

## ایجاد تجربی بیماری آنتریت نکروتیک در جوجه‌های گوشتی با استفاده از جدایه‌های *Clostridium perfringens* از موارد حاد بیماری در ایران

حسین نیک پیران بهرام شجاع‌دوست\* سید مصطفی پیغمبری

گروه علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

(دریافت مقاله: ۱ خرداد ماه ۱۳۸۵، پذیرش نهایی: ۱۳ اردیبهشت ماه ۱۳۸۶)

### چکیده

با بهره‌گیری از عوامل و شرایط مستعد کننده مختلف، تعداد ۵۲۵ قطعه جوجه گوشتی در ۶ آزمایش تجربی متفاوت، مورد استفاده قرار گرفتند تا سیستم چالش‌پایداری برای ایجاد تجربی بیماری آنتریت نکروتیک ایجاد گردد. در ۴ آزمایش اول علی‌رغم تامین نسبی شرایط مستعد کننده و چالش جوجه‌ها با مخلوط کشت ۴ جدایه کلاستریدیوم پرفرینجنس از موارد حاد بیماری، نتیجه موفقیت‌آمیز نبود. در آزمایش‌های ۵ و ۶ پس از گسترش شرایط مستعد کننده مناسب، با تجویز ۳ میلی لیتر از محلول حاوی  $10^8 \text{ cfu/ml}$  از باکتری به روش داخل دهانی و مخلوط با دان مصرفی در سن ۱۷ روزگی به مدت ۵ روز و هر روز ۲ نوبت، تلفات و نشانه‌های بالینی بیماری در پرندگان چالش شده مشاهده شد. این مطالعه مشخص نمود که با ایجاد شرایط استرس‌زای مدیریتی و تغذیه‌ای (مانند افزایش تراکم و مقادیر بالای گندم و پودر ماهی)، تضعیف نسبی سیستم ایمنی، روش تکثیر مناسب و غلظت کافی باکتری و استفاده از سوسوهای جدا شده از موارد حاد بیماری، می‌توان بیماری را به صورت تجربی ایجاد نمود.

واژه‌های کلیدی: آنتریت نکروتیک، کلاستریدیوم پرفرینجنس، بیماری تجربی، جوجه گوشتی.

توسط پژوهشگران مورد استفاده قرار گرفته است (۱۰۴، ۸، ۹، ۱۸، ۲۰). پژوهشگران توانسته‌اند جراحات آنتریت نکروتیک را بوسیله خوراندن دان آلوده به کلاستریدیوم پرفرینجنس؛ تجویز کشت زایای کلاستریدیوم پرفرینجنس به‌طور داخل وریدی، دهانی و با داخل چینه‌دانی؛ تجویز داخل دئودنومی کشت براث کلاستریدیوم پرفرینجنس؛ تجویز توکسین خالص عاری از CP و یا ترکیبی از CP و توکسین آن؛ و نیز استفاده از اوو سیست اسپوروله گونه‌های ایمریا و سپس خوراندن کشت زایای CP یادان آلوده به CP ایجاد نمایند (۲۰). با این حال عفونت و آلودگی با کلاستریدیوم پرفرینجنس به تنهایی برای ایجاد شکل بالینی بیماری کافی نمی‌باشد و فاکتورهای مستعد کننده بی‌شماری وجود دارد. اما بسیاری از این عوامل نامعلوم بوده و باعث نتایج متفاوت در ایجاد تجربی بیماری می‌شوند (۹). در تحقیق حاضر که برای اولین بار در ایران انجام می‌شود تلاش شد که با استفاده از جدایه‌های باکتری CP از موارد حاد بیماری در گله‌های گوشتی ایران، یک مدل تجربی قابل تکرار برای بیماری آنتریت نکروتیک تثبیت گردد تا در مطالعات آتی بر روی جنبه‌های مختلف این بیماری قابل استفاده باشد.

### مواد و روش کار

برنامه آزمایش‌ها: در این مطالعه، ۵ آزمایش ابتدایی قبل از انجام آزمایش نهایی به منظور تعیین تعداد باکتری مورد نیاز، شرایط تغذیه‌ای، نحوه مناسب تلقیح و سایر فاکتورهای موثر در ایجاد بیماری صورت پذیرفت. در جدول ۱ مشخصات مربوط به تمام آزمایش‌ها که در نهایت منجر به ایجاد بیماری بالینی گردید درج گردیده است. شایان ذکر است که پس از موفقیت‌آمیز بودن آزمایش پنجم، آزمایش ۶ به عنوان تکرار آزمایش پنجم به

### مقدمه

آنتریت نکروتیک یکی از بیماری‌های کشنده و خطرناک طیور در سراسر جهان به حساب می‌آید. این بیماری اساساً یک آنترتوتوکسمی است که بوسیله باکتری *Clostridium perfringens* (CP) ایجاد می‌شود (۲۲). باکتری کلاستریدیوم پرفرینجنس در طیور می‌تواند هم شکل بالینی و هم شکل تحت بالینی بیماری را ایجاد نماید (۷). شکل بالینی و شکل تحت بالینی بیماری در طیور بوسیله تیپ A کلاستریدیوم پرفرینجنس (تولیدکننده آلفا-توکسین) و به میزان کمتر توسط تیپ C (تولیدکننده آلفا-توکسین و بتا-توکسین) ایجاد می‌شود (۱۹). علائم روده‌ای خاص آنتریت نکروتیک توسط آلفا-توکسین ایجاد می‌شود (۲). از نظر اقتصادی این بیماری بسیار اهمیت دارد، زیرا سبب افزایش ضریب تبدیل در طیور گوشتی می‌شود (۱۶). به‌رغم حضور طبیعی این باکتری در روده بروز بیماری آنتریت نکروتیک منوط به فراهم شدن شرایط مستعد کننده برای این بیماری است (۳). بیماری‌های روده‌ای دیگر به‌ویژه بیماری کوکسیدیوز با از بین بردن لایه مخاطی روده زمینه را برای بروز این بیماری فراهم می‌کنند (۲۱). مقادیر بالای پودر ماهی، گندم، جو و یا چاودار در جیره از عوامل مستعد کننده یا شدت دهنده آنتریت نکروتیک به حساب می‌آیند (۲۰). اطلاعات کمی در مورد مکانیسم مسئول افزایش بروز آنتریت نکروتیک در طیور گوشتی که از جیره‌ای برپایه گندم یا جو تغذیه می‌شوند وجود دارد (۲). سایر پژوهشگران گزارش کرده‌اند که فاکتورهای استرس‌زای جیره می‌توانند دفع مدفوعی کلاستریدیوم پرفرینجنس را افزایش دهند (۲۰). ایجاد تجربی بیماری آنتریت نکروتیک مشکل بوده و نیازمند کار و تجربه فراوان می‌باشد. تاکنون مدل‌های گوناگونی برای ایجاد تجربی این بیماری



انجام رسید.

**پرنندگان:** در هر آزمایش اول، در هر آزمایش ۸۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه از نژاد کاب تهیه شدند که با انتخاب تصادفی به ۴ گروه ۲۰ قطعه‌ای و در آزمایش ۶، تعداد ۱۲۵ قطعه جوجه گوشتی یک روزه تهیه و با انتخاب تصادفی به ۵ گروه ۲۵ قطعه‌ای تقسیم شدند و بر روی بستر پوشال قرار گرفتند. در آزمایش اول، میزان مساحت هر پرن ۱/۵ متر مربع و در آزمایش ۵ و ۶ میزان فضای هر پرن به ۰/۸ متر مربع کاهش داده شد که پرنندگان تا سن ۲۵ روزگی در آن پنهان پرورش یافتند. برای جلوگیری از آلودگی‌های میکروبی، پنهان‌ها، دان و تجهیزات با گاز فرمالدئید ضد عفونی شدند و درجه حرارت اپتیمال برای راحتی پرنندگان مهیا گردید.

**باکتری‌ها:** چهار جدایه CP از گنجینه میکروبی دانشکده انتخاب و برای چالش جوجه‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. این جدایه‌ها از جراحات تیپیک آنتریت نکروتیک جوجه‌ها در رخداد‌های حاد بیماری در گله‌های گوشتی بر اساس روش‌های استاندارد (۱۷، ۱۲) جداسازی شده و در گلیسرول ۲۵ درصد در فریژر ۷۰- درجه سانتیگراد نگهداری می‌شدند.

**نحوه آماده سازی باکتری‌ها برای چالش:** در آزمایش‌های اول تا چهارم، جدایه‌های CP روی پلیت‌های آگار خوندار کشت و در جابجایی‌های حوی بسته‌های مخصوص ایجاد کننده محیط بی‌هوازی (Anaerocult A, Merck, Germany) و استریپ‌های تایید کننده محیط بی‌هوازی (Anaerostest, Merck, Germany) به مدت ۷۲ ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه سانتیگراد قرار داده شدند. پس از سپری شدن ۷۲ ساعت، سرم فیزیولوژی استریل به میزان ۴ میلی لیتر به هر یک از پلیت‌ها اضافه گردید و کشت موجود در سطح پلیت‌ها با کمک سواب استریل شستشو و سپس با همدیگر مخلوط شدند. سوسپانسیون حاصله توسط سرم فیزیولوژی به حجم مورد نظر رسانده شد و میزان جذب نوری (OD) سوسپانسیون حاصله در طول موج ۶۰۰ نانومتر با استفاده از اسپکتروفتومتر نوری (Janeway, UK) تعیین گردید. این میزان در آزمایش‌های پایلوت بین ۱/۰۶۴ الی ۱/۱۵ بود. در آزمایش‌های ۵ و ۶، جدایه‌های CP ابتدا به مدت ۲۴ ساعت بر روی پلیت آگار خوندار به شیوه فوق‌الذکر کشت و سطح پلیت‌ها با سرم فیزیولوژی شستشو و سپس با همدیگر مخلوط شدند. از آنجا که بر اساس تحقیق‌های اخیر انجام شده محیط‌های مایع در مقایسه با محیط‌های جامد در ایجاد تجربی بیماری عملکرد بهتری داشته‌اند (۲۳)، ۲۰۰ میکرولیتر از سوسپانسیون حاصله به لوله‌های آزمایش یونیورسال ۲۰ میلی لیتری استریل که قبلاً به هر کدام ۱۰ میلی لیتر از محیط محلول استریل BHI (Merck) ریخته شده بود اضافه گردید. لوله‌های آزمایش یونیورسال حاوی محیط BHI که باکتری‌های CP در آنها کشت شده بودند به مدت ۱۶ ساعت در محیط بی‌هوازی ۳۷ درجه سانتیگراد انکوبه شدند (۲۳). سپس کشت باکتریایی حاصله که مخلوطی از هر ۴ جدایه بود در سرعت ۲۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ گردید، مایع رویی دور ریخته شد و رسوب حاصله با استفاده از سرم فیزیولوژی به حجم مورد نیاز رسانیده شد. میزان جذب نوری (OD)

سوسپانسیون باکتریایی آماده شده برای تلقیح در طول موج ۶۰۰ با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد. جهت انجام شمارش میکروبی، یک میلی لیتر از سوسپانسیون تلقیح برداشته شد و پس از رقت‌سازی بر روی پلیت‌های محیط آگار مغذی (Merck) کشت شدند. پلیت‌ها به مدت ۲۴ ساعت در شرایط بی‌هوازی در ۳۷ درجه انکوبه شدند تا شمارش میکروبی سوسپانسیون باکتریایی آماده شده برای تلقیح به صورت روزانه تعیین گردد.

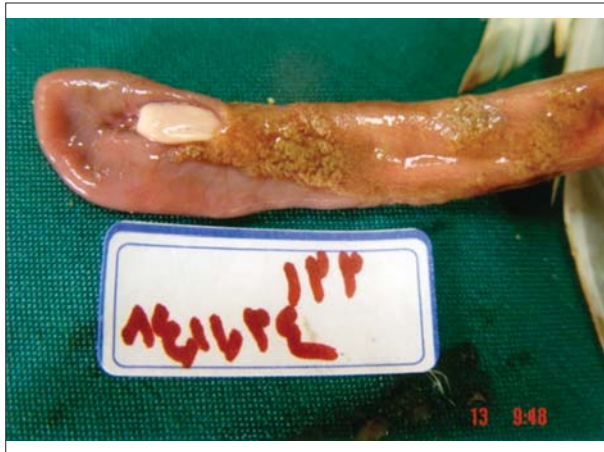
**دوز و روش چالش:** سوسپانسیون میکروبی در آزمایش‌های اولیه هم از راه داخل دهانی و هم از راه رکتال، ولی در آزمایش‌های بعدی فقط از طریق دهانی به جوجه‌ها تلقیح شد. در آزمایش اول، دوز چالش برای هر پرنده یک میلی لیتر از غلظت  $10^8 \times 2/6$ ، و در آزمایش‌های ۲، ۳ و ۴ به میزان ۲ میلی لیتر از غلظت  $10^8 \times 2/84$  از طریق دهانی در هر نوبت تلقیح بود. هر پرنده روزانه در دو نوبت و به مدت ۳ روز تلقیح شد. در آزمایش‌های ۵ و ۶، هر پرنده به میزان ۳ میلی لیتر از سوسپانسیون میکروبی با غلظت  $10^8 \times 3/07$  به صورت خوراکی در ۲ نوبت صبح و بعد از ظهر با فاصله حداقل ۴ ساعت از هم دریافت نمود. سپس این گروه از پرنندگان دان آلوده به سوسپانسیون میکروبی را به نسبت (V:W) ۱:۳۶ بعد از نوبت دوم تجویز خوراکی را دریافت داشتند (۹). لازم به یادآوری است که در ۴ آزمایش اول از دان آلوده به CP استفاده نگردید. برای تجویز سوسپانسیون میکروبی به پرنندگان از یک کاتتراداراری که به یک سرنگ ۵ میلی لیتری وصل شده بود استفاده گردید. در ۴ آزمایش اول، قبل از چالش به پرنندگان تمامی گروه‌ها به مدت ۸-۶ ساعت پرهیز غذایی داده شد، اما در آزمایش ۵ و ۶، مدت پرهیز غذایی برای گروه‌های مختلف به ۲۴ ساعت افزایش یافت.

**رژیم غذایی مورد استفاده:** در آزمایش‌های ۱، ۲، ۳ برای تمام گروه‌های چالش و کنترل از روز اول تا ۷ روزگی از دان آغازین بر پایه ذرت + سویا و در آزمایش ۴ از جیره بر پایه ۴۰ درصد گندم استفاده شد. در آزمایش‌های ۵ و ۶، ترکیب دان از روز اول تا ۱۱ روزگی برای گروه‌های چالش جیره‌ای بر پایه ۵۵ درصد گندم بود (۱۱). در آزمایش‌های ۱ تا ۴، در سنین ۸ الی ۱۳ روزگی از جیره ویژه حاوی ۴۰ درصد و ۵۰ درصد پودر ماهی برای گروه‌های چالش و از دان آغازین (ذرت + سویا) برای گروه کنترل استفاده گردید. پودر ماهی به عنوان یک فاکتور خطر شناخته شده است و برای ایجاد شرایط مستعد کننده برای بیماری استفاده می‌شود (۶).

**نحوه تضعیف ایمنی:** در آزمایش‌های ۱ تا ۳، از عوامل تضعیف ایمنی استفاده به عمل نیامد. ولی در آزمایش‌های ۴ تا ۶، از واکسن گامبوربه عنوان عامل تضعیف کننده ایمنی استفاده گردید (۱۱، ۲۲). در آزمایش ۴، دو برابر دوز توصیه شده و در آزمایش‌های ۵ و ۶، ده برابر دوز توصیه شده واکسن گامبوربه از راه قطره چشمی و در سن ۱۴ روزگی مورد استفاده قرار گرفت.

**نحوه ارزیابی چالش:** کلیه پرنندگان تلف شده در طول آزمایش و همچنین کلیه پرنندگان زنده مانده در انتهای آزمایش، پس از کشتار کالبدگشایی گردیدند. گسترش از سطوح روده‌ای برای مشاهده باکتری CP و آیم‌ریاها تهیه شد. تشخیص ماکروسکوپی آنتریت نکروتیک بر اساس حضور





تصویر ۲- وجود مناطق نکروز در ناحیه دئودنوم پرنده تلف شده.



تصویر ۱- وجود مناطق وسیع نکروز در ناحیه ژژنوم پرنده تلف شده.

تعداد تلفات در گروه چالش ای که جیره حاوی ۴۰ درصد پودر ماهی را دریافت کرده بود به مراتب بیشتر بود. این تفاوت در تعداد تلفات از لحاظ آماری نیز قابل توجه بود. در کالبدگشایی پرندگان تلف شده ناشی از آنتریت نکروتیک، ضایعات تیپیک بیماری بیشتر در ناحیه ژژنوم ملاحظه گردید، اگر چه در مواردی ضایعات بیماری در ناحیه دئودنوم روده نیز آشکار بود.

### بحث

جهت انجام تحقیق بر روی بیماری آنتریت نکروتیک طیور در اکثر موارد ایجاد تجربی بیماری ضروری است. علیرغم آنکه این بیماری در شرایط فارم براحتی ایجاد می شود، اما ایجاد بیماری در شرایط تجربی آسان نبوده و نیازمند بوجود آوردن شرایط خاص می باشد (۹). در این مطالعه با تامین شرایط لازم برای ایجاد بیماری از جهات مختلف (آماده سازی و تنظیم میزان باکتری و نحوه تلقیح آن، شرایط تغذیه ای، پرورشی و تضعیف ایمنی)، با انجام ۵ آزمایش تجربی اولیه و تکرار آزمایش آخر، شرایط ایجاد تجربی این بیماری بررسی و تثبیت گردیدند.

نقش عوامل مستعد کننده در بروز بیماری آنتریت نکروتیک طیور به خوبی شناخته شده و در سطح وسیعی مورد بحث قرار گرفته است (۲۲). عامل ایجاد کننده این بیماری *C. perfringens* در روده طیور سالم به طور طبیعی زندگی می کند، اما حضور باکتری به تنهایی موجب بروز بیماری نمی شود، بلکه همواره عوامل دیگری نیز باید وجود داشته باشند که موجب افزایش رشد و تولید توکسین توسط این باکتری شوند (۹، ۱۸).

از طرف دیگر عوامل تغذیه ای از جمله افزایش میزان گندم (۵، ۲۰) و پودر ماهی (۲، ۲۰) جیره موجب بروز این بیماری شده است. افزایش جیره به کاهش سرعت عبور مواد غذایی از روده همراه است و موجب می شود که باکتری چالش فرصت بیشتری برای رشد، ایجاد توکسین و القاء ضایعات نکروتیک بر روی مخاط روده داشته باشد. پودر ماهی به میزان بالا در جیره های غذایی با افزایش میزان PH در روده، محیط را برای رشد بهتر باکتری فراهم می کند (۲۲). در این مطالعه با استفاده از جیره ای بر پایه درصد

جراحات تیپیک این بیماری بود. این جراحات شامل کانون های نکروزه تا مناطق وسیعی از نکروز مخاطات در روده کوچک است که اغلب تشکیل یک غشای کاذب، بدون وجود واکنش های التهابی یا خونریزی می باشد. برای امتیاز بندی جراحات روده ای مشاهده شده در پرندگان مورد آزمایش از روش (Prescott) به شرح ذیل استفاده شد: امتیاز صفر = بدون جراحات ماکروسکوپی، امتیاز ۱ = دیواره نازک و شکننده، امتیاز ۲ = زخم و کانون های نکروزه، امتیاز ۳ = مناطق نکروزه وسیع، امتیاز ۴ = نکروز بسیار شدید و وسیع (۱۵). ملاک ایجاد تجربی بیماری آنتریت نکروتیک بر اساس مشاهده ضایعات مشخص بیماری در ۳۰ درصد از موارد کالبدگشایی شده برای هر یک از گروه ها بود. در روزهای ۱۸، ۲۰، ۲۲ و ۲۴ از تمامی گروه های چالش شده و کنترل، ۴ قطعه از هر پن به طور تصادفی انتخاب شدند و پس از کالبدگشایی و مشاهدات لازم، نمونه برداری های مورد نیاز نیز صورت گرفت.

### نتایج

آزمایش های ۱ الی ۴: در آزمایش های ۱ تا ۴ در گروه های چالش شده از راه دهانی و از راه کلوک تلفات ناشی از بیماری آنتریت نکروتیک مشاهده نگردید و هیچ یک از پرندگان در کالبدگشایی نیز ضایعات تیپیک آنتریت نکروتیک را نشان ندادند.

آزمایش های ۵ و ۶: در این آزمایش ها که گروه های چالش شده سوسپانسیون باکتریایی شستشو شده را روزانه در ۲ نوبت به میزان حداقل  $3 \times 10^4$  CFU/ml به دو روش مستقیم دهانی و همراه با دان آلوده دریافت داشتند، علاوه بر بروز نشانه های بالینی آنتریت نکروتیک و تلفات در جوجه ها، ضایعات تیپیک نکروز مخاط روده در جوجه های کالبدگشایی شده نیز آشکار بود. شروع اولین تلفات ناشی از بیماری آنتریت نکروتیک ۷۲ ساعت بعد از شروع چالش بود که در کالبدگشایی علائم تیپیک آنتریت نکروتیک را نیز نشان داد. در روزهای بعد نیز تلفات با تعداد بیشتری مورد ملاحظه قرار گرفت. اولین تلفات در آزمایش های ۵ و ۶ در گروه چالشی که جیره حاوی ۵۰ درصد پودر ماهی را دریافت کرده بود مشاهده گردید، ولی در روزهای بعد



جدول ۱- مشخصات آزمایش‌ها و گروه‌های آزمایشی. <sup>۱</sup> جیره اولیه از یک روزگی به مدت ۷ الی ۱۱ روز داده شد. <sup>۲</sup> جیره پیش چالش پس از جیره اولیه و قبل از چالش به مدت ۵ روز داده شد.

مشخصات	آزمایش ۱	آزمایش ۲	آزمایش ۳	آزمایش ۴	آزمایش ۵	آزمایش ۶
تعداد گروه × تعداد جوجه	۴ × ۲۰	۴ × ۲۰	۴ × ۲۰	۴ × ۲۰	۴ × ۲۰	۵ × ۲۵
مساحت پن‌ها (مترمربع)	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۰/۸	۰/۸
جیره اولیه <sup>۱</sup>	پیش دان (۲۱٪ پروتئین)	پیش دان (۲۱٪ پروتئین)	پیش دان (۲۱٪ پروتئین)	بر پایه ۴۰٪ گندم	بر پایه ۵۵٪ گندم	بر پایه ۵۵٪ گندم
درصد پودر ماهی در جیره پیش از چالش	گروه ۱ = ۴۰٪ گروه ۲ = ۵۰٪ گروه ۳ = بدون پودر ماهی گروه ۴ = بدون پودر ماهی	گروه ۱ = ۴۰٪ گروه ۲ = ۵۰٪ گروه ۳ = بدون پودر ماهی گروه ۴ = بدون پودر ماهی	گروه ۱ = ۴۰٪ گروه ۲ = ۵۰٪ گروه ۳ = بدون پودر ماهی گروه ۴ = بدون پودر ماهی	گروه ۱ = ۴۰٪ گروه ۲ = ۵۰٪ گروه ۳ = بدون پودر ماهی گروه ۴ = بدون پودر ماهی	گروه ۱ = ۴۰٪ گروه ۲ = ۴۰٪ گروه ۳ = ۵۰٪ گروه ۴ = بدون پودر ماهی	گروه ۱ = ۴۰٪ گروه ۲ = ۴۰٪ گروه ۳ = ۵۰٪ گروه ۴ = بدون پودر ماهی
دوز چالش دهانی	۱ ml	۲ ml	۲ ml	۲ ml	۳ ml	۳ ml
مخلوط کردن میکروب با دان	-	-	-	-	به نسبت ۱:۳۶	به نسبت ۱:۳۶
مشاهده بیماری بالینی	-	-	-	-	+	+
مدت پرهیز غذایی (ساعت)	۶	۶	۸	۸	۲۴	۲۴
سن چالش (روز)	۱۴	۱۴	۱۴	۱۶	۱۷	۱۷
تعداد نوبت چالش در روز	۲	۲	۲	۲	۲	۲
تعداد روز چالش	۱	۱	۳	۳	۵	۵
تجویز واکسن گامبور	-	-	-	۵۲ دوز	۵۱ دوز	۵۱ دوز

مشکل بودن ایجاد تجربی بیماری در حال حاضر در مقایسه با چند دهه گذشته را احتمالاً به دلیل مقاومت ژنوتیپی پرندگان امروزی نسبت به انتریت نکروتیک می‌دانند (۱۳).

McReynolds و همکاران در سال ۲۰۰۴ (۱۱) با استفاده از جیره‌ای بر پایه ۵۵ درصد گندم و باکتری C.p. به میزان  $10^7$  CFU/ml توانستند ایجاد بیماری نمایند. در بررسی حاضر با استفاده از جیره‌ای بر پایه ۵۵ درصد گندم (تا ۱۱ روزگی) و نیز استفاده از پودر ماهی به میزان ۴۰ درصد به عنوان ریسک فاکتور (۱۲ تا ۱۶ روزگی) و استفاده از واکسن گامبور به میزان ۱۰ برابر دوز (در ۱۴ روزگی) در گروه‌های چالش شده میانگین ضایعات ایجاد شده شدیدتر از نتایج McReynolds و همکاران می‌باشد (اکثراً بین ۳ تا ۴ در مقایسه با ۰/۵-۲) (۱۱). شاید از دلایل شدت ضایعات در بررسی ما استفاده از پودر ماهی به میزان ۴۰ درصد و باده‌گیری سوسپانسیون باکتری‌ای به غلظت  $3 \times 10^8$  CFU/ml در مقایسه با  $10^7$  CFU/ml می‌توان اشاره کرد. ولی Olkowski و همکاران علیرغم بکارگیری از جیره‌ای حاوی ۴۰ درصد پروتئین (با منشاء پودر ماهی و پودر گوشت) و سطوح بالای گندم جیره و تغییرات ناگهانی جیره و پرهیز غذایی نتوانستند علائم بالینی و ضایعات ماکروسکوپی ایجاد نمایند (۱۳). Pedersen و همکاران در سال ۲۰۰۳ با استفاده از دوزهای خیلی بالای باکتری C.p. قادر به ایجاد علائم بالینی تلفات نگردید (۱۴). که مویید نقش واکسن گامبور به عنوان تضعیف کننده سیستم ایمنی می‌باشد (۲۱). در این بررسی در آزمایش‌های ۵ و ۶ علاوه بر استفاده از راه دهانی، سوسپانسیون میکروبی به میزان  $3 \times 10^8$  CFU/ml به نسبت  $1/36$  (v/w) مخلوط در دان نیز استفاده شد و در گروه‌های چالش شده علائم بیماری و ضایعات ماکروسکوپی مشاهده گردید. Brennan و همکاران در سال ۲۰۰۱ و Kaldhusdal در سال ۱۹۹۹ و Prescott و همکاران در سال ۱۹۷۸ با استفاده از مخلوط کردن سوسپانسیون میکروبی در دان توانستند بیماری

بالای گندم (۵۵ درصد) که به عنوان خوراک اولیه از ۱ الی ۱۱ روزگی مورد استفاده قرار گرفت و نیز درصد بالای پودر ماهی (۳۰ الی ۵۰ درصد) که در فاصله ۱۲ الی ۱۶ روزگی در جیره‌های گروه‌های چالش مصرف شد، تلاش گردید تا شرایط مساعدی در روده برای رشد، تکثیر و ماندگاری باکتری چالش شده فراهم شود. از طرف دیگر به دلیل آن که کاهش ایمنی از دیگر شرایط مستعد کننده برای بروز بیماری می‌باشد، با کاهش فضای پرورشی جوجه‌ها و بالا بردن میزان تراکم با هدف ایجاد استرس و همچنین استفاده از دوز بالای واکسن زنده گامبور، تلاش گردید تا شرایط نسبی تضعیف ایمنی در جوجه‌های تحت آزمایش فراهم گردد، تا بدین ترتیب باکتری چالش شده بهتر بتواند توان بیماری‌زایی خود را اعمال نماید.

در مطالعه حاضر در ۴ آزمایش اول که سوسپانسیون میکروبی از راه دهانی و رکتال داده شد در گروه‌های تحت چالش علایمی از بیماری و تلفات و ضایعات ماکروسکوپی دیده نشد. Olkowski و همکاران در سال ۲۰۰۵ طی بررسی خود بیان کردند که چالش پرندگان با استفاده از جدایه‌های C.p. موارد حاد بیماری چه به صورت چالش دراز مدت با  $10^8$  CFU/ml از ۱۴ تا ۲۱ روزگی و چه به صورت چالش کوتاه مدت (تک دوز)  $10^8$  CFU/ml به صورت داخل دهانی) هیچ علایمی از بیماری یا تلفات ناشی از آن را ایجاد نکرد و در کالبدگشایی نیز علایم ماکروسکوپی مشاهده نشد و صرفاً ضایعات هیستوپاتولوژیک دیده شد (۱۳). Kaldhusdal و همکاران در سال ۱۹۹۲ در بررسی خود تغییرات تحت بالینی مشاهده کردند که مشابه با نتایج توصیف شده بوسیله Olkowski و همکاران در سال ۲۰۰۵ بود (۱۰). این یافته‌ها مطابق با یافته‌های مادر چهار چالش اول می‌باشد. اگرچه محققین اولیه Truscott و Al-sheikhly در سال ۱۹۷۷ (۱۸) و Prescott و همکاران در سال ۱۹۷۸ (۱۵) موفق به ایجاد تجربی بیماری انتریت نکروتیک شدند ولی تلاش‌های اخیر برای القاء بیماری با موفقیت کمی همراه بوده است. Olkowski و همکاران



## References

1. Al-sheikhly, F., Truscott, R.B. (1977a) The interaction of *Clostridium perfringens* and its toxins in the production of necrotic enteritis of chickens. *Avian Dis.* 21: 256-263.
2. Annett, C.B., Viste, J.R., Chirino-Trejo, M., Classen, H.L. (2002) Necrotic enteritis: effect of barley, wheat and corn diets on proliferation of *clostridium perfringens* type A. *Avian Pathol.* 31: 599-602.
3. Anonymous (2000) Link between coccidiosis and necrotic enteritis still uncertain. *Poult. Digest.* 59: 32-34.
4. Bernier, G., Phaneuf, J.B., Filion, R. (1977) Enterite necrotique chez le poulet de gril. III. Etude des facteurs favorisant la multiplication de *clostridium perfringens* et la transmission experimentale de la maladie. *Can. J. Comp. Med.* 41: 112-116.
5. Branton, S.L., Reece, F.N., Hagler, W.M. (1987) Influence of a wheat diet on mortality of broiler chickens associated with necrotic enteritis. *Poult. Sci.* 66: 1326-1330.
6. Brennan, J., Bagg, R., Barnum, D., Wilson, J. and Dick P. (2001) Efficacy of naracin in the prevention of necrotic enteritis in broiler chickens. *Avian Dis.* 45: 210-214.
7. Engstrom, B.E., Fermer, C., Lindberg, A., Saarinen, E., Baverud, V., Gunnarsson, A. (2003) *Vet. Microbiol.* 94: 225-235.
8. Kaldhusdal, M.I. (2000) Necrotic enteritis as affected by dietary ingredients. *World Poult.* 16: 42-43.
9. Kaldhusdal, M., Hofshagen, M., Lovlan, A., Longstrand, H. and Redhead, K. (1999) Necrotic enteritis challenge models with broiler chickens raised on litter: evaluation of preconditions, *Clostridium perfringens* strains and outcome variables. *FEMS Immunol. Med. Microbiol.* 24: 337-343.
10. Kaldhusdal, M., Hofshagen, M. (1992) Barley inclusion and avoparcin supplementation in broiler diets. 2. Clinical, pathological and bacteriological findings in a mild form of necrotic enteritis. *Poultry Sci.* 71: 1145-53.
11. McReynolds, J.L., Byrd, J.A., Anderson, R.C., Moore R.W., Edrington, T.S., Genovese K.J., Poole T.L. Kubena, L.F. and Nisbet, D.J. (2004) Evaluation of

تجربی ایجاد نمایند (۶،۹،۱۵). این امر موید آن است که احتمالاً تجویز C.p. به صورت مخلوط در دان فرصت لازم برای رشد باکتری و تولید توکسین را فراهم می نماید. این یافته ها مطابق با یافته های ما در چالش های ۵ و ۶ می باشد.

در خاتمه باید گفت که نمی توان تنها یک عامل را در ایجاد بیماری تجربی دخیل دانست، بلکه برای ایجاد موفقیت آمیز بیماری آنتریت نکروتیک باید مجموعه ای از عوامل ذکر شده را در نظر گرفت و به طور مناسب و با دقت فراوان آنها را به کار گرفت. مدل تجربی ایجاد شده در این مطالعه قابل تکرار است و به راحتی می تواند در تحقیقاتی که نیاز به ایجاد تجربی بیماری آنتریت نکروتیک دارد مورد استفاده قرار گیرد.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از زحمات پرسنل بخش بیماری های طیور سرکار خانم اعظم یزدانی و آقای داوود سلیمانی و همچنین از معاونت محترم پژوهشی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران و شرکت گلپاد به خاطر تامین هزینه های انجام طرح صمیمانه سپاسگذاری می نماید.

immunosuppressants and dietary mechanisms in an experimental disease model for necrotic enteritis. *Poult. Sci.* Dec. 83:1948-52.

12. Miller, D.A. (1998) Clostridial diseases. In *A Laboratory Manual for the Isolation and Identification of Avian Pathogens*. Edited by DE Swayne, JR Glisson, MM Jackwood, JE Pearson, WM Reed. 4<sup>th</sup> Ed. American Association of Avian Pathologists, Kendall/Hunt publishing company Pennsylvania, USA, p. 61-68.
13. Olkowski, A.A., Wojnarawicz, C., Chirino-trejo, M. and Drew, M.D. (2006) Responses of broiler chickens orally challenged with *Clostridium perfringens* isolated from field cases of necrotic enteritis. *Res. Vet. Sci.* 81:99-108.
14. Pedersen, K., Bjerrum, L., Nauerby, B., Madsen, M. (2003) experimental infections with rifampicin-resistant *Clostridium perfringens* strains in broiler chickens using isolator facilities.. *Avian Pathol.*



32:403-411.

15. Prescott, J. F., Sivendra, R., Barnum, D.A. (1978) The use of bacitracin in the prevention and treatment of experimentally induced necrotic enteritis in the chicken. *Can. Vet. J.* 19:181-183.
16. Stutz, H. W., Lawton, G. C. (1984) Effects of diet and antimicrobials on growth, feed efficiency, intestinal *Clostridium perfringens*, and ideal weight of broiler chicks. *Poult. Sci.* 63: 2036-2042.
17. Summanen, P., Baron, E.j., Citron, D.M., Strong, H.M., Wexler, H.M., Finegold, S.M. (1993) *Wadsworth anaerobic bacteriology manual* 5<sup>th</sup> Ed. Star Publishing Company. Belmont, California, USA, p.1-125.
18. Truscott, R.B., Al-Sheikhly, F. (1977) Reproduction and treatment of necrotic enteritis in broilers. *Am. J. Vet. Res.* 38: 857-861.
19. Van Immerseel, F., De Buck, J., Damans, F., Huyghebaert, G., Hesebrouck, F. and Ducatelle, R. (2004) *Clostridium perfringens* in poultry; an emerging threat for animal and public health. *Avian Pathol.* 33:537-549.
20. Wages, D. P., Opengart, K. (2003) Necrotic enteritis. In *Disease of Poultry*. Edited by YM Saif, HJ Barnes, JR Glisson, AM Fadly, LR McDougald, DE Swayne. 11<sup>th</sup> Ed. Iowa State Press, Iowa, USA, p.781-783.
21. Williams, R.B. (1999) Anticoccidial vaccines, the story so far. *World Poult.* 3: 23-25.
22. Williams, R.B. (2005) Review intercurrent coccidiosis and necrotic enteritis of chickens, rational, integrated disease management by maintenance of gut integrity. *Avian Pathol.* 34: 159-160.
23. Williams, R. B., Marshall, R.N., La Ragions, R.M. (2003) A new method for the experimental production of necrotic enteritis and its use for studies on the relationships between necrotic enteritis, coccidiosis and anticoccidial vaccination of chickens. *Parasitol. Res.* 90: 19-26.



# EXPERIMENTAL INDUCTION OF NECROTIC ENTERITIS IN BROILER CHICKENS BY *CLOSTRIDIUM PERFRINGENS* ISOLATES FROM THE OUTBREAKS IN IRAN

Nikpiran, H., Shojadoost, B.\*, Peighambari, S. M.

Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran - Iran.

(Received 21 May 2006 , Accepted 2 May 2007)

---

## Abstract:

To establish an stable challenge system for induction of necrotic enteritis (NE) in broiler chickens, different potential factors and predisposing conditions were imposed in 6 separate different experiments using 525 day-old chicks in total. Despite the presence of some predisposing factors and using 4 isolates of *Clostridium perfringens* ( CP ) from acute and severe NE outbreaks as challenge bacteria, the disease was not successfully reproduced in the first 4 experiments. In the 5th and 6th experiments, the predisposing conditions were changed and each bird was challenged with 3 ml ( $3 \times 10^8$  CFU/ml) of CP live culture via oral route and also the feed mixed with CP suspension 2 times per day and for 5 consecutive days. Clinical signs and mortalities, and lesions associated with NE were observed in the later two experiments. This study showed that by stressful nutritional and management procedures such as increased stocking density and high levels of wheat and fish meal; induction of relative immunosuppression; using sufficient CP concentration and appropriate ways of its multiplication; and applying challenge bacteria isolated from acute outbreaks, NE may be experimentally induced in broiler chickens.

**Key words:** necrotic enteritis, *Clostridium perfringens*, experimental study, broiler chicken.

\*Corresponding author's email: [bshojae@ut.ac.ir](mailto:bshojae@ut.ac.ir), Tel: 021-66923748, Fax: 021-66933222

