, B.M. Frank, L.E. Caldera-Siu, A.D. & Pothos, E.N. (2008) Survivable stereotaxic surgery in rodents. *Journal of Visualized Experiments*, 20, e880.

13 - Heard, D.J. (1997). Anesthesia and analgesia. In: Altman RB, Clubb SL, Dorrestein GM, Quesenberry K, editors. Avian medicine and surgery. Saunders WB, Philadelphia. 807-827.

14 - Homberger, D.G. & Meyers, R.A. (1989). Morphology of the lingual apparatus of the domestic chicken, *Gallus gallus*, with special attention to the structure of the fasciae. *American Journal of Anatomy*, 186, 217-257.

15-Jackowiak, H. Skieresz-Szewczyk, K. Kwieciński, Z. Trzcielińska - Lorych, J. & Godynicki, S. (2010) Functional morphology of the tongue in the nutcracker (*Nucifraga caryocatactes*). *Zoological Science*, 27(7), 589-94.

16 - Laweighon, M.P.C. (1996). Anaesthesia. In: Beynon PH, Forbs NA, Laweighon MPC, editors. The manual of psittacine birds. British Small Animal Veterinary Association, Cheltenham.

17 - Mai J. K. Paxinos G. and Voss T. (2008). Atlas of the Human

همین دلیل در آزمایش حاضر در کالبدگشایی اکثر پرندگانی که پس از عمل به هوش نیامده و مرده بودند مشخص گردید که مواد غذایی از مری به سمت دهان باز گشته و به حلق وارد شده است. در پرندگان دهان و حلق به طور مشخصی مرزبندی نشده و کام سخت نیز دارای شکاف می باشد و با حفرات بینی مرتبط است (Erdogan and Alan, 2012; Tadjalli, Man- (souri and Poostpasand, 2008).

بر اساس تحقیقات مربوط به فیزیولوژی تنفس در پرندگان ثابت گردیده که عضلات دم و بازدم به طور متناوب حتی در زمان استراحت در پرندگان فعال هستند در حالی که در پستانداران در زمان استراحت فقط عضلات دمی فعال هستند. این وضعیت موجب صرف انرژی بیشتری در تنفس پرندگان نسبت به آنچه در پستانداران وجود دارد، می شود (Codd, (Boggs, Perry and Carrier, 2005).

نیاز بالای عضلات تنفسی به انرژی جهت فعالیت و خصوصیات دهانی پرندگان موجب می شود تا پرندگان نسبت به عوارض جراحی آسیب پذیر بوده و در زمان بیهوشی به علت بازگشت غذا از مری به حلق خفه شده و تلف گردند.

با وجود موثر بودن اعمال محرومیت غذایی قبل از جراحی در کاهش تلفات در آزمایش حاضر، به دلیل متابولیسم بالا در پرندگان (Scanes and Braun, 2013) در صورتی که زمان پرهیز غذایی به بیش از ۱۲ ساعت افزایش یابد، پرنده ممکن است دچار کاهش تعداد ضربان قلب، افت فشار خون و هیپوگلیسمی شده (Heard, 1997; Altman, 1980)، که نتیجتاً و به دلیل تضعیف قوای جسمانی جوجه ها منجر به عدم تحمل شرایط پر فشار عمل جراحی می شود (Laweighon, 1996).

### نتیجه گیری

نتایج آزمایش حاضر نشان داد که حذف غذا قبل از عمل جراحی استریوتاکسیک در جوجه ها می تواند میزان تلفات را کاهش داده و موجب بهبود میزان زنده مانی آنها گردد. زمان ۶ ساعت محرومیت از غذا بعنوان مناسب ترین زمان پیشنهاد می شود و افزایش این زمان به بیش از ۶ ساعت تأثیری روی زنده مانی جوجه های تحت جراحی استریوتاکسیک نشان نداد.

### تشکر و قدردانی

از همکاران محترم در مجتمع تحقیقاتی دکتر رستگار دانشکده دامپزشکی تهران که در اجرای این طرح همکاری داشتند صمیمانه سپاسگزاری می شود.

### منابع مورد استفاده

- 1 - Abou-Madi, N. (2001). Avian anesthesia. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 4, 147-167.
- 2 - Altman, R.B. (1980). Avian anesthesia. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian*, 2, 38-42.
- 3 - Bomin, S. & Wei, L. (2013). Stereotactic surgery for eating disorders. *Surgical Neurology International*, 4, S164-S169.
- 4 - Brown, R.E. Brain, J.D. & Wang, N. (1997). The avian respiratory system: a unique model for studies of respiratory toxicosis



Brain, 3rd Ed. Amsterdam: Elsevier Academic Press.

18 - Scanes, C.G. Braun, E. (2013). Avian metabolism: its control and evolution. *Frontiers in Biology*, 8, 134-159.

19 - Tadjalli, M. Mansouri, S.H. & Poostpasand, A. (2008). Gross anatomy of the oropharyngeal cavity in the ostrich (*Struthio camelus*). *Iranian Journal of Veterinary Research*, 9, 316-323.

20 - Thurmon, J.C. Tranquilli, W.J. & Benson, G.J. (1996). Lumb and jones veterinary anesthesia, 3rd ed, Baltimore. Williams and Wilkins: 686-735.

21 - Van tienhoven, A. & Juhaz, L.P. (1962). The chicken telen-cephalon, diencephalons and mesencephalon in stereotaxic coordinates. *Journal of Comparative Neurology*, 118, 185-197.

22 - Youngren, O.M. & Phillips, R.E. (1978). A stereotaxic atlas of the brain of the three-day-old domestic chick. *The Journal of Comparative Neurology*, 181, 567-99.

23 - Zendeudel, M. Baghbanzadeh, A. Babapour, V. Cheraghi, J. (2009). The effects of bicuculline and muscimol on glutamate-induced feeding behavior in broiler cockerels. *Journal of Compar-*

*tive Physiology A*, 195, 715-720.

24 - Zendeudel, M. Mokhtarpouriani, K. Babapour, V. Baghbanzadeh, A. Pourrahimi, M. & Hassanpour, S. (2013). The effect of serotonergic system on nociceptin/orphanin FQ induced food intake in chicken. *Journal of Physiological Sciences*, 63, 271-277.

25 - Zendeudel, M. Mokhtarpouriani, K. Babapour, V. Pourrahimi, M. & Hamidi, F. (2013). The role of 5-HT2A and 5-HT2C receptors on harmaline-induced eating behavior in 24-h food-deprived broiler cockerels. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 14, 94-99.

26 - Zendeudel, M. Mokhtarpouriani, K. Hamidi, F. & Montazeri, R. (2013). Intracerebroventricular injection of ghrelin produces hypophagia through central serotonergic mechanisms in chicken. *Veterinary research communications*, 37, 37-41.

27- Zendeudel, M. Hamidi, F. Babapour, V. Mokhtarpouriani, K. & Mazaheri nezhad fard, R.M. (2012). The effect of melanocortin (Mc3 and Mc4) antagonists on serotonin-induced food and water intake of broiler cockerels. *Journal of Veterinary Science*, 13, 229-234.

