بررسی سرمی عفونت متانومووِیروس پرندگان در تعدادی از گله‌های مرغ مادر گوشتی ایران

نریمان شیخی[۱*]، علی مسعودیان[۲]

چکیده

عفونت نومووِیروس پرندگان (aMPV) به عنوان عامل دو بیماری مهم تنفسی شامل رینوتراکئیت بوقلمون‌ها (TRT) و سندرم کله بادی (SHS)، سبب کاهش عملکرد پرورشی نظیر عقب ماندگی از رشد در گله‌های بوقلمون و مرغ گوشتی و افت تولید تخم مرغ در مادران می‌شود. در این مطالعه، میزان شیوع این عفونت در گله‌های مادر گوشتی کشور با استفاده از آزمایش الایزا (ELISA) بررسی گردید. بدین منظور ۲۷ گله مرغ مادر گوشتی از ۱۱ استان اصلی تولید جوجه یکروزه در کشور، بطور تصادفی انتخاب شده و پس از جمع‌آوری در مجموع ۵۴۰ نمونه سرمی، با استفاده از کیت الایزای تجاری رینوتراکئیت پرندگان (ART, BioChek) مورد آزمایش قرار گرفتند. در این بررسی بر اساس راهنمای تفسیر شرکت سازنده کیت الایزا و میانگین حسابی تیتر گله‌ها، مشخص شد که ۹۲/۵۹٪ گله‌های مادر تحت مطالعه (۲۵ گله)، دارای میانگین تیتر مثبت علیه aMPV بودند و ۲ مورد دیگر از نظر آلودگی به aMPV مشکوک بودند. همچنین ۵۰۱ نمونه سرمی(۹۲/۷۷٪) دارای تیتر مثبت، ۲۰ مورد (۳/۷۰٪)، واجد تیتر مشکوک و مابقی فاقد پاسخ سرمی علیه aMPV بودند. پس از بررسی آماری نیز بین شیوع عفونت aMPV با علائم تنفسی ارتباط معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۵). این مطالعه بیانگر شیوع بالای عفونت aMPV در سطح گله‌های مرغ مادر گوشتی ایران می‌باشد و پیشنهاد می‌گردد به منظور شناسایی سروتیپ‌های غالب در ایران، جداسازی و شناسایی مولکولی متانومووِیروس بررسی بیشتر صورت گیرد.

واژگان کلیدی: *الایزا، متاپنومویروس پرندگان، گله‌های مادر گوشتی، ایران*

تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۱۲ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۱/۱۳

مقدمه

در اوخر دهه ۱۹۷۰ میلادی، بیماری‌های عفونی متانومووِیروس پرندگان (Avian Metapeunomuvirus = aMPV) در گله‌های بوقلمون آفریقای جنوبی گزارش شد که در آن هنگام به علت علائم بالینی و جراحات کالبد گشایی با نام رینوتراکئیت بوقلمون (Turkey Rhinotracheitis=TRT) معرفی گردید. این عفونت با درگیر نمودن قسمت فوقانی دستگاه تنفس میزبانان اصلی خود، ماکیان و بوقلمون‌ها، سبب کاهش عملکرد پرورشی شامل کاهش رشد و تولید تخم مرغ و افت کیفیت پوسته به همراه افزایش میزان مرگ و میر بخصوص در صورت وقوع عفونت‌های هزمان باکتریایی و ویروسی می‌گردد. عفونت aMPV در سایر گونه‌های پرندگان نیز نظیر قرقاول، بلدرچین،

Seroprevalence of Avian Metapneumovirus infection In some Broiler Breeder Flocks of Iran

Sheikhi, N.[1*], Masoudian, A.[2]

1- Assistant Professor of Poultry Diseases, Faculty of Specialized Veterinary Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (email: pasteurelab78@ yahoo.com)*

2- Student of Poultry Diseases, Faculty of Specialized Veterinary Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran(email: a.masoudian@live.com)

Avian Metapneumovirus infection (aMPV) as a causative agent of two serious respiratory disease including Turkey Rhinotracheitis (TRT) and Swollen Head Syndrome (SHS) which leads decreasing flock performance like poor growing in commercial turkeys and broilers and reducing egg production in Breeders and layers. This study was carried out to examine the Seroprevalence of Avian Metapneumovirus infection in Broiler Breeder flocks of Iran by ELISA technique. So 27 Broiler Breeder flock from 11 provinces which are major producers of day old chicks, have been selected randomly and A total of 540 serum samples were collected and were examined by ELISA test (ART-BioChek-Netherland). Results showed that 92.59% of Breeder flocks and sera were positive and 2 others were suspect, based on interpretation of ELISA kit. Moreover 92.77% of samples were positive, 3.70% suspect and others negative. There was a positive correlation between the presence of respiratory signs and antibodies to aMPV(P<0.05). This study indicates that seroprevalence of aMPV is high in Iranian Broiler Breeder flocks and further studies such as virus isolation and molecular techniques in order to characterization of current subtypes in the field is suggested.

Key words: *Avian Metapnemovirus, Broiler Breeders, ELISA, Iran, Seroprevalence*

۱*- استادیار گروه بیماری‌های طیور، دانشکده علوم تخصصی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران(pasteurlab78 @yahoo.com)

۲- دستیار تخصصی بیماری‌های طیور، دانشکده علوم تخصصی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران(a.masoudian@live.com)

مرغ شاخدار، کبک، کبوتر، غاز، اردک و حتی گنجشک‌ها، سبب درگیری خفیف و اغلب با علائم بالینی نا مشخص می‌شود. پس از شیوع aMPV در گله‌های بوقلمون، یک عارضه تنفسی که با تورم سر و صورت مبتلایان در گله‌های مرغ اروپا و خاورمیانه مشاهده گردید که بعدها سندرم تورم سر (Swollen Head Syndrome=SHS) نام گرفت و مشخص شد که aMPV در بروز آن نقش دارد. متا نومو ویروس پرندگان از خانواده پارامیکزوویریده، تحت خانواده نوموویروس و جنس متانوموویروس بوده و دارای ژنوم RNA تک رشته‌ای با مفهوم منفی می‌باشد و نظیر سایر پارامیکزوویروس‌ها واجد پوششی با تقارن کروی است. در گذشته aMPV در جنس پنومویروس‌ها قرار داشت ولی به علت تفاوت مولکولی آن با نوموویروس پستانداران، در جنس مجزای متانوموویروس طبقه‌بندی شد. تاکنون چهار تحت تیپ A، B،C و D این ویروس شناسایی گردیده است که تحت تیپ A دارای بیشترین موارد وقوع بوده و تحت تیپ C در آمریکا و D در فرانسه گزارش شده است(۷و۱۱).

نشانه های بالینی این عفونت اغلب بصورت علائم تنفسی نظیر رال‌های تنفسی، عطسه، تورم سینوس‌های اطراف و زیر چشم، تورم سر و صورت، ادم زیر فکی، افزایش ترشحات آبکی چشمی و بینی می‌شود که در صورت بروز عفونت‌های باکتریایی ثانویه بخصوص با کلی باسیلوز، مایکوپلاسموز، برنشیت عفونی و ORT به صورت ترشحات موکوسی و چرکی مشاهده می‌گردند که در مواقعی ممکن است با تغییر شکل گردن بصورت پیچ‌خوردگی‌های خلفی (Opisthotonos) و جانبی (Torticolitis) همراه باشد. در بررسی ماکروسکوپیک مبتلایان، تورم ژلاتینی تا چرکی در بافت زیر جلدی سر، صورت و ریش، به همراه تورم موکوسی ـ چرکی سینوس‌ها، پر خونی و خونریزی خفیف در بوقک‌های بینی دیده می‌شود که در صورت ابتلا به عفونت‌های ویروسی و باکتریایی همزمان ممکن است پنومونی، پریکاردیت، پری هپاتیت و التهاب کیسه‌های هوایی نیز مشاهده گردد(۷و۱۱).

به منظور تشخیص قطعی این عفونت، ویروس aMPV با استفاده از محیطهای کشت سلولی قابل جداسازی بوده و به وسیله آزمایش مولکولی RT-PCR و ایمنوفلورسانس شناسایی می‌گردد. آنتی بادی ایجاد شده علیه این ویروس نیز با استفاده از آزمونهای سرمی خنثی سازی ویروس (VN) و الایزا (ELISA) قابل شناسایی است(۷، ۸و ۱۱).

با توجه به گسترش بیماری‌های تنفسی در سطح گله‌های پرورش مرغ مادر و تأثیر آنها بر شاخص‌های پرورشی، بررسی دقیق به منظور شناسایی عوامل اصلی و در نهایت ارائه راهکارهای کنترلی و پیشگیرانه مؤثر در جهت کاهش وقوع این معضلات ضروری می‌باشد و با توجه به این امر تعدادی از مزارع پرورش مرغ مادر گوشتی در استان‌های پر تراکم در این زمینه، به منظور ارزیابی وضعیت آلودگی گله‌های مادر کشور به عفونت aMPV، مورد مطالعه قرار گرفتند.

مواد و روش کار

به منظور ارزیابی سرمی گله‌های مادر گوشتی کشور، ۲۷ گله پرورش مرغ مادر گوشتی که در برنامه واکسیناسیون آنها از واکسن رینوتراکئیت پرندگان (Rhinotracheitis Avian=ART) استفاده نشده بود، در مدت ۱۲ ماه از استانهای مطرح در زمینه تولید جوجه یکروزه گوشتی شامل تهران، قزوین، قم، مازندران، گیلان، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، همدان، زنجان و کرمان، بطور تصادفی در سن ٦ تا ۳۳ هفتگی انتخاب شده و بر اساس سن خونگیری به سه دسته ٦ تا۱۸ هفتگی (دوره پرورش)، ۱۹ تا ٢٤ هفتگی(پای تولید) و ۲۵ تا ۳۳ هفتگی (دوره تولید و پیک) تقسیم شدند. سپس ۲۰ نمونه خون از هر گله و در مجموع ٥٤٠ نمونه سرمی اخذ گردیده و به منظور سنجش عیار آنتی‌بادی علیه aMPV، از کیت الایزای تجاری BioChek– ART استفاده شد که قادر به سنجش تیتر آنتی‌بادی

علیه تحت تیپ‌های A و B ویروس فوق می‌باشد. پس از رقیق نمودن سرم‌های تهیه شده به نسبت ۱:۵۰۰، مراحل آزمایش طبق توصیه شرکت سازنده انجام شده و در نهایت پس از محاسبه نسبت S/P، تیترهای آنتی‌بادی علیه aMPV با استفاده از نرم افزار BioChek بدست آمدند.

بر اساس اعلام شرکت سازنده کیت الایزا فوق، نمونه‌های سرمی با نسبت S/P کمتر از ۰/۳۴۹ (تیتر های کمتر از ۱۱۵۸) به عنوان تیتر منفی و بین ۰/۳۵۰ و ۰/۴۹۹ (تیترهای بین ۱۱۵۹و ۱۶۵۵) به عنوان نمونه‌های مشکوک و در نهایت نمونه‌هایی که نسبت فوق در آنها بیشتر از ۰/۵۰۰ (تیترهای بیشتر از ۱۶۵۶) به عنوان تیتر مثبت در نظر گرفته شدند. به منظور ارزیابی آماری داده های بدست آمده در این مطالعه، آزمون T-Test انتخاب شده و با استفاده از نرم افزار SPSS، داده‌های فوق مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. سطح معنی‌داری در این آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

پس از تعیین میزان تیتر آنتی بادی علیه aMPV در گله‌های تحت بررسی، ، بر اساس راهنمای تفسیر شرکت سازنده کیت الایزا و ارزیابی میانگین حسابی تیتر گله‌ها، مشخص گردید که ۲۵ گله مادر گوشتی (۹۲/۵۹) دارای میانگین تیتر مثبت علیه aMPV بودند و میانگین عیار آنتی بادی مابقی گله‌ها (۲ مورد) در دامنه مشکوک، قرار داشت. پس از ارزیابی انفرادی نمونه‌های سرمی اخذ شده نیز مشخص گردید که ۵۰۱ نمونه(۹۲/۷۷٪) دارای تیتر مثبت، ۲۰ مورد (۳/۷۰٪)، تیتر مشکوک و ۱۹ نمونه دیگر (۳/۵۱٪)، فاقد پاسخ سرمی علیه aMPV بودند. کمترین تیتر در بین نمونه‌های فوق ۴۴۷ و بیشترین ۲۶۹۲۸ بود(جدول۱).

جدول۱ـ نتایج آزمایش الایزا در گله‌های تحت بررسی

کد	میانگین	کمترین تیتر	بیشترین تیتر	CV%	مثبت٪	مشکوک٪	کد	میانگین	کمترین تیتر	بیشترین تیتر	CV%	مثبت٪	مشکوک٪
1	6517	4411	9292	25	100	0	15	7946	4682	12129	27	100	0
2	1192	447	2285	57	30	20	16	14442	8894	20086	31	100	0
3	12286	5497	19477	35	100	0	17	11375	7056	16984	30	100	0
4	5863	3027	9090	33	100	0	18	13531	8076	19563	23	100	0
5	9508	5583	14205	28	100	0	19	15187	9927	20649	21	100	0
6	1330	593	2606	56	30	30	20	12079	4666	15302	31	100	0
7	12892	7573	16629	26	100	0	21	11193	5063	18451	32	100	0
8	13719	8494	18252	19	100	0	22	8821	3891	15255	40	100	0
9	11294	4523	19663	41	100	0	23	5169	11999	26928	50	100	0
10	7507	3076	12944	30	100	0	24	4484	10913	20507	48	100	0
11	3316	1209	8709	51	85	15	25	2281	1126	2911	29	100	0
12	13006	8484	15563	16	100	0	26	2053	1166	3984	44	65	35
13	11583	14532	18219	18	100	0	27	5431	10501	15812	27	100	0
14	13196	6139	17699	20	100	0							

پس از بررسی تیتر سرمی علیه aMPV در گله‌های فوق بر اساس سن خونگیری، مشخص شد که میزان دو نمونه مشکوک در گروه اول (٦ تا ١٨ هفته) قرار داشته و بطور کلی نمونه‌های سرمی اخذ شده در دوره تولید و پیک آن (٢٥ تا ٣٣ هفته) دارای بیشترین عیار آنتی بادی علیه عفونت فوق بودند و پس از ارزیابی آماری، هر سه گروه سنی فوق از نظر سطح آنتی بادی aMPV با یکدیگر بطور معنی داری تفاوت داشتند($P<0/05$).

در بررسی تاریخچه گله‌های مذکور، دیده شد که تمامی آنها در طول دوره پرورش و تولید بیش از یکبار به بیماریهایی با علائم تنفسی مبتلا شده و پاسخ آزمونهای سرمی بیماریهای برنشیت عفونی، نیوکاسل و آنفلوانزای H9N2 در زمان ابتلا منفی گزارش شده بود. در ٧٤/٠٨ ٪ گله‌های تحت مطالعه تورم سر و صورت و در ٥٩/٢٦٪ آنها نیز پیچش گردن به اطراف و به عقب دیده شد که با توجه به مثبت بودن عیار آنتی بادی علیه aMPV در این گله‌ها، می توان نشانه‌های مذکور را به وقوع سندرم تورم سر و عفونت aMPV نسبت داد.

در این مطالعه، اگرچه به علت یکسان نبودن تعداد گله‌های مورد بررسی در فصول مختلف، امکان ارزیابی آماری میزان شیوع این عفونت در فصول مختلف سال میسر نگردید ولی بطور کلی دیده شد که از نظر تعداد موارد مشکوک و منفی و نیز وضعیت میانگین تیتر گله، تفاوتی بین فصول سرد با گرم سال مشاهده نگردید و فصل خونگیری دو گله مشکوک، یکی در زمستان و دیگری در بهار بود.

بحث

با توجه به شیوع فراوان عفونت aMPV در اغلب مناطق جهان و خسارات اقتصادی قابل توجه ناشی از آن، تا کنون آزمایش‌های مولکولی و سرمی متعددی به منظور ارزیابی وضعیت آلودگی گله‌های بوقلمون، مرغ مادر و گوشتی در مناطق مختلف انجام شده که بر اساس تحقیقات فوق این عفونت در تمامی کشورهای جهان، بجز استرالیا، گسترش یافته است. از آنجایی که این ویروس تنها در ابتدای آلودگی و قبل از بروز عفونت‌های ثانویه قابل جداسازی است، شناسایی آنتی ژن و ارزیابی مولکولی aMPV در اغلب موارد دشوار بوده و به این علت استفاده از آزمون‌های سرمی نظیر الایزا (ELISA) و خنثی سازی ویروس (VN) رایج تر می‌باشد که در این بین آزمایش الایزا به علت وجود کیت‌های تجاری متعدد و سهولت انجام آن در مقایسه با VN، کاربرد وسیعتری داشته و بطور غالب در مطالعات غربالگری به کار می‌رود. در صورت استفاده از روش‌های تشخیص سرمی، آنتی بادی علیه aMPV از ٧ روز پس از آلودگی بسته به نوع آزمون‌های سرمی فوق قابل شناسایی است(٧و١١).

یکی از اولین بررسی‌ها در زمینه ارزیابی سرمی عفونت aMPV و رابطه آن با سندرم تورم سر (کله بادی)، توسط حافظ و همکاران انجام شده که در آن گله‌های مادر مبتلا به سندرم SHS دارای پاسخ سرمی مثبت به این عفونت بودند ولی در برخی گله‌ها نیز علی رغم وجود تیتر aMPV، علائم بالینی سندرم تورم سر، دیده نشد(١٢). در بررسی دیگر که در شرق آسیا توسط لوو همکاران صورت گرفت، ٨٦/٤٪گله‌های مبتلا به سندرم SHS دارای آنتی بادی aMPV بودند(١٥). در دو تحقیق انجام شده در آمریکای جنوبی نیز گزارش شده که ٩٠/٧٪ گله‌های گوشتی مورد بررسی در کشور برزیل دارای عیار مثبت aMPV بوده و در مطالعه دیگر در کشور شیلی، دیده شد که ٦٠٪ گله‌های بوقلمون و ٣٠٪ گله‌های مرغ گوشتی تحت بررسی، مثبت بودند (١٧و٢٠). در یکی از مطالعات گسترده سرمی در گله‌های بوقلمون آمریکا، که در سال‌های ١٩٩٨ و ٢٠٠٢ انجام گرفت، گزارش شد که وقوع آلودگی aMPV تنها در ایالت مینه سوتا، به عنوان یکی از مراکز پرورش بوقلمون، از

۱٤/۲ ٪ به ٦٤/۸٪ افزایش نموده که نشان دهنده گسترش قابل توجه این عفونت در آن کشور بود(۹). در مطالعه ای مشابه در کشور مالزی، توسط لیم و همکاران بیان شد که شیوع آلودگی aMPV در گله‌های مرغ مادر و گوشتی، بطور میانگین از ٤٦/۸٪ در سال ۱۹۹٦به ٦٤/٤٪ در سال ۲۰۰۷، افزایش یافته است(۱۳). همچنین پژوهشهای انجام شده در فیلیپین و کره جنوبی، به ترتیب حاکی از تیتر مثبت aMPV در ۱۰۰٪ و ٦۸/۸٪ گله‌های مرغ تخمگذار این منطقه بودند که تمامی موارد فوق بیانگیر فراگیری این ویروس، در شرق آسیا است(۱٤و۱۹). اگر چه منشاء aMPV، آفریقا اعلام شده است ولی مطالعات اندکی در این خصوص در کشورهای آفریقایی صورت گرفته است و در یکی از این پژوهش‌ها که در نیجریه صورت گرفته، میزان آلودگی سرمی طیور این کشور به ویروس فوق، ٤۰٪ گزارش شده است(۱٦). در خاورمیانه نیز مطالعات متعددی در زمینه شیوع aMPV انجام شده است. در کشور اردن در گله‌های مرغ گوشتی، تخمگذار و مادر گوشتی این آلودگی به ترتیب ۲۱/۷، ۷۵ و ۱۰۰٪ (۱۰)و در پاکستان در گله‌های مرغ گوشتی، ۱۸/۷۹٪ مثبت و ۹/۹۳٪ مشکوک گزارش شده است (۵). عبدالرحمن و همکاران در عربستان با انجام مطالعه‌ای در گله‌های گوشتی استان شرقی این کشور، ضمن مشاهده تیتر مثبت aMPV در ۱۰۰٪ گله‌های مبتلا به سندرم تورم سر، اعلام نمودند که در ۱۵/۵٪ گله‌های فاقد علائم بالینی نیز آنتی بادی علیه ویروس فوق شناسایی گردید و به علاوه میزان توجه و رعایت مسائل بهداشتی و تراکم پرندگان در سالن را از عوامل اصلی تأثیر گذار در گسترش و شدت علائم بالینی این عفونت، دانستند(٤).

در ایران نیز اولین تیتر پاسخ سرمی مثبت aMPV توسط شیخی، در گله مادر گوشتی در استان خراسان با میانگین تیتر ٥٦۰۰ و درصد پراکندگی (CV) ۳۲، در سال ۱۹۹۵ شناسایی شد که پس از آن در سایر نقاط کشور مشاهده گردید که در اغلب موارد فوق میانگین تیتر گله‌های آلوده بیش از ۳٥۰۰ بوده است(۱۸). همچنین اولین مورد مشاهده بالینی سندرم تورم سر در ۳ گله گوشتی در سال ۱۳۷٤گزارش شد که در دو مورد از آنها پاسخ سرمی aMPV به روش الایزا مثبت بود(۲). پس از آن به دنبال مشاهده تلفات غیرعادی به همراه علائم تنفسی در تعدادی از گله‌های بوقلمون گوشتی، آلودگی سرمی به aMPV با میانگین تیتر بیش از ۷۰۰۰ در سال ۱۳۸٥گزارش شده است (۱). در همان سال با انجام مطالعه سرمی، وضعیت آلودگی در گله‌های مرغ مادر گوشتی استان آذربایجان غربی توسط عالی مهر و همکاران انجام شد که ۳۷٪ موارد تحت مطالعه دارای پاسخ سرمی مثبت بوده و ۲۸٪ نیز تیتر مشکوک داشتند(۳).

با توجه به نتایج حاصل در این مطالعه ومقایسه آن با سایر بررسی‌های انجام شده در کشورهای دیگر، می توان گفت که میزان آلودگی گله‌های مادر گوشتی در ایران به عفونت aMPV بسیار بالا می باشد که از دلایل احتمالی گسترش این عفونت در سطح گله‌های مادر علی رغم اجرای برنامه های امنیت زیستی مداوم در تمامی آنها، می توان به وجود نقص در تنظیم و اجرای اصول فوق اشاره نمود. از آنجایی که این ویروس از طریق هوا، پرندگان وحشی (٦) و تماس مستقیم، قابل انتقال است، امکان وقوع آلودگی گله از راه هوا و دان آلوده، که به طریقی قبلاً در دسترس پرندگان وحشی بخصوص گنجشک‌ها بوده، وجود دارد و از طرفی درصورت عدم پاکسازی و ضد عفونی صحیح بین دوره، امکان بروز آلودگی و بیماری در دوره‌های متوالی دور از انتظار نیست که به منظور بررسی دقیق‌تر در این خصوص پیشنهاد می‌شود، برنامه‌های بهداشتی و امنیت زیستی گله‌های آلوده مورد بازبینی قرار بگیرد.

همچنین با توجه به تفاوت معنی‌دار تیتر aMPV در دوره تولید و پیک، می‌توان استنباط کرد که وقوع این عفونت در دوره تولید بیشتر از دوره پرورش می‌باشد که این مطلب در

مطالعه حافظ و همکاران نیز دیده شده بود(۱۲). از طرفی عدم مشاهده علائم بالینی مشخص در ۲۵/۹۲٪ گله‌های مثبت سرمی، بیانگر امکان وقوع آلودگی به این ویروس به صورت تحت بالینی است که در مطالعات صورت گرفته در آلمان و عربستان نیز این امر گزارش شده بود(٤و۱۲).

به منظور انجام مطالعات تکمیلی بخصوص شناسایی تحت تیپهای شایع این ویروس در سطح گله‌های مرغ مادر ایران، پیشنهاد می‌شود آزمایش‌های شناسایی و جداسازی ویروس به همراه روش های مولکولی مانند RT-PCR، در تحقیقات بعدی استفاده گردد. همچنین با توجه به شیوع بالای این عفونت در کشور و ازدیاد واحدهای پرورشی به منظور افزایش ظرفیت تولید، امکان گسترش آلودگی متانوموویروس پرندگان دور از انتظار نیست و از این رو اجرای واکسیناسیون گله‌های پرورشی با استفاده از واکسن‌های زنده و کشته تزریقی ART، به عنوان یک روش منطقی برای پیشگیری از این بیماری، قابل بررسی است.

فهرست منابع

۱- شیخی، ن. (۱۳۸۵): تشخیص آلودگی گله‌های پرورش ماکیان اطراف تهران و ساوه به نموویروس با استفاده از روش الایزا، مجله علوم دامپزشکی ایران، ۳ (۱): ٤۲۸-٤۲۵.

۲- طرقی، م.، وند یوسفی، ج.، میرسلیمی، م.، پورنیا، ع.، شوشتری، ع. (۱۳۷٤): وقوع بیماری سندرم سر متورم در گله‌های مرغ گوشتی شهرستان مشهد، مجله پژوهش سازندگی، ۳٤: ۱۰۰-۹۸.

۳- عالی مهر، م.، طباطبایی، م.، ممقانی، ا. (۱۳۸۵): مطالعه سرولوژیک Avian Pneumovirus **در گله‌های مرغ مادر گوشتی**، مجله تحقیقات دامپزشکی دانشگاه تهران، ٦۱(۲): ۱۳۳-۱۲۹.

4- Abdul-Rahman, S., A., Al-Ramadan, M.,A., El-Demerdash, M. (2004): Risk Factors Associated with Prevalence of Swollen Head Syndrome (SHS) in Broiler Chickens in Eastern Province-Saudi Arabia. Int. J. Poult. Sci. 3(10): 646-650.

5- Ahmad, M., D., Chaudhr, M. and Chaudhry, H., B., R. (2005): Detection of Antibodies against Avian Pneumovirus in Broiler Breeder Flocks in Pakistan. Pakistan Vet. J. 25(2): 63-66.

6- Bennet, R., S., Nezworski, J., Velayudhan, B., T., Nagaraja, K., V., Zeman, D., H., Dyer, N., Graham, T., Lauer, D., C., Njenga, M., K., Halvorson, D., A. (2004): Evidence of Avian Pneumovirus Spread beyond Minnesota among Wild and Domestic Birds in Central North America. Avi. Dis. 48(4): 902-908.

7- Cook J., K., A. (2000): Avian Pneumovirus infections of Turkeys and Chickens, a review. Vet. J. 160: 118–125.

8- Cook, J., K., A., Cavanagh, D. (2002): Detection and differentiation of avian Pneumoviruses (Metapneumovirus). Avi. Path. 31: 117-132.

9- Friendshuh, K., Halvorson, D., A. (2003): Seroprevalence of avian pneumovirus in Minnesota turkeys. Avi. Dis. 47(3):700-706.

10- Gharaibeh S., M., Algharaibeh G., R. (2007): Serological and Molecular Detection of Avian Pneumovirus in Chickens with Respiratory Disease in Jordan. Poult. Sci. 86:1677-1681.

11- Gough, R., E., Jones, R., C. (2008): Avian Metapneumovirus, In: Diseases of Poultry, 12th edition, eds Y.M. Saif, H.J. Barns, A.M. Fadly, J.R. Glisson, L.R. McDougald, and D.E. Swayne. Iowa State University Press. Ames:100-110.

12- Hafez, M., H., Lohren, U. (1990): Swollen Head Syndrome: clinical observations and serological examination in West Germany. Deuts. Tier. Woch. 97: 322-324.

13- Lim, S., A., Abu, J., Choo, P., Y., Goh, Y., M. (2008): Retrospective Survey (1996-2007) of avian Metapneumovirus (aMPV) Seroprevalence in Local Poultry Farms in Malaysia. 20th Veterinary Association Malaysia Congress: 255.

14- Lopez, R., E., C., Torres, M., I., P., Bentue, M., L. (2009): Incidence of TRT in Layers with history of Coryza like symptoms in the Philippines: A Serological Survey. 16th World Veterinary Poultry Congress: 362.

15- Lu, Y., S., Shien Y., S., Tsai, H., J., Tseng, C., S., Lee, S., H., Lin, D., F. (1994): Swollen Head Syndrome in Taiwan – Isolation of an Avian Pneumovirus and Serological Survey. Avi. Patho. 23:169-174.

16- Owoade, A., A., Ducatez, A., A., Muller, C., P. (2006): Seroprevalence of Avian Influenza Virus, Infectious Bronchitis, Reovirus, Avian Pneumovirus, Infectious Laryngotracheitis Virus and Avian Leukosis Virus in Nigerian Poultry. Avi. Dis. 50:222-226.

17- Peres, M., F., Carrijo, A., S., Higa, J., A., Oliveira, J., M. (2006): Serological Evidence of Avian Pneumovirus Infection in Broiler Flocks in Conties of Mato Grosso do Sul. Pes. Vet. Brasileira. 26(4): 254-258.

18- Sheykhi, N. (2010): Record of presence of antibodies against Metapneumovirus in birds in Iran. 2nd International Veterinary Poultry Congress, February 20-21, Tehran, Iran: 46.

19- Soon T., K., Sung, K., K., Min H., C., Young, H., K. (2003): Serological Survey of Avian Pneumovirus Infection in Laying Hens Gyeongbuk Province, Korean J. Vet. Ser. 26(1): 51-56.

20- Toro, H., Hidalgo, H., Ibanez, M., Hafez, M., H. (1998): Serologic Evidence of Pneumovirus in Chile. Avi. Dis. 42(4):815-817.