Archive of SID

DOI: http://dx.doi.org/10.22034/vj.2017.109225

نشریه دامپزشکی
در
پژوهش و سازندگی شماره ۱۱۵ تابستان ۱۳۹۶
DOI: 10.22034/vj.2017.109225

اثرات مصرف لووتیروکسین و پروپیل‌تیواوراسیل بر هورمون‌های تیروئیدی، شاخص‌های خون و عملکرد بلدرچین‌های ژاپنی (*Coturnix coturnix japonica*)

• **سید جواد پورکاوس**
کارشناس ارشد فیزیولوژی دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و دامپزشکی، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران
• **توحید وحدت پور (نویسنده مسئول)**
استادیار فیزیولوژی دامپزشکی، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و دامپزشکی، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران
• **رامین سلامت‌دوست نوبر**
استادیار تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و دامپزشکی، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران
تاریخ دریافت: تیر ۹۵ تاریخ پذیرش:مرداد ۹۵
Emali: vahdatpour@iaushab.ac.ir

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی تغییرات ایجاد شده در فعالیت غده تیروئید با استفاده از داروهای لووتیروکسین و پروپیل‌تیواوراسیل بر صفات عملکردی، هورمون‌ها و شاخص‌های خون در بلدرچین‌های ژاپنی به انجام رسید. آزمایش با تعداد ۱۴۴ قطعه جوجه بلدرچین ژاپنی با سه تیمار و چهار تکرار و هر تکرار با ۱۲ قطعه بلدرچین اجرا شد. تیمارها شامل تیمار شاهد (بدون مصرف دارو)، تیمار دریافت‌کننده لووتیروکسین و تیمار دریافت‌کننده پروپیل‌تیواوراسیل بود. در روزهای ۲۱ و ۳۵ آزمایش، صفات عملکردی و در انتهای آزمایش، نمونه‌های خون از ورید بال اخذ و پس از جداسازی سرم‌ها، سطح هورمون‌ها به روش الایزا و شاخص‌های بیوشیمیایی و سلولی خون به وسیله اتوآنالایزر و سل‌کانتر اندازه‌گیری یا شمارش شدند. نتایج نشان داد که در ۲۱ روزگی، ضریب تبدیل غذایی و مصرف خوراک، در تیمار مصرف‌کننده پروپیل‌تیواوراسیل، کاهش داشت (P<۰/۰۵). هم‌چنین، وزن ران‌ها در ۳۵ روزگی در بلدرچین‌های مصرف‌کننده‌پروپیل‌تیواوراسیل، کاهش یافت (P<۰/۰۵). در سایر صفات عملکردی، فراسنجه‌های خون و هورمون‌های تیروئیدی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵). با توجه به نتایج حاصل که حاکی از اثرات معنی‌دار ذکر شده در روزهای ابتدایی آزمایش بود، در انتهای آزمایش، داروهای کنترل‌کننده فعالیت غده تیروئید در دُز مصرفی پزشکی بر غده تیروئید بلدرچین‌های ژاپنی در اکثر شاخص‌ها، دارای اثرات معنی‌دار نمی‌باشد (P>۰/۰۵). به نظر می‌رسد این پرندگان در برابر این دو داروی شیمیایی مقاومت نشان داده و سلول‌های ترشحی غده تیروئید با مصرف داروهای پروپیل‌تیواوراسیل و لووتیروکسین با سطوح مصرفی برای انسان، کمتر تحت تأثیر قرار می‌گیرند. با این وجود، نیاز به تحقیقات بیشتر برای مشخص‌کردن دلیل این مقاومت نسبت به مصرف این نوع داروها، وجود دارد.

کلمات کلیدی: تیروئید، هورمون، لووتیروکسین، پروپیل‌تیواوراسیل، بلدرچین ژاپنی

www.SID.ir

Archive of SID

Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 115 pp: 76-88

Effects of levothyroxine and propylthiouracil intake on thyroid hormones, blood parameters and physical performances of Japanese quails ٪

By: Pourkavous, S.J., Faculty of Animal and Veterinary Sciences, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar, Iran. Vahdatpour, T., (Corresponding Author) Faculty of Animal and Veterinary Sciences, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar, Iran. and Salamatdoust-Nobar, R., Faculty of Animal and Veterinary Sciences, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar, Iran.

Received:2016-07-14 Accepted: 2016-08-20

Email: vahdatpour@iaushab.ac.ir

The aim of this experiment was to investigate the effects of two common thyroid gland medications i.e. levothyroxine and propylthiouracil on physical performance, hormones and blood parameters of Japanese quails. The experiment was conducted using a completely randomized design including 144 Japanese quail chicks that were randomly distributed in 3 different groups 4 replicates for each, while each replicate included 12 quails. Our comparative experiments control group (no drug), levothyroxine treatment and propylthiouracil treatment. The performance parameters were recorded and compared at 21 and 35 days. The blood samples were drawn at the end of the experiments period for specific hormones analysis using ELISA technique and blood parameters assessments using a biochemical auto-analyzer system. The results showed that at 21 days of age, feed conversion ratio and feed intake of propylthiouracil decreased ($p<0.05$). Also, the weight of the thighs at the age of 35 days in quails treated with propylthiouracil, was significant higher ($p<0.05$). In our experimental treatments, other analyzed data i.e. blood parameters and thyroid hormones showed no significant modifications ($p>0.05$).According to our results, it was found that the drugs used for the regulation of the thyroid gland activity in man, have no significant effects on Japanese quails. It can be concluded that this species is resistant to these chemical agents and levels of levothyroxine and propylthiouracil commonly prescribed for human consumption have very low effects on secreting, cells of quail thyroid glands. However, there is a necessity to determine the physiological reasons for this resistance.

Key words: Thyroid, Hormone, Levothyroxine, Propylthiouracil, Japanese quail

مقدمه

غـــده تیروئید یکـــی ازمهم‌ترین غدد درون‌ریز بدن می‌باشـــد که درتنظیم متابولیســـم و رشـــد بدن، نقش حیاتی ایفا می‌کند. ایـــن غده دو هورمون تری‌یدوتیرونیـــن (T3) و تترایدوتیرونیـــن (T4) را تولید می‌کند که هر دو فعال می‌باشـــند، ولی قدرت فعالیت T3 حدود ۵-۳ برابر بیشتر از T4 است. T4 در بافت‌ها و به‌خصوص کبد تبدیل به T3 می‌شـــود. ترشح هورمون‌های تیروئیدی بـــرای بلوغ و عملکرد صحیح سیســـتم عصبی مرکزی، ضروری اســـت و کم‌کاری یا پرکاری آن، موجب اختلال در فرآیندهای متابولیسمی می‌شود؛ به بیان دیگر، هورمون‌های تیروئیدی، سرعت متابولیسم سلولی را تنظیم می‌کنند و این تنظیم براســـاس میزان برداشت و استفاده از اکسیژن می‌باشد. درحدود ۸۰ درصد هورمون‌های تیروئیدی ترشح‌شده در خون به صورت باندشـــده با گلوبولین (ترانس تیرتین) و ۲۰ درصد با پره‌آلبومین و آلبومین می‌باشـــد. به علت کاهش هورمون‌های تیروئیدی، تولید و فعالیت آنزیم ATPase و پمپ‌های ســـدیمی- پتاســـیمی کاهش یافته، در نتیجه استفاده از اکســـیژن در داخل ســـلول کاهش می‌یابد. هر عاملی که سبب افزایش فعالیت‌های متابولیکی شـــود موجب افزایش تقاضای اکسیژن برای پرنده خواهد شد. افزایش متابولیسم می‌تواند با افزایش هورمون T4 مرتبط باشـــد که این هورمون می‌تواند با از دســـت دادن یک گـــروه یُد در کبد و کلیه‌ها به T3 تبدیل شود. هورمون T3 پلاسمایی باتنظیم دمای بدن پرنده ارتباط داشته و یکی از عوامل رشد در جوجه‌ها به شمار می‌رود، مقدار این هورمون می‌تواند در پاسخ به تغییرات محیطی، تغییر پیدا کرده و روند رشد در پرنـــده را تغییر دهد (۱۸). غلظت پلاســـمایی هورمون‌های تیروئیدی با شاخص‌های خون نظیر هماتوکریت و هموگلوبین و هم‌چنین با هورمون‌ها و بروز عوارض متابولیکی در ارتباط می‌باشـــد. بنابراین، از معیارهایی نظیر هماتوکریـــت، تعداد گلبول‌های قرمز و برخی ازهورمون‌ها برای تشـــخیص کلینیکی این عوارض استفاده می‌شود (۳).

هیپوکســـی می‌توانـــد به دو طریق ایجاد شـــود، نوع اول بـــه دلیل کاهش فشـــار اکســـیژن محیط یا به دلیل عوامل پاتوفیزیولوژیکـــی پدید آمده در

www.SID.ir

Archive of SID

سیستم قلبی- ریوی است که اکسیژن مورد نیاز بدن تأمین نشده و اشباع اکسیژنی در خون به طور کامل صورت نمی‌گیرد؛ نوع دوم عواملی هستند که فعالیت‌های متابولیکی را افزایش داده و متعاقباً با افزایش میزان نیاز مصرف اکسیژن در پرنده، سبب کمبود اکسیژن و هیپوکسی می‌شوند (۱۱). با کمبود اکسیژن، کلیه‌ها شروع به پاسخ به هیپوکسی از طریق تولید اریتروپوئتین می‌کند و افزایش سریعی در تولید اریتروسیت‌ها، حجم خون و ویسکوزیته خون پیش می‌آید. در برخی از عوارض متابولیکی مانند سندرم آسیت، هماتوکریت زیاد بوده و موجب چسبندگی بیشتر خون می‌شود.

سرعت رشد در جنس نر بیشتر از جنس ماده می‌باشد؛ اما به علت ذخیره‌سازی بیشتر چربی در طی دوره رشد، انرژی مصرفی برای رشد در جوجه‌های ماده بیشتر است؛ زیرا انرژی مصرفی برای افزایش وزن بدن، بستگی به میزان چربی بدن دارد و شاید بالاتر بودن غلظت هورمون‌های تیروئیدی در دوره رشد جوجه‌های نر سبب ذخیره چربی نسبت به جنس ماده است (۱۲) و این می‌تواند یکی از دلایل اولویت در انتخاب بلدرچین‌های نر برای بررسی شاخص‌های خون در مطالعه حاضر باشد.

سنتز هورمون‌های تیروئیدی در پرندگان، مانند سنتز این هورمون‌ها در پستانداران است ولی تیروگلوبین پرندگان دارای مقادیر زیادی یُد است؛ به طوری که ۱/۵ درصد وزن تیروگلوبین پرندگان از یُد تشکیل شده است درحالی‌که فقط ۰/۵ درصد وزن تیروگلوبین پستانداران را یُد تشکیل می‌دهد (جدول ۱)(۲۱). فرم غیرفعال هورمون تیروئید در پرندگان با کمک آنزیم دیُدیناز از تبدیل T3 به وجود می‌آید و مقدار این آنزیم در حضور هورمون رشد کاهش می‌یابد.

T3 تولید حرارت در طیور را افزایش می‌دهد و قرارگرفتن مرغ در معرض هوای سرد به افزایش غلظت T3 کمک می‌کند (۳). هم‌چنین T3 به همراه انسولین باعث لیپوژنز سلول‌های کبدی مرغ در شرایط آزمایشگاهی می‌شود. میزان بافت چربی در جوجه‌ها با توجه به وضعیت عملکرد غده تیروئید، متغیر است؛ به‌طوری‌که در جوجه‌های دچار کم‌کاری تیروئید تحت درمان با متی‌مازول، میزان بافت چربی افزایش و در جوجه‌هایی که با پرکاری تیروئید مواجه هستند میزان بافت چربی کاهش می‌یابد (۵).

هورمون‌های تیروئید ماکیان غالباً به شکل اسید آمینه همراه با T4 از تیروئید ترشح می‌شوند و پس از حضور در خون مجدداً به پروتئین متصل می‌شوند. در انسان گلوبولین متصل به T4، بیشتر از گلوبولین متصل به T3 است. در بلدرچین‌های بالغ، T4 در درجه اول به آلبومین و سپس به پره‌آلبومین متصل می‌شود درحالی‌که T3 در درجه اول به α -گلوبولین و سپس به آلبومین و Ý- گلوبولین اتصال می‌یابد. خون پرندگان برخلاف پستانداران حاوی مقادیر قابل توجهی یُد غیر هورمونی متصل به پروتئین است (۲۱). میزان پلاسمایی یُد متصل به پروتئین در بلدرچین ژاپنی ۱/۲۶ میکروگرم در صد میلی‌لیتر اندازه‌گیری شده است. شواهدی در دست است که نشان می‌دهند هورمون‌های تیروئید، دارای اثر فیدبک منفی بر ترشح TSH در پرندگان می‌باشند. مهار عمل تیروئید با تجویز یک عامل گواترزا موجب افزایش تعداد تیروتروف‌ها، محتویات TSH هیپوفیز و غلظت پلاسمایی در اردک‌ها می‌شود که به‌صورت رشد غده تیروئید مشخص می‌شود؛ این موضوع به وضوح نشان می‌دهد که T3 دارای اثر فیدبک منفی بر ترشح TSH می‌باشد. هم‌چنین بلدرچین‌ها در شرایط نگهداری روشنایی بلندمدت، دارای غلظت پلاسمایی TSH کم‌تری هستند (۵). داروهای کنترل‌کننده فعالیت غده تیروئید: لووتیروکسین با تأثیر بر غده تیروئید، درمتابولیسم، رشد و تکامل طبیعی بدن دارای اثرات کاتابولیک و آنابولیک می‌باشد. بیشترین جذب آن از راه دستگاه گوارش است. این دارو

جدول ۱- غلظت T3 و T4 در خون گونه‌های مختلف پرندگان

گونه	سیکل زندگی	T3 (ng/ml)	T4 (ng/ml)
جوجه	۱-۴ هفتگی	۴/۸۲	۱۵/۴
خروس	۶ هفتگی	۱/۷-۲/۶	۱۴/۸-۳۱/۴
ماکیان	۲ ماهگی	۳/۴۲-۳/۸	۱۴/۴-۱۸/۴
لگهورن	بالغ	۱/۳۷	۱۲/۳
بوقلمون	جوجه تفریخ شده	۳/۹	۵۷
اردک	بالغ	۱/۳۷	۱۲/۳
بلدرچین باب وایت	۶۴ روزه	۵/۵	۵
بلدرچین باب وایت	بالغ	۳	۵-۱۸
بلدرچین ژاپنی	بالغ	۰/۵۵	۷/۳

www.SID.ir

Archive of SID

در بیشتر بافت‌ها و مایعات بدن انتشار می‌یابد. دفع لووتیروکسین از طریق مدفوع می‌باشد. لووتیروکسین سرعت متابولیسم پایه و گلوکونئوژنز را افزایش می‌دهد و سنتز پروتئین را تحریک می‌کند و برای درمان کم‌کاری تیروئید یا فقدان فعالیت غده، ناشی از آتروفی اولیه یا ثانویه آن برای هیپوتیروئید به کار می‌رود (۱۴).

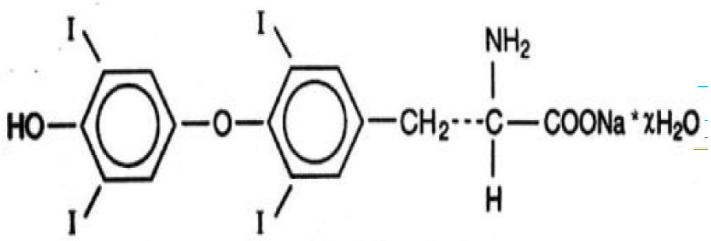
پروپیل‌تیواوراسیل سنتز T3 و T4 را بلوکه می‌کند و مرحله آلی شدن ید را مهار می‌کند. این دارو با تداخل در پیوند ید به تیروگلوبولین، ساخت هورمون تیروئید را مهار می‌کند و از تبدیل‌شدن T4 به T3 جلوگیری می‌کند و به دلیل اثر محیطی آن، بر داروی دیگری به نام متی‌مازول ارجحیت دارد. درحقیقت این دارو باعث مهار سنتز هورمون‌های تیروئیدی با جلوگیری از اتصال ید به تیروزین و جلوگیری از تبدیل محیطی T4 به T3 می‌شود (۱۰).

هدف از مطالعه حاضر، بررسی استفاده از دو ترکیب کنترل‌کننده فعالیت تیروئید شامل لووتیروکسین و پروپیل‌تیواوراسیل به ترتیب جهت افزایش یا کاهش فعالیت غده‌تیروئید و تغییرات شاخص‌های خون و بررسی ارتباط بین بروز عوارض متابولیکی با میزان فعالیت غده تیروئید است؛ هم‌چنین پاسخ به این سؤال که آیا می‌توان با کاهش فعالیت تیروئید بدون این که به سایر دستگاه‌های بدن آسیب وارد شود از بروز عوارض متابولیکی جلوگیری کرد؟ این موضوع با تغییر فعالیت تیروئید و القاء کم‌کاری و پرکاری تیروئید و سنجش فراسنجه‌های خون به‌ویژه با اندازه‌گیری هورمون‌هایی مثل TSH، اریتروپویتین، T4 و T3 و شاخص‌های خون از جمله پروتئین کل، آلبومین، گلوبولین، تعداد گلبول‌های قرمز و سفید، هماتوکریت، هموگلوبین و هم‌چنین صفات عملکردی شامل مقدار مصرف خوراک، وزن نهایی بدن، ضریب تبدیل غذایی و میزان تلفات پس از استفاده از دو داروی مؤثر درعملکرد تیروئید در بلدرچین‌های ژاپنی نر می‌باشد.

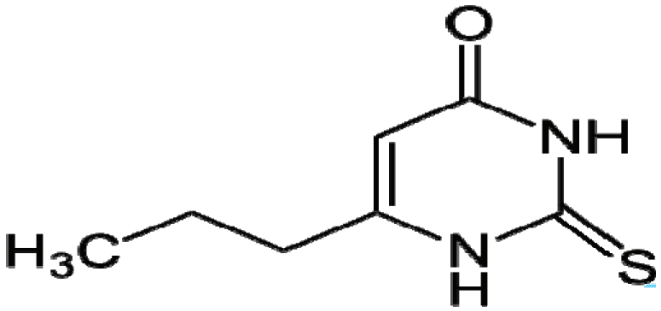
مواد و روش‌ها

شرایط آزمایش

این آزمایش تحقیقاتی در یک اتاق کنترل‌شده به مساحت ۲۸ مترمربع مجهز به سیستم‌های گرمایش، سرمایش، دماسنج، رطوبت‌سنج و تهویه با قفس‌های ویژه تحقیقاتی انجام شد. در کل دوره آزمایش از نور ۲۰ ساعته در شبانه روز به میزان ۲/۵ وات بر مترمربع به وسیله یک عدد لامپ



شکل ۱- ساختار مولکولی لووتیروکسین



شکل ۲- ساختار مولکولی پروپیل تیواوراسیل

www.SID.ir

Archive of SID

رشته‌ای استفاده شـد. در روزهای اول دمای اتاق با ۳۸ درجه سلسیوس و رطوبت ۷۰ درصد آغاز و با افزایش سـن جوجه‌هـا، مقدار تهویه افزایش و مقـدار رطوبت به ۳۰ درصد و دما تا ۲۲ درجه سلسـیوس کاهش یافت. با توجه به مقاومت بالای بلدرچین در برابر امراض و پاتوژن‌ها، واکسیناسیونی در گله به انجام نرسـید و در طول دوره آزمایش بروز بیماری و یا تلفات به علت بیماری حادث نشد

شرح عملیات

در سـنین ۲۱ و ۳۵ روزگـی، صفات عملکردی شـامل میزان مصرف خوراک، وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی اندازه‌گیری و ثبت شـد. در انتهای آزمایـش، از هر تکرار دو قطعه جوجه نر بـه صورت تصادفی، انتخاب و هر کدام به صورت جداگانه توزین، کشـتار و مورد ارزیابی لاشه‌ای قرار گرفت. صفات مورد اندازه‌گیری در این مرحله شـامل وزن بدن، وزن لاشه خالص (بدون پوسـت، مو، پاها، خون و سر)، بال‌ها، گردن، ران‌ها، سینه و پشت و اندام‌های احشـایی شامل وزن کبد، قلب و سنگدان (پر و تخلیه نشده) بود که با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری و ثبت شد. بعد از انتخاب دو قطعه جوجه نر از هر تکرار در تیمارهای مورد آزمایش، به صورت قطع گردن، کشـتار و خون حاصله هر جوجه در دو لوله آزمایش جداگانه که یکی حاوی ماده ضد انعقاد EDTA (اتیلن دی‌آمین‌تترااستیک‌اسید) برای آزمایش‌های هورمونی و دیگـری بدون ماده ضد انعقاد برای آزمایش‌هـای CBC بود، جمع‌آوری شـد. آزمایش‌های هورمونی با تکنیک الایزا انجـام گرفت. کیت‌های مورد نیاز از شـرکت پیشـتاز طب تهران خریداری شـد و نمونه‌های سرم خون که قبلاً آماده شـده بود برای انجام آزمایش اسـتفاده شدند. در این روش به جای ماده رادیواکتیو از فعالیت آنزیمی بهره گرفته می‌شـود. به عبارت دیگر، به جای هورمون نشـان‌دار، هورمون متصل به آنزیم پراکسیداز مورد سنجش قرار می‌گیرد. در صورتی که سوبسترای (ماده واکنش‌گر) آنزیم در محیط باشـد، این آنزیم آن را به فـرآورده رنگینی تبدیل می‌کند. با روش رنگ‌سـنجی می‌توان مقدار فرآورده تولیدشده و به عبارتی میزان هورمون نشان‌دار را تعیین کرد. ابتدا معرف‌ها آماده‌سازی شد و دمای تمام معرف‌ها به دمای اتاق رسـید و قبل از اسـتفاده، آن‌ها بـه آرامی تکان داده شد و برای تهیه محلول شستشـوی آماده مصرف، یک حجم از بافر شستشـوی غلیظ با ۱۹ حجم آب مقطر رقیق شـد. تعداد چاهک‌ها برای استانداردها، کنترل و نمونه‌ها، به صورت دوتایی انتخاب و مابقی چاهک‌ها را همراه ماده آبگیر درون کیسـه مخصوص قرار داده و درب آن را بسته و ۵۰ میکرولیتر از اسـتانداردها، کنترل و نمونه‌ها که از قبل سـرم خون آن‌ها به مقدار دو میلی‌لیترآماده شـده بود، به داخل هر چاهک منتقل شـد.در نهایت مقدار ۱۰۰ میکرولیتر از کونژوگه آنزیمـی (Chromogenic Substrate) به تمام چاهک‌ها اضافه شد و به‌وسیله الایزا ریدر قرائت شد.

مواد آزمایشـی مورد مطالعه: برای انجام این آزمایش یک گرم داروی لووتیروکسـین و دو گـرم داروی پروپیل‌تیواوراسـیل خالص، از شـرکت داروسازی ایران هورمون کرج تهیه شد.

فرمولاسیون جیره غذایی و تیمارها

جیره مصرفی مطابق با احتیاجات غذایی توصیه‌شده توسط انجمن ملی تحقیقات (NRC ، ۱۹۹۴) متعادل (جدول ۲) شـد (۲۰). داروها به صورت محلول در آب به صورت روزانه آماده شـد و به صورت الگوهای تیماری زیر و مانند جیره غذایی به صورت مصرف آزاد در اختیار پرنده‌ها قرار داده شـد (۱۴).

- تیمار اول (شاهد): دریافت‌کننده آب آشامیدنی بدون دارو
- تیمار دوم: دریافت‌کننده لووتیروکسین به مقدار ۳۰ میکروگرم در هر لیتر آب (روزانه ۱۰ میکروگرم به ازای هر کیلو وزن بدن)
- تیمار سـوم: دریافت‌کننده پروپیل‌تیواوراسیل به مقدار ۱۵ میلی‌گرم در هر لیتر آب (روزانه ۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلو وزن بدن)

عوامل مورد مطالعه: فراسنجه‌های مورد مطالعه شامل صفات عملکردی

شکل ۳- تجهیزات سنجش هورمون‌ها و فراسنجه‌های خون‌شناسی (سمت راست دستگاه الایزا و سمت چپ سل‌کانتر)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- مشخصات جیره غذایی پایه و ترکیبات محاسبه شده (بالانس شده بر اساس NRC ،1994)

نوع ماده غذایی	مقدار به درصد
ذرت	۵۶/۵
کنجاله سویا	۴۰
دی کلسیم فسفات	۰/۷
صدف	۱/۳۹
متیونین و سیستئین	۰/۱۵
لیزین	۰/۱۱
مکمل معدنی	۰/۲۵
مکمل ویتامینه	۰/۲۵
نمک یددار	۰/۲۵
بی کربنات سدیم	۰/۴
ترکیبات محاسبه شده جیره	
انرزی قابل سوخت وساز (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۹۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۴
کلسیم (درصد)	۰/۰۶۴
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۰۳۹
پتاسیم (درصد)	۰/۰۹۹
کلر (درصد)	۰/۰۲۶
سدیم (درصد)	۰/۰۰۳
لایزین (درصد)	۱/۳۴۹
متیونین (درصد)	۰/۳۵۸
متیونین+ سیستیین (درصد)	۰/۷۴۱
تریپتوفان (درصد)	۰/۲۳۲

هر ۲/۵ کیلوگرم موادمعدنی و ویتامینی حاوی مقادیر زیر است.

*** ویتامین A، UI ۸۸۰۰۰۰۰، ویتامین B1 ۷۷۴۱ میلی‌گرم، ویتامین B6 ۲۶۴۲ میلی‌گرم، آنتی‌اکسیدان ۱۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین D3، UI ۲۵۰۰۰۰۰، ویتامین B2 ۴۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B9 ۴۸۰ میلی‌گرم، ویتامین E، UI ۱۱۰۰۰، ویتامین B3 ۷۸۴۰ میلی‌گرم، ویتامین B12 ۱۰ میلی‌گرم، ویتامین K3 ۲۲۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B5 ۳۴۶۵۰ میلی‌گرم، بیوتین ۱۵۰ میلی‌گرمو کولین کلراید ۲۰۰۰۰ میلی‌گرم.**

**** منگنز ۷۴۴۰۰ میلی‌گرم، آهن ۷۵۰۰۰ میلی‌گرم، روی ۶۴۷۶۵ میلی‌گرم، مس ۶۰۰۰ میلی‌گرم، ید ۸۶۷ میلی‌گرم، سلنیوم ۲۰۰ میلی‌گرم، کولین کلراید ۱۴۱۰۰۰ میلی‌گرم.**

www.SID.ir

Archive of SID

(مصرف خوراک، افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی، درصد بازده لاشه و تلفات) در دو مرحله ۲۱ و ۳۵ روزگی اندازه‌گیری شد و شاخص‌های خون شامل هورمون‌های تیروئیدی (T3 و T4)، هورمون محرک تیروئیدی (TSH) و اریتروپویتین به روش الایزا با سیستم statfax-3300 (ساخت امریکا) پروتئین کل، آلبومین و گلوبولین (به صورت محاسباتی) با اتوآنالیزور مدل BC-300 (ساخت ایتالیا) و تعداد گلبول‌های قرمز، سفید، درصد هموگلوبین و درصد هماتوکریت به وسیله سل‌کانتر Sysmex K1000 (ساخت سوئیس) و روش دستی در ۳۵ روزگی اندازه‌گیری شد (شکل ۳).

طرح آزمایشی و تجزیه داده‌ها

این آزمایش بر پایه طرح کاملاً تصادفی به انجام رسید.تعداد ۱۴۴ قطعه بلدرچین ژاپنی یک روزه مخلوط به صورت تصادفی به سه تیمار و هر تیمار چهار تکرار و هر تکرار حاوی ۱۲ قطعه تقسیم شد. پس از ثبت داده‌ها در نرم‌افزار EXCEL97-2003، تجزیه واریانس و مقایسه میانگین آزمون چند دامنه‌ای دانکن به وسیله‌ی نرم‌افزار SAS 9.1.3 (۲۰۰۱) انجام شد (۲۶).

نتایج:

اثرات مصرف لووتیروکسین و پروپیل‌تیواوراسیل بر صفات عملکردی در ۲۱ روزگی

جدول ۳ نشان می‌دهد که تفاوت میانگین تیمارهای آزمایشی در ضریب تبدیل غذایی و مصرف خوراک در ۲۱ روزگی معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). ضریب تبدیل غذایی و مصرف خوراک در بلدرچین‌هایی که پروپیل‌تیواوراسیل دریافت کرده بودند نسبت به گروه شاهد به طور معنی‌داری کم بوده و در واقع بهترین ضریب تبدیل خوراکی مربوط به این تیمار می‌باشد.

اثرات مصرف لووتیروکسین و پروپیل‌تیواوراسیل بر صفات عملکردی در ۳۵ روزگی

مطابق جدول ۴، تفاوت میانگین تیمارهای آزمایشی برای ضریب تبدیل غذایی و مصرف خوراک در ۳۵ روزگی معنی‌دار نیست (P>۰/۰۵) درحالی‌که این شاخص‌ها در ۲۱ روزگی (جدول ۳-۱) معنی‌دار بود.

اثرات مصرف لووتیروکسین و پروپیل‌تیواوراسیل بر راندمان لاشه و وزن اندام‌های احشایی در ۳۵ روزگی

جدول ۵ نشان می‌دهد که تفاوت میانگین تیمارهای آزمایشی در وزن ران معنی‌دار (P<۰/۰۵) بود و تفاوت میانگین تیمارهای آزمایشی در سایر اندام‌ها و اجزای لاشه معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). در این مطالعه با سنجش نسبت وزن عضلات بلدرچین‌ها سعی در بررسی اثرات هورمون‌های تیروئیدی بر اندام‌هایی مثل ران، بال، سینه، پشت و گردن داشتیم که اثرات داروی پروپیل تیواوراسیل در وزن ران مؤثر بوده و اختلاف معنی‌داری بین تیمارها در عضله ران وجود دارد (P<۰/۰۵) و در سایر اندام‌ها غیر معنی‌دار بود (P>۰/۰۵).

اثرات مصرف لووتیروکسین و پروپیل‌تیواوراسیل بر شاخص‌های خون در بلدرچین‌های ژاپنی نردر ۳۵ روزگی

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به شاخص‌های خون در بلدرچین‌های نر در جدول ۶ به تفکیک تیمارها نشان دهنده عدم معنی‌دار بودن تفاوت تیمارها می‌باشد (P>۰/۰۵).

اثرات مصرف لووتیروکسین و پروپیل‌تیواوراسیل بر هورمون‌های تیروئیدی و اریتروپویتین در ۳۵ روزگی

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به هورمون‌ها در جدول ۷ نشان داده شده است. مصرف داروهای لووتیروکسین و پروپیل تیواوراسیل بر هورمون‌های مورد مطالعه اثری نداشته و اختلاف معنی‌داری در بین تیمارها وجود نداشت (P>۰/۰۵).

بحث

اثرات مصرف لووتیروکسین و پروپیل‌تیواوراسیل بر صفات عملکردی در ۲۱ روزگی

با کاهش مصرف خوراک، یک دوره رشد آهسته‌تر مشاهده شد و حیوان قادر به بروز رشد طبیعی نبود در این شرایط با مصرف خوراک کافی، نه تنها رشد خود را جبران می‌کند بلکه در مواقعی عملکرد بهتری نسبت به جوجه‌هایی داشت که مصرف خوراک متعادلی داشته‌اند (۲۵).

جدول ۳- اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات عملکردی بلدرچین های ژاپنی (نر و ماده) در ۱۲ روزگی دوره آزمایش

تیمار	وزن نهایی بدن (گرم)	ضریب تبدیل غذایی (گرم/گرم)	مصرف خوراک (گرم)	تلفات (درصد)
شاهد	۱۰۷/۲۵	۲/۸۲ a	۳۰۳/۰۰ a	۰/۲۵
لووتیروکسین	۱۱۱/۷۵	۲/۶۵ ab	۲۹۶/۰۰ b	۰/۵۰
پروپیل تیواوراسیل	۱۰۵/۲۵	۲/۵۵ b	۲۶۸/۵۰ c	۰/۷۵
ارزش p	۰/۲۰۵۳	۰/۰۲۴۱	۰/۰۰۰۱	۰/۴۴۰۲
اشتباه معیار میانگین(SEM)	۲/۴۱۶۷	۰/۰۵۷۵	۱/۶۰۷۳	۰/۲۶۳۵

www.SID.ir

Archive of SID

بر طبق تعریف، رشد افزایش پروتئین، چربی، استخوان و توسعه ارگان‌ها و بافت‌های عصبی است. عملکرد حیوان در هر دوره زمانی می‌تواند در عملکرد بعدی آن تأثیر داشته باشد که مثال آن رشد جبرانی است. رشد جبرانی در پستانداران و پرندگان پس از یک دوره محدودیت تغذیه‌ای یا تغییرات متابولیکی و فیزیولوژیکی به وجود می‌آید و در جوجه‌های گوشتی که دارای سیکل رشد خیلی کوتاهی هستند نیز مشاهده می‌شود و پس از گذراندن این دوره، اغلب رشد زیادی را در دوره تغذیه مجدد، نشان می‌دهند که این پدیده، رشد جبرانی نامیده می‌شود. پاسخ رشد جبرانی معمولاً با افزایش جذب مواد مغذی، افزایش کارآیی غذا و تغییر در بافت جدید می‌باشد. رشد جبرانی، پرندگان را قادر به حفظ سوخت و ساز یُد در غده تیروئید می‌نماید (۲۵)، این نشان می‌دهد که اگر دوره آزمایش ادامه می‌یافت احتمال کاهش یُدهای ذخیره شده وجود داشت، البته اثر پروپیل‌تیواوراسیل (مهار کننده بیوسنتز هورمون‌های تیروئید) در میزان ترشح هورمون‌ها تغییری ایجاد نکرده و در ۳۵ روزگی کمبود مصرف غذا را برطرف و به حد نرمال رسیده‌اند.

در برخی مواقع، القای رشد جبرانی جهت جلوگیری از تلفات انجام می‌گیرد که به نظر می‌رسد بلدرچین‌های مورد آزمایش، در مقابل داروی مصرفی جهت تداوم روند فیزیولوژیک حیات، خود را با شرایط ایجاد شده وفق داده و با کاهش مصرف خوراک با این تغییرات متابولیکی و فیزیولوژیکی مبارزه کرده‌اند و همچنین با توجه به این که بلدرچین دارای دوره پرورش کوتاهی است. بنابراین، رشد سریعی داشته و احتمالاً به همین دلیل، بیشتر در معرض بیماری‌های متابولیکی قرار می‌گیرند.رئیسی و همکاران با مطالعه کم‌کاری و پرکاری غده‌ی تیروئید بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی، در ۲۱ روزگی، ضریب تبدیل غذایی و مصرف خوراک را در تیمار مصرف کننده پروپیل‌تیواوراسیل نسبت به سایر تیمارها معنی‌داری نشان دادند (۲۲).

از آن‌جایی که لووتیروکسین برای درمان کم‌کاری تیروئید به کار

جدول ۴: مقایسه میانگین اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات عملکردی بلدرچین‌های ژاپنی نر و ماده در ۳۵ روزگی دوره آزمایش

تیمار	وزن نهایی بدن (گرم)	ضریب تبدیل غذایی (گرم/گرم)	مصرف خوراک (گرم)	تلفات (درصد)
شاهد	۱۸۷/۲۵	۳/۰۵	۵۷۱/۰۰	۰/۲۵
لووتیروکسین	۱۸۶/۰۰	۳/۰۶	۵۷۰/۰۰	۰/۵۰
پروپیل تیواوراسیل	۱۸۲/۷۵	۳/۱۲	۵۷۰/ ۰۰	۰/۷۵
ارزش p	۰/۸۲۲۳	۰/۸۲۶۲	۰/۹۵۴۱	۰/۴۴۰۲
اشتباه معیار میانگین(SEM)	۵/۱۹۴۸	۰/۰۸۵۳	۱/۹۹۱۳	۰/۲۶۳۵

جدول ۵- اثر تیمارهای آزمایشی بر راندمان لاشه و درصد وزن اندام‌های احشایی در بلدرچین های ژاپنی نر در انتهای دوره آزمایش

تیمار	ران	سینه	پشت	گردن	بال ها	سنگدان	کبد	قلب	راندمان لاشه
(درصدی از وزن زنده بدن)									
شاهد	۱۶/۳۹۵۰ a	۲۳/۶۵۸۰	۱۱/۵۹۳۰	۲/۱۵۰۰	۵/۷۴۷۵	۱/۸۹۵۰	۲/۱۹۵۰	۰/۸۷۵۰	۷۹/۷۵
لووتیروکسین	۱۵/۹۴۰۰ a	۲۶/۳۲۳۰	۹/۹۲۵۰	۲/۳۵۵۰	۵/۵۱۰۰	۱/۹۶۵۰	۲/۰۵۲۵	۰/۸۱۰۰	۷۹/۷۵
پروپیل تیواوراسیل	۱۵/۱۵۰۰ b	۲۵/۱۹۵۰	۱۱/۱۷۵۰	۲/۱۲۲۵	۵/۴۸۷۵	۱/۸۶۷۵	۱/۹۴۰۰	۰/۷۵۲۵	۷۵/۷۵
ارزش P	۰/۰۱۵۴	۰/۳۵۲۱	۰/۲۸۰۴	۰/۰۸۰۱	۰/۴۱۲۱	۰/۵۶۸۳	۰/۴۴۵۱	۰/۳۲۴۰	۰/۳۵۳۲
اشتباه معیار میانگین (SEM)	۰/۲۴۰۴	۱/۲۳۴۲	۰/۷۱۵۸	۰/۰۶۹۰	۰/۱۴۵۵	۰/۰۶۴۸	۰/۱۳۷۵	۰/۰۵۴۲	۰/۰۰۵۳

در هر ستون، اعدادی که دارای حروف غیرمشترک می‌باشند، اختلاف معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

می‌رود. بنابراین، با مصرف لووتیروکسین در شرایط نرمال، فعالیت غده تیروئید افزایش می‌یابد و از طرفی می‌دانیم که هورمون‌های تیروئیدی در پرندگان برای رشد به‌خصوص رشد استخوان‌ها و عضلات مورد نیاز است و حتی نشان داده شده است که با برداشت غده تیروئید، میزان رشد کاهش می‌یابد که با تجویز تیروکسین می‌توان بر این مسئله غلبه نمود. بنابراین، افزایش وزن به صورت عددی در تیماری که لووتیروکسین مصرف کرده منطقی به نظر می‌رسد و از طرفی افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی در مقادیر زیاد، باعث توقف رشد می‌شود (۲۱).

پروپیل‌تیواوراسیل باعث مهار فعالیت غده تیروئید می‌شود و از تبدیل T4 به T3 جلوگیری می‌کند به عنوان کم‌کار کننده تیروئید، اثر جزئی خود را به صورت عددی در وزن نهایی جوجه‌ها نشان داده است. یوسف‌وند و همکاران با بررسی اثر کم‌کاری تیروئید القاء شده با پروپیل‌تیواوراسیل در موش‌های صحرایی، نشان دادند که گروه تیمار دریافت کننده پروپیل‌تیواوراسیل نسبت به گروه شاهد کاهش وزن داشتند (۳۰). هم‌چنین مصرف کمتر خوراک و رشد ضعیف‌تر تا ۲۱ روزگی می‌تواند بیان‌گر انتقال به آستانه استرسی جدید در جوجه‌ها باشد که ممکن است نقش قابل توجهی در توانایی جوجه‌ها برای مقابله با استرس‌های متابولیکی ایفاء نماید؛ تغییرات متابولیکی مرتبط با استرس و عادت‌پذیری توسط فلسزگی و همکاران گزارش شده است. آن‌ها پیشنهاد کردند که در چنین تغییراتی عمدتاً محور هیپوتالاموس ـ هیپوفیز ـ آدرنال درگیر می‌شود (۸).

تجویز پروپیل‌تیواوراسیل، باعث انباشتگی یُد معدنی شده و به سرعت به عنوان یُدید منتشر می‌شود که پس از انتشار، در سطح اولیه باقی می‌ماند

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر تیمارهای آزمایشی بر شاخص‌های خون در بلدرچین های ژاپنی نر در انتهای دوره آزمایش

تیمار	گلبول‌های سفید (تعداد در میلی لیتر)	گلبول‌های قرمز (تعداد در میلی لیتر)	هموگلوبین (gr/dl)	هماتوکریت درصد	پروتئین (gr/dl)	آلبومین (gr/dl)	گلوبولین (gr/dl)	نسبت آلبومین به گلوبولین
شاهد	۴۵۰۰	۲۵۱۸۷۵۰	۱۱/۸۱۷۵	۴۸/۵۰۰۰	۳/۲۸۷۵	۲/۱۰۰۰	۱/۱۸۷۵	۱/۸۳۵۰
لووتیروکسین	۶۴۱۳	۱۷۷۱۲۵۰	۱۱/۸۴۵۰	۴۵/۱۲۵۰	۳/۰۸۷۵	۱/۹۷۵۰	۱/۱۱۲۵	۱/۸۳۷۵
پروپیل تیواوراسیل	۶۷۵۰	۲۹۰۳۷۵۰	۱۲/۲۱۰۰	۴۷/۶۲۵۰	۲/۹۰۷۵	۱/۸۸۷۵	۱/۲۰۰۰	۱/۹۵۲۵
ارزش P	۰/۵۵۱۹	۰/۳۷۰۷	۰/۷۹۷۹	۰/۷۲۴۴	۰/۳۱۹۸	۰/۱۷۶۹	۰/۷۰۱۷	۰/۹۰۸۰
اشتباه معیار میانگین (SEM)	۱۵۲۲/۰۷۷	۵۴۶۱۰/۵	۰/۴۵۵۴	۳/۰۲۹۴	۰/۱۶۶۹	۰/۰۷۳۵	۰/۱۳۸۲	۰/۲۶۲۸

جدول ۷- اثر تیمارهای آزمایشی برهورمون‌های تیروئیدی و اریتروپویتین در بلدرچین‌های ژاپنی نر در انتهای دوره آزمایشی

تیمار	هورمون محرک تیروئید TSH ((mIU/l	تری‌یدوتیرونین (T۳) mIU/l	تیروکسین (T۴) ng/l	اریتروپویتین mcg/dl
شاهد	۰/۷۵۵۰	۰/۷۲۲۵	۸/۳۴۵۰	۱/۶۴۷۵
لووتیروکسین	۱/۱۱۵۰	۰/۶۶۵۰	۸/۴۳۲۵	۱/۸۰۲۵
پروپیل تیواوراسیل	۱/۴۰۰۰	۰/۶۸۵۰	۸/۷۲۷۵	۱/۳۸۵۰
ارزش p	۰/۳۴۸۴	۰/۲۳۶۹	۰/۵۵۸۵	۰/۵۳۸۵
اشتباه معیار میانگین(SEM)	۰/۲۹۶۵	۰/۰۲۲۴	۰/۲۵۴۱	۰/۲۵۹۰

www.SID.ir

Archive of SID

و بدون اینکه به گردش خون وارد شود به شکل MIT و DIT باقی می‌ماند. اثر عوامل گواترزا تا زمانی که ذخیره‌ترشحات هورمون تیروئید به اتمام نرسیده، قابل اعمال نیست و افزایش کُند به دنبال انتشار سریع یُد انباشته شده ناشی از افزایش ترشح TSH به دلیل وجود مصرف پروپیل‌تیواوراسیل است (۱۷).

اثرات مصرف لووتیروکسین و پروپیل‌تیواوراسیل بر صفات عملکردی در ۳۵ روزگی

وزن نهایی بدن بین تیمارهای آزمایش اختلاف معنی‌داری نداشت و وزن نهایی بدن در تیمارهای مصرف کننده لووتیروکسین و پروپیل‌تیواوراسیل کاهش عددی داشت و این نشان می‌دهد که اثر معنی‌دار داروهای محرک و مهارکننده غده تیروئید در ۲۱ روزگی و ۳۵ روزگی مشاهده نمی‌شود و در واقع در سطوح مصرفی درمانی این داروها، بلدرچین‌ها به علت افزایش مقاومت در ۳۵ روزگی اثرات معنی‌دار این داروها در روزهای انتهایی آزمایش، به اثرات عددی و عدم تفاوت معنی‌دار تبدیل شده است و ضمن افزایش مقاومت پرنده‌ها به این داروها، رشد جبرانی در روزهای پایانی باعث جبران رشد کم‌تر مربوط به روزهای ابتدایی پرنده‌ها شده است. افزایش شدید تولید هورمون‌های تیروئیدی تقریباً همیشه وزن بدن را کاهش می‌دهد و کاهش شدید تولید هورمون‌های تیروئیدی تقریباً همیشه وزن بدن را افزایش می‌دهد؛ اما این اثرات همیشه به وجود نمی‌آیند زیرا هورمون تیروئید اشتها را زیاد می‌کند و ممکن است بر اثرات ناشی از تغییر متابولیسم غلبه کند و همچنین هورمون تیروئید بر روی لوله گوارش اثر گذاشته و علاوه بر افزایش سرعت جذب مواد غذایی، میزان ترشح شیره‌های گوارشی و همچنین حرکات لوله گوارش را زیاد می‌کند و همراه این افزایش ترشح و حرکت، اشتها نیز زیاد می‌شود و لذا میزان مصرف غذا نیز افزایش می‌یابد (۱۵).

روزبرگ و همکاران در تحقیق خود در خصوص اثرات پرکاری و کم‌کاری غده تیروئید در جوجه‌های گوشتی نشان دادند که گروه شاهد از نظر افزایش وزن و مصرف خوراک عملکرد بهتری نسبت به گروه‌های دیگر دارد (۱۵) و نیز مشاهده شده است که مصرف پروپیل‌تیواوراسیل جهت القای کم‌کاری در جوجه‌ها سبب کاهش عملکرد رشد و افزایش چربی نسبت به گروه شاهد می‌شود (۱۷).

اثرات مصرف لووتیروکسین و پروپیل‌تیواوراسیل بر راندمان لاشه و وزن اندام‌های احشایی در ۳۵ روزگی

هورمون تیروئید هم دارای اثرات عمومی و هم دارای اثرات اختصاصی بر رشد است. مطالعات انجام شده نشان داده است که هورمون تیروئید برای دگردیسی نوزاد قورباغه به قورباغه بالغ ضروری است. هورمون تیروئید باعث پیشرفت رشد و تکامل می‌شود (۹). اثر هورمون تیروئید بر پیشبرد رشد، ظاهراً بر پایه توانایی آن برای توسعه سنتز پروتئین‌ها استوار است. از طرف دیگر، زیادی بیش از اندازه هورمون تیروئید می‌تواند موجب شود که کاتابولیسم پروتئین‌ها از سنتز آن‌ها سریع‌تر شود، به طوری که ذخیره‌های پروتئینی در این حال عملاً بسیج شده و اسیدهای آمینه را به داخل مایعات خارج سلولی آزاد می‌کنند (۹).

هورمون‌های تیروئیدی تقریباً تمام جنبه‌های متابولیسم کربوهیدرات‌ها را تحریک کرده و موجب جذب سریع گلوکز توسط سلول‌ها، تشدید گلوکولیز و گلوکونئوژنز، افزایش میزان جذب از لوله گوارش و حتی افزایش ترشح انسولین با اثر ثانوی آن بر متابولیسم کربوهیدرات‌ها می‌شود. تمام این اثرات احتمالاً ناشی از افزایش کلی فعالیت آنزیم‌ها تحت تاثیر هورمون تیروئید است. چون هورمون تیروئید متابولیسم را در بیشتر سلول‌های بدن به استثنای مغز، طحال، شبکیه، بیضه‌ها و ریه‌ها افزایش می‌دهد؛ بنابراین، مقادیر بیش از اندازه هورمون تیروئید می‌تواند متابولیسم پایه را تا صد در صد طبیعی افزایش دهد، از طرفی هنگامی که هیچ‌گونه هورمون تیروئیدی تولید نمی‌شود میزان متابولیسم پایه، تقریباً به نصف می‌رسد (۹).

هورمون‌های یُددار همراه پروتئین‌های سرم خون رسوب می‌کنند. میزان یُد متصل به پروتئین در بلدرچین ژاپنی ۱/۲۶ میکروگرم است (۲۷) که به طور قابل ملاحظه‌ای کم‌تر از مقدار آن در پستانداران است و احتمالاً این تفاوت به خاطر فقدان α-گلوبولین خاص برای اتصال به تیروکسین در خون پرندگان است. در ضمن، خون پرندگان بر خلاف خون پستانداران حاوی مقادیر زیادی یُد غیر هورمونی متصل به پروتئین است و بخش بزرگی از هورمون‌های تیروئیدی همراه با آلبومین رسوب نمی‌کنند و خون مرغ‌ها به طور معنی‌داری بیش از خون خروس‌ها دارای هورمون‌های یُددار است (۲۱).

افزایش مختصر هورمون‌های تیروئید، معمولاً موجب می‌شود که عضلات با قدرت بیشتری منقبض شوند؛ اما هنگامی که مقدار هورمون فوق‌العاده زیاد می‌شود، عضلات به علت کاتابولیسم بیش از اندازه پروتئین‌ها ضعیف می‌شوند و از طرف دیگر فقدان هورمون تیروئید موجب می‌شود که عضلات بسیار کم‌کار شوند و بعد از یک انقباض، به آهستگی به حالت استراحت بازگردند (۱۵). هورمون‌های تیروئیدی اثرات متفاوت دیگری نیز بر متابولیسم ازت دارند؛ به عنوان مثال تجویز T4 به بلدرچین ژاپنی باعث کاهش پروتئین پلاسما می‌شود و ترکیبات ضد تیروئیدی موجب مهار اکسیداسیون تری‌متیل آمین در جوجه‌ها می‌شود، با این حال به نظر می‌رسد این مسئله ناشی از تأثیرات مستقیم بر میکروزوم‌های کبدی می‌باشد. بنابراین چنین استنباط می‌شود که متابولیسم بدن درشرایط طبیعی توسط هورمون‌های تیروئیدی کنترل می‌شود (۲۱).

تحقیقات نشان می‌دهد که (۱۵) هورمون‌های تیروئیدی بر عملکرد قلب و گردش خون نیز اثر دارند و در این مطالعه نیز با علم به اثر این هورمون‌ها تغییرات وزنی قلب، این عضله حیاتی، مورد ارزیابی قرار گرفت ولی اثر معنی‌داری در این آزمایش مشاهده نشد ($P>0/05$). افزایش متابولیسم بافت‌ها، منجر به مصرف سریع‌تر اکسیژن از حال طبیعی شده و موجب می‌شود که مقادیر زیادتری از فرآورده‌های نهایی متابولیسم از بافت‌ها آزاد شوند. این اثرات موجب وازودیلاسیون در بیشتر بافت‌های بدن شده و به این ترتیب میزان جریان خون را در تمام اندام‌های بدن افزایش می‌دهند. تعداد ضربان قلب تحت تأثیر هورمون تیروئید به مقدار قابل ملاحظه‌ای بیشتر از مقداری است که صرفاً به علت افزایش برون‌ده قلبی قابل پیش بینی است افزایش می‌یابد. بنابراین، هورمون تیروئید احتمالاً یک اثر مستقیم بر تحریک‌پذیری قلب دارد که به‌نوبه خود ضربان قلب را افزایش می‌دهد. این اثر اهمیت زیادی دارد زیرا تعداد ضربانات قلب یکی از حساس‌ترین نشانه‌ها برای تعیین افزایش یا کاهش تولید هورمون‌های تیروئیدی است (۹).

www.SID.ir

Archive of SID

همچنین، افزایش فعالیت آنزیم‌ها در اثر افزایش تولید هورمون تیروئید ظاهراً قدرت قلب را فقط هنگامی افزایش می‌دهد که هورمون تیروئید به مقدار کمی بیشتر از طبیعی ترشح شود. هنگامی که ترشح هورمون تیروئید به مقدار زیاد افزایش می‌یابد، قدرت عضله قلب به علت کاتابولیسم بیش از اندازه پروتئین‌ها، ضعیف می‌شود. این هورمون‌ها، حجم خون را به مقدار کمی افزایش می‌دهند و همچنین باعث افزایش برون‌ده قلبی و فشار شریانی می‌شوند، هرچند که نباید در مورد فشار شریانی سیستم هورمونی رنین- آنژیوتانسین II را نادیده گرفت (۱۶).

با توجه به تحقیق حاضر، به نظر می‌رسد دُزهای به کار رفته برای القای هیپر و هیپوتیروئیدی در محدوده قابل تحمل برای بلدرچین‌ها بوده است (۲۹) و شرایط توکسیک در حیوان ایجاد نکرده است؛ به نحوی که قلب توانسته است با تغییرات مورفولوژیک در سطح کاردیوسیت‌های خود، فشار اعمال شده را در بازه زمانی تیمار به خوبی تحمل نماید. همچنین وزن قلب در تیمار مصرف‌کننده لووتیروکسین نسبت به تیمار مصرف‌کننده پروپیل‌تیواوراسیل افزایش داشت. با توجه به این که قلب باید به فشارهای شریانی و افزایش کشش پاسخ دهد. بنابراین، سعی در تحمل اثرات داروها داشته و تلاش کرده تا از کاهش یا افزایش وزن خود جلوگیری نماید، چون پاسخ قلب به موارد فوق تنها با افزایش جرم قلب امکان‌پذیر است (۶).

با توجه به این‌که هورمون‌های تیروئید بر دستگاه گوارش نیز اثر دارد و علاوه بر افزایش سرعت جذب مواد غذایی، میزان ترشح شیره‌های گوارش و حرکات لوله گوارش را زیاد می‌کند و همچنین باعث افزایش اشتها و میزان مصرف غذا می‌شود. بنابراین، در این مطالعه با توزین سنگدان و کبد مجبور به بررسی اثر این هورمون‌ها بر اندام‌های گوارشی شدیم که پس از آنالیز آماری، اختلاف معنی‌داری بین تیمارها در سنگدان و کبد مشاهده نشد ($P>0/05$). بخش اعظمی از متابولیسم بدن بر عهده کبد بوده و در صورت وجود هر گونه تغییرات متابولیسمی احتمال تغییر در کبد نیز وجود داشت که در این آزمایش، این مسئله با ثبت تغییرات وزن کبد ناشی از افزایش یا کاهش متابولیسم بدن در توجیه کاربرد داروها، مد نظر قرار گرفت.

با توجه به بررسی سطح هورمون‌های تیروئیدی و TSH (جدول ۷) چون پرندگان در برابر دو داروی مصرفی مقاومت نشان داده‌اند و در حقیقت دُزهای مصرفی انسانی در پرندگان دارای تاثیر معنی‌داری نبود. بنابراین، وزن قلب، سنگدان و کبد نیز تغییر معنی‌داری نشان نداد ($P>0/05$) و چون وزن لاشه و راندمان آن تحت تأثیر اندام‌های احشایی مثل قلب، سنگدان، کبد، ران، سینه، پشت، گردن و بال‌ها قرار دارد لذا بازده لاشه هم تفاوت معنی‌داری نشان نداد ($P>0/05$).

ارسلان با تجویز ۰/۲ درصد پروپیل‌تیواوراسیل در بلدرچین‌های ژاپنی، اختلاف معنی‌داری در وزن بدن و وزن لاشه نسبت به گروه شاهد مشاهده نکرد (۱). هاوارد با به کار بردن مواد گواترزا در دُزهای متفاوت پروپیل‌تیواوراسیل، سولفات گوانیدین و تیوسیانات پتاسیم، با کاهش قابل توجهی از وزن بدن مواجه شد (۱۳). رئیسی و همکاران نشان دادند که القای کم‌کاری و پرکاری در غده تیروئید جوجه‌های گوشتی، کاهش وزن بدن و مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی را به طور معنی‌داری در پی دارد، به‌طوری‌که بیشترین وزن بدن مربوط به تیمار شاهد و گروه لووتیروکسین کم‌ترین وزن را داشتند. گروه مصرف‌کننده لووتیروکسین از بیشترین ضریب تبدیل غذایی برخوردار بود. همچنین دریافتند که کم‌ترین مقدار مصرف خوراک در گروه پروپیل‌تیواوراسیل بود که مطالعات ما با نتایج حاصل از آن مطابقت دارد (۲۳).

اثرات مصرف لووتیروکسین و پروپیل‌تیواوراسیل بر شاخص‌های خون در بلدرچین‌های ژاپنی نردر ۳۵ روزگی

از اثرات هورمون‌های تیروئید می‌توان به افزایش تولید هموگلوبین اشاره کرد. کاهش یا افزایش هورمون‌های تیروئیدی بر اریتروسیت‌ها اثر می‌گذارند. تعداد اریتروسیت نابالغ افزایش و همچنین ترشح اریتروپویتین نیز افزایش می‌یابد. بنابراین، نیاز به اکسیژن بیشتر می‌شود. پرکاری تیروئید باعث کاهش تعداد گلبول‌های سفید خون می‌شود و متعاقب آن لنفوسیت T از طریق سلول‌های B مغز استخوان، گلبول سازی انجام می‌شود (۷ و ۲). کم‌کاری تیروئید باعث کم‌خونی از طریق کاهش متابولیسم اکسیژن شده و آهن به خوبی جذب نمی‌شود و اختلال در جذب ویتامین B_{12} پیش می‌آید (۱).

کاهش گلبول‌های قرمز در کم‌کاری تیروئید، کاهش غلظت هموگلوبین و تغییر در سایر فراسنجه‌های خونی از جمله درصد هماتوکریت، در ارتباط با اختلالات عملکرد تیروئید است (۲، ۱). افزایش تعداد و تراکم میتوکندری و افزایش میزان MHC (کمپلکس اصلی سازگاری بافتی) از علائم پرکاری غده تیروئید می‌باشد (۷). تعداد گلبول‌های قرمز به میزان فعالیت غده تیروئید بستگی دارد. هرچه تیروئید فعال‌تر باشد، میزان متابولیسم بدن و نیاز اکسیژنی گلبول‌های قرمز افزایش می‌یابد و برعکس. با توجه به تمایل بالای هموگلوبین به جذب اکسیژن و فعالیت تیروئید، گلبول‌های قرمز مدت زمان بیشتری در خون می‌مانند و دیرتر تخریب می‌شوند، چون تخریب گلبول‌های قرمز پیر و تولید گلبول‌های جدید هر دو مستلزم فرآیندهای متابولیکی است (۲). با کاهش متابولیسم بدن، تعداد گلبول قرمز کاهش و از هماتوکریت خون کاسته می‌شود. میزان پروتئین هم به علت افزایش آلبومین و اوره، افزایش می‌یابد. در هیپوتیروئیدیسم تعداد گلبول‌های قرمز، هماتوکریت، هموگلوبین و تعداد گلبول‌های سفید افزایش می‌یابد. هنگامی که تیروئید بیش از حد فعال می‌شود، تعداد گلبول‌های خون کاهش می‌یابد. تجویز لووتیروکسین باعث افزایش درصد هماتوکریت می‌شود. کلیه عواملی که بر روی گلبول قرمز اثر می‌گذارند بر روی هماتوکریت هم مؤثر هستند. جوجه‌هایی که در درجه حرارت پایین پرورش می‌یابند، هماتوکریت بیشتری دارند (۲۱). با افزایش فعالیت متابولیکی در طیور، درصد هماتوکریت و نوتروفیل‌ها افزایش می‌یابد. افزایش میزان هورمون‌های تیروئیدی در خون از طریق افزایش متابولیسم و افزایش نیاز به اکسیژن، موجب می‌شود که در پاسخ به هیپوکسی ایجاد شده، تولید گلبول‌های قرمز نیز افزایش یابد و در نتیجه میزان هماتوکریت افزایش می‌یابد (۲۸).

در همه حیوانات با افزایش سن، آلبومین کاهش و پروتئین و گلوبولین افزایش می‌یابد. بنابراین، هر چند کاهش آلبومین در گروه مصرف‌کننده تیروکسین را باید به سن نسبت داد، اما از آن‌جایی که علاوه بر آلبومین، میزان پروتئین کل در گروه مصرف‌کننده لووتیروکسین در مقایسه با گروه شاهد کاهش یافته است و به نظر می‌رسد تیروکسین مصرفی، کاهش آلبومین را در این تیمار تشدید نموده است. نسبت آلبومین به گلوبولین (H/L) سرم خون ماکیان کم‌تر از عدد یک گزارش شده است. نسبت

www.SID.ir

Archive of SID

آلبومین به گلوبولین، تابعی از تغییر مقادیر آلبومین و گلوبولین‌های سرم خون است. این نسبت علاوه بر تعیین وضعیت پرنده در مورد سندرم آسیت، در بیماری‌های سرکوب‌کننده ایمنی و در هیپرآلبومینمی ناشی از کاهش شدید آب بدن و تغلیظ خون و در پرندگان در تومورهای غده هیپوفیز که منجر به افزایش ترشح هورمون رشد نمی‌شود، افزایش می‌یابد (۱۹).

کاهش آلبومین در اثر سوء جذب، بیماری مزمن کبدی، آسیت و یا افزایش گلوبولین‌ها ناشی از تحریک سیستم ایمنی در اثر عفونت‌های ویروسی، باکتریایی، انگلی و افزایش چربی‌های خون موجب کاهش نسبت آلبومین به گلوبولین خواهد شد. نسبت آلبومین به گلوبولین به عنوان شاخص فشار اسمزی - کلوئیدی خون، هم‌چنین به عنوان شاخص تعیین احتمال بروز سندرم آسیت می‌باشد. این شاخص (H/L) در تجزیه آماری معنی‌دار نبود، بنابراین، مصرف داروهای افزایش‌دهنده و مهار کننده فعالیت تیروئید در این مطالعه تأثیری بر شاخص فشار اسمزی ـ کلوئیدی خون نداشته است (۲).

اثرات مصرف لووتیروکسین و پروپیل‌تیواوراسیل بر هورمون‌های تیروئیدی و اریتروپویتین در ۳۵ روزگی

یوسف‌وند و همکاران با بررسی اثر کم‌کاری تیروئید القاءشده با پروپیل‌تیواوراسیل در موش صحرایی با دُز پایین (یک میلی‌گرم پروپیل‌تیواوراسیل در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب) متوجه شدند که مقدار T3 و T4 هر دو کاهش داشته ولی معنی‌دار نبود، اما با دُز بالای پروپیل‌تیواوراسیل (۱۰ میلی‌گرم بازای ۱۰۰ میلی‌لیتر آب)، مقدار T4 کاهش معنی‌داری داشته است (۳۰) که با توجه به تحقیق ایشان به نظر می‌رسد افزایش دُزاژ دارو تغییرات معنی‌داری را در میزان هورمون‌های تیروئیدی دارد؛ بنابراین، در مورد هورمون-ها نتایج این تحقیق با تحقیقات یوسف‌وند و همکاران مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

بلدرچین‌های مصرف‌کننده پروپیل‌تیواوراسیل در ۲۱ روزگی دارای ضریب تبدیل غذایی بهتر نسبت به گروه شاهد بودند که دلیل آن کاهش مقطعی مصرف خوراک تحت تأثیر این دارو، بدون کاهش وزن بدن بود. در ۳۵ روزگی اثر معنی‌داری در این خصوص مشاهده نشد و در واقع مصرف خوراک نیز احتمالاً به علت عادت‌پذیری حیوان به دُز مصرفی دارو، به حالت طبیعی (مشابه گروه شاهد) بازگشت. هم‌چنین، درصد نسبی وزن ران در تیمارهای دریافت‌کننده داروها نسبت به گروه شاهد کاهش نشان داد. بلدرچین‌ها پرنده‌هایی مقاوم می‌باشند و در برابر تغییرات هورمونی مقاومت نشان‌داده و میزان هورمون‌های تیروئیدی در همان سطح طبیعی باقی ماند. کاهش مصرف خوراک و رشد آهسته، احتمالاً بیان‌گر انتقال به آستانه استرسی جدید در جوجه‌ها بود و ممکن است نشان‌گر توانایی جوجه‌ها برای مقابله و عادت‌پذیری با استرس‌های متابولیکی باشد. تولید هورمون‌های تیروئیدی، بیشتر از آزاد شدن آن‌ها تحت تأثیر تیوآمیدها قرار می‌گیرند و تا ذخایر T۴ به اتمام نرسیده، در حضور تیوآمیدها آزاد نمی‌شوند.

منابع مورد استفاده

1. Arslan, M. 2002. The effects of hyperthyroidism and hypothyroidism on body weight and carcass values in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) *J. Fac. Vet. Med*. Univ. Istanbul, 28(1), 73-79.

2. Chauhan, R. 2003. The Effects of Hyperthyroidism and Hypothyroidism on Body Weight and Carcass Values in Japanese Quails (*Coturnix Coturnix Japonica*). Veterinary laboratory diagnosis. International Book Distributing Company. Lucknow, U.P.104-106.

3. Closter, A., P. Van, J.Van, H. Bovenhuis, and M. Groenen. 2009. Genetic and phenotypic relationships between blood gas parameters and ascities-related traits in broilers. *Poultry Science*. 88: 483-490.

4. Collin, A., J. Buyse, P. van, V. Darras, R. Malheiros, V. Moraes, G. Reyns, M. Taouis, and E. Decuypere. 2003. Cold-induced enhancement of avian uncoupling protein expression, heat production and triiodothyronine concentrations in broiler chicks. *General and Comparative Endocrinology*. 130(1): 70-77.

5. Decuypere, E., J. Buyse, C. Scanes, I. Huybrechts, and E. Kuhn.1987. Effects of hyper or hypothyroid status on growth, adiposity and levels of growth hormone, somatomedin C and thyroid metabolism in broiler chickens. *Reproduction Nutrition Developpement*. 27: 555-565.

6. Donatelli, M., P. Assennto, V. Abbadi, L. Bucaolo, V. Compagno, and S. Vecchio. 2003. Cardiac changes in subclinical and overt hyperthyroid women: retrospective study. *International Journal of Cardiology*.90: 159-164.

7. Drews, R. 2003. Critical issues in hematology: anemia, thrombocytopenia, coagulopathy, and blood product transfusions in critically ill patients. *Clinics in Chest Medicine*. 24(4):607–625.

8. Fleszeghy, k., G. Baghdy and C. Nyakas. 2000. Blunted pituitary adrenocortical stress response in adult rats' fllowing neonatal dexamethasone treatment. *Journal of Neuroendocrinology*. 12: 1014- 1021.

9. Gayton. 2003. Medical Physiology. Saunders. 858-868.

10. Green, W. 1996. Antithyroid compounds. Philadelphia clinical text. 266- 276.

11. Hassanzadeh, M., M. Bozorgmerifar, A. Akbari, J. Buyse, and E. Decuypere. 2000. Effect of intermittent lighting schedules during the natural scoot period on T3-induced ascites in broiler chickens. *Avian Pathology*. 29: 433-439.

12. Hej, H., A. Ohtsuka, and K. Hayashi. 2000. Selenium influences growth via thyroid hormone status in broiler chickens. *British Journal of Nutrition*. 84: 727-732.

13. Howarth, B., & Marks, H. L. (1973). *Poultry science*, 52(1),

www.SID.ir

Archive of SID

326-331.

14. Kamienski. B, and J. Keog. 2006. Pharmacology demystified. McGrew-Hill Companies, Inc. 196, 283, 421 and 414.

15. Katzung, B. 2006. Basic pharmacology. New York, Williams. 720-729.

16. Katovich, M., and C. Barney. 1983. Alteration of peripheral beta-adrenergic responsiveness in fasted rats. *Life Sciences*. 33(14): 1383-1393.

17. Leung, P. and B. March. 1985. The thyroidal response to chronic goitrogenic stimulation and the persistence of effects of early goitrogenic stimulation. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*. 54: 583-589.

18. Luger, D., D. Shinder, V. Rzepakovsky, M. Rusal, and S. Yahav. 2001. Association between weight gain, blood parameters and thyroid hormones and the development of ascites syndrome in broiler chickens. *Poultry Science.* 80: 965-971.

19. Nazifi, S, M. Mehrdad, and R. Mohammady. 1997. Survey of serum protein electrophoresis by native poultry. Tehran Faculty of Veterinary Medicine. 1: 42- 29, 176- 175 and 188. (InPersian)

20. NRC. 1994. Nutrient requirements of poultry, 9th rev. edn (Washington. DC, national Academy press).

21. Panahi dehghan, M., S. Rasoulnajhad, M. Kermani, M. Modirsanei, M. Mahmoodabady, S. Mirsalimi, and F. Niknafs. 1995. *Poultry physiology.* Sazmane eghtesady cosar. (In Persian)

22. Raieesy, M,. A. Zareh shahnea, M. Irani, and A. Roofchaiee. 2010. Study of hypothyroidism and hyperthyroidism on performance of growth in broiler chickens. Conference on new ideas in agriculture. (In Persian)

23. Raeesi, M., Roofchaee, A., Shahneh, A. Z., & Zanousi, M. B. P. (2012). Effects of transient hypo-and hyper-thyroidism on growth performance, organ weights and serum levels of thyroid hormones in broiler chickens. *African Journal of Biotechnology*, 11(6), 1529-1534.

24. Rosebrough, R., B. Russell, and M. Richards. 2007. Responses of chickens subjected to thyroid hormone depletion-repletion. *Comparative Biochemistry and Physiology*. 147: 543-549.

25. Safarzadeh, H. 2004. Survey of Compensatory growth in fattening lambs Atabay (Dalagh). Colleges of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan University of Agricultural Sciences. (InPersian)

26. SAS. (2001). Institute, SAS user's Guide: Statistics Version 9.1.3. SAS Institute Inc, Cary, NC.

27. Singh, A., E. Reineke, and K. Ringer. 1967. Thyroxine and triiodothyronine turnover in the chicken and the bob white and the-japanes quail. Proc second symposium. London: William Heineman.

28. Vahdatpour, T, and S. Sandougchian. 2011. Poultry hematology. Parivar publication. (InPersian)

29. Whistett, J., J. Pollinger, and S. Matz. 1982. Adrenergic receptors and catecholamine sensitive adenylate cyclase in developing rat ventricular myocardium; effects of thyroid status. *Pediatric research*. 16(6): 463-469.

30. Yousefvand, N., M. Shirzadi. F. Yavary, S. Dezfoulinejhad, and R. Kaboudi. 2010. The effect of propylthiouracil induced hypothyroidism on serum levels of zinc and copper in rats. 908-900. (In Persian).

www.SID.ir