**بررسی همه‌گیری آنفولانزای فوق حاد پرندگان در راسته گنجشک‌سانان**

**آرمان شفقت1، الناز نورشید 2، آرمین شفقت3، محمدصادق مددی4**

1. **دانشجوی دکترای حرفه‌ای دامپزشکی دانشگاه تبریز**
2. **دانشجوی دکترای حرفه‌ای دامپزشکی دانشگاه تبریز**
3. **دانشجوی دکترای حرفه‌ای دامپزشکی دانشگاه تبریز**
4. **دانشیار گروه علوم درمانگاهی دانشکده­ دامپزشکی تبریز**

**Email: armanshafaghat13@gmail.com**

**Email: elnaznourshid@gmail.com**

**چکیده:**

راسته گنجشک‌سانان بیش از نیمی از پرندگان ایران را شامل می‌شود. حفاظت از گونه‌های این راسته امری ضروری است. بیماری آنفولانزای فوق حاد پرندگان، یک بیماری مهلک و بسیار مسری‌ای است که این پرندگان را تهدید می‌کند. علاوه بر ایجاد تلفات در پرندگان این راسته، خسارات سنگینی هم به صنعت طیور وارد می‌کند. در این مقاله علایم بیماری آنفولانزای فوق حاد در گنجشک‌سانان و نقش این پرندگان در همه‌گیری‌های بیماری آنفولانزای فوق حاد مورد بررسی قرار گرفت. گزارش‌هایی از جداسازی ویروس آنفولانزای فوق حاد پرندگان جمع‌آوری و مورد ارزیابی قرار گرفت. طبق یافته‌ها ویروس، دستگاه تنفسی، گوارشی و عصبی گنجشک‌سانان را درگیر کرده و باعث تلفات بالایی می‌شود. در بررسی تبارشناسی، قرابت ویروس جدا شده از لاشهٔ گنجشک‌های تلف شده با عوامل همه‌گیری‌های آنفولانزا در طیور صنعتی و جوامع انسانی قابل‌توجه است. همچنین طبق یافته‌ها گنجشک‌سانان آلوده قبل از بروز قادر به دفع ویروس از راه کولاآک و دهانی- حلقی هستند. ترکیب این ویژگی‌ها با خصوصیات رفتاری گنجشک‌سانان آن‌ها را به مخزن اصلی بیماری آنفولانزای فوق حاد پرندگان تبدیل کرده و نقش آن‌ها را در انتقال و پراکنش بیماری در محیط نشان می‌دهد.

**کلمات کلیدی: آنفولانزای فوق حاد، گنجشک‌سانان**

**مقدمه:**

ویروس عامل آنفولانزای پرندگان دارای گسترش جهانی است. این ویروس پرندگان وحشی و طیور صنعتی را درگیر کرده و باعث تلفات می‌شود. همچنین می‌تواند در انسان هم بیماری ایجاد کند. آنفولانزای پرندگان، یک بیماری ویروسی مسری بوده و باعث تلفات و خسارات شدیدی می‌شود. علاوه بر ماکیان، طیف گسترده‌ای از پرندگان وحشی و اهلی شامل پرندگان آبزی (مثل اردک، قو، غاز و مرغ نوروزی) و پرندگان خشکی­زی (مثل گنجشک‌سانان، کبوترسانان، شاهین‌سانان و طوطی‌سانان) به این ویروس آلوده می‌شوند. بیماری آنفولانزای پرندگان اولین‌بار به دنبال تلفات گسترده در ماکیان در سال 1878 تحت عنوان طاعون مرغ شناسایی شد.(1) ویروس آنفولانزا متعلق به خانوادهٔ اورتومیکسوویریده است. این ویروس غشاء دار، دارای هشت قطعه RNA تک‌رشته‌ای می‌باشد. به‌طورکلی ویروس آنفولانزا به چهار تیپ A، B، C و D تقسیم می‌شود که تنها ویروس تیپ A می‌تواند پرندگان را آلوده کند. ویروس آنفولانزای پرندگان بر اساس آنتی‌ژن هماگلوتینین (H) به 16 سروتیپ و بر اساس آنتی‌ژن نورآمینیداز (N) به 9 سروتیپ قابل تقسیم است پس در کل شامل 126 تحت تیپ می‌شود. ویروس آنفولانزای پرندگان از نظر حدت به دو دسته کم حدت و خیلی حاد تقسیم می‌شود که فقط تحت تیپ‌های H5 و H7 از حدت خیلی حاد برخوردارند. (5)

پرندگان وحشی به‌ویژه پرندگان آبزی مهاجر نظیر غازسانان مخزن اصلی بیماری به شمار می‌آیند و با مهاجرت باعث جابه‌جایی و گسترش بیماری آنفولانزای فوق حاد پرندگان می‌شوند. سایر طیور نظیر ماکیان صنعتی و بومی به‌عنوان میزبان نقش مهمی در بقای و گسترش بیماری دارند.(4) انتشار ویروس به روش مستقیم با تماس پرندهٔ آلوده با پرندهٔ مستعد بیماری و یا به روش غیرمستقیم با خاک، آب، مدفوع یا مایعات دفعی آلوده به ویروس بدن صورت می‌گیرد. به سبب مقاومت بالای ویروس در محیط به‌ویژه در محیط آب، روش انتقال دهانی-مدفوعی مهم‌ترین راه انتشار ویروس در حیات‌وحش محسوب می‌شود. به دنبال تکثیر ویروس در بافت‌های تنفسی ویروس در هوا به‌صورت آئروسل درآمده و منتقل می‌شود که این روش انتقال در ماکیان صنعتی از اهمیت بیشتری برخوردار است.(5)

راسته گنجشک‌سانان بیشترین تعداد پرندگان را در خود جای‌داده است. پرندگان کوچک غیر آبزی نظیر گنجشک، کلاغ، سار و فنچ در این راسته قرار دارند. پرندگان این راسته به ویروس آنفولانزای فوق حاد پرندگان حساس‌اند و چون به‌صورت آزادانه پرواز می‌کنند و با گروه‌های مختلف پرندگان اهلی و وحشی در تماس‌اند، توانایی بالقوه‌ای در انتشار سویه‌های فوق حاد ویروس دارند و می‌توانند ماکیان صنعتی و سایر پرندگان اهلی و وحشی را درگیر این بیماری کنند.(2) گنجشک‌سانان بیش از 270 نوع پرندهٔ مختلف را شامل می‌شوند و بیش از نیمی از پرندگان ایران را در برمی‌گیرند. گنجشک‌ها لاشه خوار نیستند اما به دلیل تغذیه از کرم‌ها، دانه‌های اضافی، خرده نان و بسیاری از مواد زاید به پاکیزگی محیط کمک می‌کنند. همچنین به دلیل جمعیت زیادشان، بخش بزرگی از غذای پرندگان شکاری را تشکیل می‌دهند. گنجشک خانگی، گنجشک تاغی، گنجشک سینه سیاه، گنجشک بلوچی، گنجشک رودخانه‌ای، گنجشک درختی، گنجشک گلوزرد، گنجشک کوهی، گنجشک خاکی و ... از جمله گونه‌های گنجشک‌سانان هستند که در ایران یافت می‌شوند. گنجشک‌ها به‌خصوص گنجشک‌های خانگی بر خلاف اغلب پرندگان، برای زندگی در محل سکونت انسان‌ها سازگاری زیادی پیدا کرده‌اند.(3) حفاظت از این پرندگان و حفظ تنوع زیستی آنها در طبیعت کشور عزیزمان امری ضروری است. هدف از این مقاله رصد علایم بالینی‌ای که این ویروس در گنجشک‌سانان ایجاد می‌کند و بررسی اهمیت و نقش این راسته از پرندگان در همه‌گیری‌های آنفولانزای فوق حاد پرندگان در طیور صنعتی و جوامع انسانی است.

**روش انجام کار:**

در این مطالعه گزارش‌هایی از جداسازی ویروس سویه‌های فوق حاد آنفولانزای پرندگان (تیپ‌های H5 و H7) در راسته گنجشک‌سانان جمع‌آوری و مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین سعی کردیم حساسیت و علایم بالینی‌ای که گنجشک‌سانان آلوده به این ویروس نشان می‌دهند، بررسی گردد.

**یافته‌ها:**

کالتا و همکاران تابستان سال 1972 در آلمان برای اولین‌بار تحت تیپ آنفولانزای فوق حاد H7N1 را از یک سهرهٔ زرد(*Carduelis spinus)* تلف شده جداسازی کردند. قناری‌هایی که در مکان مشترک با این سهره نگه‌داری می‌شدند، از طریق تماس مستقیم عامل بیماری را دریافت کرده بوند. علایمی که در این قناری‌ها مشاهده شد عبارت است از: التهاب ملتحمه، بی‌اشتهایی، کز کردن و تلفات بالا.(6)

نیشیگوچی و همکاران سال 2004 در ژاپن توانستند تحت تیپ H5N1 آنفولانزای پرندگان را از کلاغ‌های تلف شده در اطراف مزارع مرغداری آلوده به این ویروس شناسایی کنند. این رخداد در ماه‌های ژانویه و مارس 2004 باعث تلف‌شدن و کشتار حدود 280 هزار قطعه طیور صنعتی شد.(7)

استفان و همکاران در شیوع آنفولانزای فوق حاد پرندگان تحت تیپ H5N1 در پارک حیات‌وحش حفاظت شده کامبوج و مزارع ماکیان صنعتی اطراف آن در سال 2004، ابتلای یکی از گونه‌های کلاغ به این ویروس را با آزمایش واکنش زنجیره پلیمراز معکوس شناسایی کردند. در این رخداد بیشتر پرندگان پارک، طی چند ساعت بدون نشان‌دادن هیچ‌گونه علایم بالینی تلف می‌شدند. عده‌ای نیز 1 تا 2 روز بعد با نشان‌دادن علایم بی‌اشتهایی، خواب‌آلودگی، اسهال سبز تیره، اختلالات تنفسی و عصبی می‌مردند.(8)

وان و همکاران در سال 2005 کرهٔ جنوبی توانستند آنفولانزای پرندگان فوق حاد تحت تیپ H5N1 را از مدفوع و لوزه‌های سکومی سه زاغ کره‌ای *Pica (pica) sericea* تلف شده، جداسازی کنند. در کالبدگشایی نکروز انعقادی چند کانونی پانکراس، بزرگ­شدگی کبد و طحال یافته‌های غالب بودند. در بررسی میکروسکوپی پانکراتیت نکروزان شدید و مننگوانسفالیت لنفوسیتیک مشاهده شد. ویروس جداسازی شده از لاشه ها به هشت عدد جوجه عاری از پاتوژن خاص (specific pathogen free) با سن 6 هفته به روش داخل وریدی تلقیح شد. همه ی این جوجه ها طی 24 ساعت تلف شدند.(9)

خان و همکاران سال 2011 در دو منطقه از بنگلادش تلفات دو گونه کلاغ با نام‌های علمی *corvus splendens* و *corvus* *macrorhbks* را بررسی کردند. طبق نتایج به‌دست‌آمده شیوع بیماری در جمعیت موردنظر 1% و تلفات 4% برآورد شد. همهٔ ویروس‌های جداسازی شده، در آنتی‌ژن HA خود قرابت 99.8 درصدی با ویروس آنفولانزای فوق پرندگان در سال 2011 هند دارد. بررسی‌های فیلوژنتیکی ارتباط خویشاوندی ویروس را با ویروس عامل تلفات ماکیان در هند، نپال و میانمار را اثبات کرد. با روش‌های ایمنوهیستوشیمی ویروس در بافت مغز، پانکراس، کبد، کلیه، بورس فابرسیوس، رکتوم و کولوآک ردگیری کردند. در بررسی مزارع طیور صنعتی اطراف با آزمایش واکنش زنجیره پلیمراز معکوس RT-PCR)) معکوس نمونه ی مثبتی یافت نشد. بااین‌حال در نمونه‌های جمع‌آوری‌شده از ناحیهٔ بازار فروش پرنده‌های زنده پاسخ مثبت ضعیفی با آزمایش RT-PCR ثبت شد. در این مطالعه علایم بالینی کلاغ‌های درگیر عبارت است از: لرزش، ناتوانی در پرواز، حرکات غیرارادی چشم، هم نوع خواری، گردن کجی و اسهال سفیدرنگ که به پرهای اطراف مقعد چسبیده است.(10)

یامائو و همکاران در سال 2011 در منطقهٔ جاوای شرقی اندونزی، گنجشک درختی (*Passer montanus*) را با آزمایش RT-PCR بررسی کردند و توانستند ویروس آنفولانزای فوق حاد پرندگان تحت تیپ H5N1 را از بافت ریه، نای و کولون پرنده جداسازی کنند. گنجشک مبتلا علایم بالینی عصبی از جمله گردن کجی و افسردگی را از خود نشان می‌داد. در کالبدگشایی خونریزی در مغز و ریه گزارش شده است. بررسی‌های تبارشناسی نشان داد این ویروس با ویروس آنفولانزای انسانی در سال 2006 و 2007 منطقه قرابت ژنتیکی دارد. این امر خود گواهی بر اهمیت گنجشک‌سانان به‌عنوان مخزن اصلی بیماری و نقش آن‌ها در انتقال و پراکنش سویه‌های فوق حاد ویروس آنفولانزا در جمعیت‌های انسانی است.(11)

لیو و همکاران در سال 2010 استان ژیانگسو چین از سه گنجشک درختی به‌ظاهر سالن ویروس آنفولانزای فوق حاد پرندگان تیپ H5N1 را جداسازی کردند. بررسی‌های تبارشناسی، ارتباط احتمالی این ویروس با ویروس عامل رخداد محدود سال 2007 را در جمعیت انسانی نشان داد. عامل رخداد سال 2007 در جمعیت انسانی از طریق تماس مستقیم فردبه‌فرد منتقل می‌شد. تلقیح ویروس جدا شده از گنجشک‌ها به سایر گنجشک‌ها باعث بروز علایم ژولیدگی پر ها، جمع‌شدن دور هم و تلفات 90% شد. یافته‌های کالبدگشایی عبارت است از: ادم، خونریزی و پرخونی در ریه، مخاط پیش معده و رودهٔ باریک. (12)

آوریانوس و همکاران در مطالعات تجربی خود 4 ویروس آنفولانزای فوق حاد پرندگان تیپ H5N1 را به روش داخل بینی به گنجشک‌ها، سارها و کبوترهای عاری از آلودگی تلقیح کردند. 2 ویروس از 4 ویروس مذکور مربوط به رخداد 2005 در تایلند (یکی با منشأ اردک و دیگر با منشأ بلدرچین) و 2 تای دیگر مربوط به رخداد 2006 هنگ‌کنگ بودند. در این مطالعه هیچ یک از کبوترها و سارها تلف نشدند اما گنجشک‌های تلقیح شده با ویروس با منشأ اردک، طی 4.2 روز و گنجشک‌های تلقیح شده با ویروس با منشأ بلدرچین طی 6.3 روز تلف شدند. طی بررسی‌های بعدی غلظت بالایی از ویروس در ریه و مغز گنجشک‌های تلف شدهٔافت شد. این یافته‌ها نشان می‌دهد گنجشک‌سانان به آنفولانزای فوق حاد پرندگان تیپ H5N1 بسیار حساس‌اند و ممکن است در همه‌گیری‌های آینده، شاهد تلفات جمعیت کثیری از این پرندگان کوچک خشکی­زی باشیم.(13)

پرکینز و همکاران در مطالعهٔ تجربی خود در سال 2003، ویروس آنفولانزای فوق حاد پرندگان تیپ H5N1 با منشأ جوجه مرغ هنگ‌کنگ را با روش استنشاقی به گونه‌های متنوعی از پرندگان تلقیح کردند. طی مشاهدات، تمام فنچ‌های راه‌راه (*Taeniopygia guttata*) طی 5 روز بعد از بروز علایمی چون افسردگی و بی‌اشتهایی تلف شدند. بعد از بررسی پادگن ویروس در مغز، طحال، غدهٔ فوق کلیه، پانکراس، تخمدان و حفرهٔ بینی فنچ‌های تلف شده شناسایی گردید. در فنچ‌های خانگی (*Haemorhous mexicanus*) علاوه بر علایم ذکر شدهٔ قبل از تلفات، علایم عصبی نیز مشاهده شد. در گنجشک‌ها (*Passer domesticus*) ویروس تکثیر ضعیفی داشت و تلفات دیده نشد. در عدهٔ کمی از این گنجشک‌ها، ضایعات بافتی و پادگن ویروس در قلب و بیضه مشاهده گردید. همچنین سارها هیچ‌گونه علایم ماکروسکوپی و میکروسکوپی بعد از تلقیح ویروس نشان ندادند. در بررسی‌های بافتی پادگن ویروس در سارها یافت نشد. در این مطالعه تمایل ویروس تیپ H5N1 به بافت عصبی مورد قرار گرفت.(14)

براون و همکاران در سال 2009 به 20 گنجشک خانگی بالغ و وحشی‌ای که در جورجیا نگهداری می‌شدند، ویروس آنفولانزای فوق حاد پرندگان تیپ H5N1 (با منشأ قوی فریاد کش Whooper swan مغولستان) را با سه دوز مختلف (پایین، متوسط، بالا) به روش استنشاقی تلقیح کردند. این گنجشک‌ها قبل از تلقیح عاری از آلودگی بودند و در بدن خود هیچ نوع آنتی‌بادی علیه آنفولانزای پرندگان نداشتند. بعد از تلقیح 60% گنجشک‌هایی که ویروس را با دوز پایین و همهٔ آن‌هایی که ویروس با دوز بالا و متوسط دریافت کرده بودند، تلف شدند. طی بررسی‌ها مشخص شد این پرندگان قبل از بروز علایم بالینی ویروس را از کلوآک و دهانی-حلقی دفع می‌کردند. به‌این‌ترتیب براون و همکاران حساسیت گنجشک‌های خانگی به ویروس آنفولانزای فوق حاد پرندگان و اهمیت آنها به‌عنوان مخزن بیماری در انتقال و پراکنش ویروس را باری دیگر اثبات کردند. همچنین بعداً با روش ایمنوهیستوشیمی ویروس را در قلب، پانکراس، بیضه و غدد فوق‌کلیهٔ شناسایی کردند.(15)

مهان و همکاران در سال 2011 با مطالعات تجربی خود، تراکم بالای گیرنده‌های اسید سیالیک آلفا 2 و 3 در دستگاه تنفسی گنجشک‌های درختی را اثبات کردند. این گیرنده‌ها محل اتصال ویروس به سلول‌های میزبان بوده و برای ورود ویروس آنفولانزا ضروری است.(16)

**نتیجه‌گیری:**

اولین گام در ایجاد بیماری آنفولانزا شناخت و اتصال ویروس به گیرندهٔ اسید سیالیک آلفا 2 و 3 در سطح سلول میزبان است. تراکم بالای این گیرنده‌ها در سطح دستگاه تنفسی گنجشک‌ها، خود نشانگر حساسیت این راسته به ویروس آنفولانزا است.(16)(2) اطلاعات جمع‌آوری‌شده در این مطالعه نشان می‌دهد گنجشک‌سانان به دریافت ویروس از راه‌های تنفسی حساس هستند. علایم بالینی غالب که گزارش شد عبارت است از: افسردگی، بی‌اشتهایی، التهاب ملتحمه، علایم عصبی، اختلالات تنفسی و اسهال. باتوجه‌به بیماری‌زایی بالای این ویروس درصد بالایی از گنجشک‌سانان بعد از دریافت ویروس بدون نشان‌دادن هیچ‌گونه علایمی تلف می‌شوند. پرخونی و خونریزی در مغز، ریه، پیش معده و رودهٔ باریک در دو مورد از کالبدگشایی‌ها گزارش شده است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت به‌طورکلی این ویروس دستگاه‌های عصبی، تنفسی و گوارشی را درگیر می‌کند. این یافته‌ها حساسیت بالای گنجشک‌سانان به این ویروس را نشان می‌دهد.(13)(15)

راسته گنجشک‌سانان به دلیل تنوع بالا، جمعیت زیاد، ویژگی‌های رفتاری و حساسیت بسیار بالایی که به ویروس آنفولانزای فوق حاد پرندگان دارند، نقش بسیار مهمی در اپیدمیولوژی بیماری ایفا می‌کنند.(2)(15)(13) در سه مورد از مقالات جمع‌آوری‌شده قرابت ویروس جدا شده از گنجشک‌سانان درگیر با ویروس‌های عامل همه‌گیری آنفولانزا در صنعت طیور و جوامع انسانی به اثبات رسید.(7)(10)(11)(12) پس می‌توان این پرندگان را به‌عنوان مخزن اصلی در انتقال بیماری آنفولانزای فوق حاد پرندگان دانست. آنها قادرند به روش حلقی-دهانی و کولوآکی حتی قبل از بروز علایم ویروس را دفع کرده و موجب پراکندگی آن را در محیط شوند.(15)(2)

منابع:

1. وگارد،ج .(1394).راهنمای بیماری های طیور.(ترجمه ی محمدحسن بزرگمهر فرد، ریما مرشد و حسین حسینی)، بنیاد دانشنامه نگاری ایران
2. فلاح مهرآبادی, et al. "مروری بر آنفلوانزای فوق حاد پرندگان در پرندگان وحشی غیرآبزی." *نشریه علمی پژوهشی میکروبیولوژی دامپزشکی* 14.1 (2018): 1-14
3. نظامی، ب، (1389)، *فرهنگ نامه ی حیات‌وحش ایران*، تهران، نشرطلایی
4. فلاح مهرآبادی, et al. "ارزیابی خطر ورود و گسترش ویروس‌های آنفلوانزای فوق حاد (تحت تیپ H5) از طریق پرندگان مهاجر در کشور." *مجله تخصصی اپیدمیولوژی ایران* 14.4 (2019): 384-394.‎
5. Owen، Jennifer؛ Hawley، Dana؛ Huyvaert، Kathryn.(2021).*Infectious disease ecology of wild birds*.New york.Oxford university press.‎
6. Kaleta, E. F., and A. Hönicke. "A retrospective description of a highly pathogenic avian influenza A virus (H7N1/Carduelis/Germany/72) in a free-living siskin (Carduelis spinus Linnaeus, 1758) and its accidental transmission to yellow canaries (Serinus canaria Linnaeus, 1758)." *DTW. Deutsche Tierarztliche Wochenschrift* 112.1 (2005): 17-19.
7. Nishiguchi, A., et al. "Control of an outbreak of highly pathogenic avian influenza, caused by the virus sub-type H5N1, in Japan in 2004." *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)* 24.3 (2005): 933-944.
8. Desvaux, Stéphanie, et al. "Highly pathogenic avian influenza virus (H5N1) outbreak in captive wild birds and cats, Cambodia." *Emerging infectious diseases* 15.3 (2009): 475.
9. Kwon, Y. K., et al. "Highly pathogenic avian influenza in magpies (Pica pica sericea) in South Korea." *Journal of Wildlife Diseases* 41.3 (2005): 618-623.
10. Khan, Salah Uddin, et al. "Investigating a crow die-off in January–February 2011 during the introduction of a new clade of highly pathogenic avian influenza virus H5N1 into Bangladesh." *Archives of virology* 159.3 (2014): 509-518.
11. Poetranto, Emmanuel Djoko, et al. "An H5N1 highly pathogenic avian influenza virus isolated from a local tree sparrow in Indonesia." *Microbiology and immunology* 55.9 (2011): 666-672.
12. Liu, Qinfang, et al. "Characterization of a highly pathogenic avian influenza H5N1 clade 2.3. 4 virus isolated from a tree sparrow." *Virus research* 147.1 (2010): 25-29.
13. Boon, Adrianus CM, et al. "Role of terrestrial wild birds in ecology of influenza A virus (H5N1)." *Emerging infectious diseases* 13.11 (2007): 1720.
14. Perkins, L. E. L., and D. E. Swayne. "Comparative susceptibility of selected avian and mammalian species to a Hong Kong–origin H5N1 high-pathogenicity avian influenza virus." *Avian diseases* 47.s3 (2003): 956-967.
15. Brown, Justin D., et al. "Infectious and lethal doses of H5N1 highly pathogenic avian influenza virus for house sparrows (Passer domesticus) and rock pigeons (Columbia livia)." *Journal of veterinary diagnostic investigation* 21.4 (2009): 437-445.
16. Han, Yan, et al. "A survey of avian influenza in tree sparrows in China in 2011." *PLoS One* 7.4 (2012): e33092.