

مدیریت و بررسی بیماری آنفولانزای پرندگان در گونه‌های مختلف پرندگان و در انسان در آسیا(استان خوزستان)

سیده نوشین فرندپور

دانشجوی دکتری عمومی دامپزشکی - واحد سنندج (خوزستان - اهواز)

چکیده

آنفولانزای پرندگان یک بیماری ویروسی و بسیار واگیردار و دارای اهمیت بالای اقتصادی و بهداشت عمومی است. این بیماری که مخازن اصلی آن پرندگان وحشی آبی و پرندگان ساحلی شناخته میشوند درمان خاصی ندارد و فقط میتوانیم با مراقبت‌های ویژه از جمله تغذیه مناسب، رعایت بهداشت مرغداری‌ها و مکان‌های فروش پرندگان و... اثرات آن را کاهش دهیم. واکسن خاصی برای این بیماری وجود ندارد مگر اینکه واکسنی را برای منطقه خاصی که سویه خاصی از این بیماری در آن مشکل ساز شده باشد ساخته باشند که آن هم نمی‌تواند برای مناطق دیگر استفاده شود. این ویروس که توانایی بیمار کردن انسان را هم دارد علائمی مشابه آنفولانزای فصلی و البته کمی شدیدتر را در انسان ایجاد میکند که در صورتی که بیماری پیشرفت کند، شش‌ها ورم کرده و چرک آلود میشوند و همین امر باعث مرگ انسان میشود. بنابراین امید است که جامعه به خصوص روستا نشین‌ها که ارتباط بیشتری با حیوانات دارند، آگاه شوند تا مبادا شاهد یک همه‌گیری از این ویروس خطرناک باشیم.

واژگان کلیدی: آنفولانزای پرندگان، بیماری ویروسی، مرگ انسان

مقدمه

در سال‌های اخیر نگرانی‌ها نسبت به ویروس آنفولانزای پرندگان به دلیل اثرات زیانبار اقتصادی و انتقال به انسان، افزایش یافته است. این ویروس که از خانواده اورتومیکسوویریده است از لحاظ بیماری‌زایی به دو پاتوتیپ کم‌حدت و فوق‌حدت تقسیم می‌شود که پاتوتیپ فوق‌حدت عفونت‌های شدید و کشنده، و پاتوتیپ کم‌حدت عفونت‌های ملایمی در طیور ایجاد می‌کند. پرندگان اهلی و خانگی منابع مهم ویروس‌های آنفولانزا برای مبتلا کردن جمعیت‌های طیور و انسان‌ها هستند، همچنین تخم پرندگان نیز می‌تواند یکی از منابع انتقال این ویروس به انسان‌ها باشد. این ویروس خطرناک و کشنده می‌تواند یک تهدید برای کشورها محسوب شود و در صورتی که سازش و تکامل پیدا کند می‌تواند همه‌گیری‌های وحشتناکی را ایجاد کند. از آنجایی که این ویروس در دمای پایین و محیط مرطوب بقای بیشتری دارد انتظار می‌رود که افراد ساکن در این مناطق بیشتر حواسشان به ارتباط با طیور باشد و نظافت‌ها به موقع و درست انجام شود.

تعریف آنفولانزای پرندگان:

آنفولانزای پرندگان یک بیماری ویروسی می‌باشد که دستگاه‌های تنفس، گوارش یا عصبی بسیاری از انواع طیور و سایر پرندگان را مبتلا می‌سازد.

شدیدترین نوع بیماری به صورت حاد و عمومی می‌باشد که در طیور با یک دوره کوتاه و مرگ و میر بسیار بالا مشخص می‌گردد.

آنفولانزای پرندگان می‌تواند در بیشتر گونه‌های پرندگان بروز نماید در ایالات متحده بیشتر موارد شیوع بیماری، در بوقلمون‌ها و اردک‌ها بوده است.

معدودی از واگیری‌ها نیز در ماکیان دیده شده است. یکی از این موارد که در سال ۱۹۸۳ تا ۱۹۸۴ اتفاق افتاد به اجرای یک برنامه ریشه‌کنی ایالتی انجامید که مستلزم از بین بردن ۱۷ میلیون پرنده بود. پرندگان در تمام گروه‌های سنی حساس قلمداد می‌شوند. واگیری‌های آنفولانزای پرندگان در سراسر جهان اتفاق افتاده است. (زرین جاودانه - ۲۴ آوریل)

ویروس آنفولانزا دارای سه نوع تیپ A و B و C است. در طیور فقط تیپ A می‌تواند ایجاد بیماری کند. این تیپ علاوه بر طیور، سایر حیوانات از جمله خوک، اسب و همچنین انسان را درگیر می‌کند.

مخازن بیماری:

پرندگان وحشی و ایزی می‌توانند بدون اینکه خود مبتلا به بیماری شوند ویروس‌های آنفولانزای طیور را با خود جا به جا کنند. خوک به عنوان میزبان واسط آنفولانزای طیور و پستانداران می‌باشد.

میزبان‌ها (پرندگان حساس به بیماری):

مرغ و خروس، بوقلمون، مرغ شاخدار، پرندگان زینتی، پرندگان وحشی و شترمرغ از پرندگان حساس به بیماری میباشند.

علائم بیماری در طیور:

۱. شروع ناگهانی تلفات با روند افزایش در گله
۲. انتشار ناگهانی بیماری در گله
۳. بیحالی شدید، پژمردگی و دور هم جمع شدن گله
۴. کاهش شدید مصرف دانه
۵. افت ناگهانی و شدید تولید تخم مرغ روزانه
۶. علائم تنفسی حاد
۷. سیاه شدن و خونریزی تاج، ریش و ساق پا

نحوه انتقال بیماری:

۱. تماس با پرندگان وحشی و پرندگان ایزی الوده
۲. تماس با طیور آلوده
۳. از طریق کفش، لباس، خودرو، آب، دان، مدفوع و بستر آلوده
۴. سگ و گربه به عنوان ناقلین مکانیکی
۵. تهیه دان از منابع غیر مطمئن به خصوص کانون های آلوده
۶. پراکنده شدن کود مرغداری به اطراف
۷. عدم پاکسازی و ضد عفونی کامل محل نگهداری مرغ و لوازم و تجهیزات قبل از پرورش جوجه

(دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ارومیه ۲۰۱۴)

ویروس آنفولانزای A دارای یک پوشش گلیکوپروتئینی میباشد و دارای دو آنتی ژن هم‌گلوتینین (H)

و نور آمینیداز (N) میباشد که داخل این پوشش گلیکوپروتئینی جای دارند.

معمولاً بدن انسان و حیوان هم بر علیه همین دو آنتی ژن واکنش نشان داده و آنتی بادی میسازند. آنفولانزای نوع A در سطح خود میتواند یکی از ۱۶ نوع هم‌گلوتینین (H1-H2-H5...H16) و یکی از ۹ نوع نور آمینیداز (N1-N2...N9) را داشته باشد.

معمولا مبنای نامگذاری ویروس انفلوانزا وجود شماره سریال هماگلوتینین یا نورامینیداز نوع میزبان درگیر و سال و منطقه جغرافیایی که اولین بار ویروس جدا شده است میباشد (مثل ویروس انفلوانزای پرندگان H5N1 هنگ کنگی ۱۹۹۷، ویروس انفلوانزای انسانی H5N1 تگزاس ۱۹۹۷)

هماگلوتینین های انفلوانزای انسانی بیشتر از نوع H1 تا H3 هستند در حال که در انفلوانزای پرندگان تمام ۱۶ نوع هماگلوتینین میتوانند باعث بیماری شوند.

(یلدا و همکاران ۱۳۸۵) (World Health Organization-۲۰۰۶)

عامل ان ویروس متعلق به خانواده اورتومیکسوویروسها (orthomyxoviridae) می باشد.

ویروس انفلوانزا از انواع ماکیان ، بوقلمون ، بلدرچین، قرقاول ، شتر مرغ ، مینا، طوطی، سار ، مرغابی ، غاز و سایر پرندگان ایزی جدا شده است ولی در ماکیان و بوقلمون بیشترین خسارت و تلفات را ایجاد میکند. در پرندگان زینتی سویه های ۳ و ۴ به دفعات بیشتری جدا شده است.

پرندگان ایزی (مثل اردک، مرغابی و...) به عنوان مخزن این بیماری در طبیعت معرفی شده اند و عقیده بر این است که مرغابی های اهلی نسبت به ابتلا به فرم درمانگاهی فوق حاد انفلوانزا مقاوم میباشند البته این پرنده ها به ویروس انفلوانزا مبتلا میشوند و باعث پخش آن در محیط نیز میگردند. انواعی از پرندگان ایزی مانند پرستو دریایی نسبت به فرم فوق حاد انفلوانزا حساس هستند و در اثر ابتلا به آن تلف میشوند.

اشخاص مختلف با تماس با پرنده های مریض ، تجهیزات الوده موجود در مرغداری ها، ماشین های حمل و نقل ، آب و دان آلوده، پرندگان وحشی، موش و حشرات میتوانند به طور مکانیکی ویروس انفلوانزا را بین مرغداری ها منتقل کرده و موجب بیماری گردند. حتی شانه تخم مرغ میتواند نقش مهمی در بیماری داشته باشد زیرا وجود ویروس در سطح پوسته تخم پرندگان الوده نیز به اثبات رسیده است.

امکان انتقال عمودی (انتقال بیماری از مادر به جوجه) برای این بیماری وجود ندارد چرا که جنین آلوده قبل از تولد از بین میرود.

ویروس به تعداد زیاد از طریق ترشحات چشم و بینی و دستگاه گوارش (مدفوع) پرنده بیمار، در محیط پخش میشود و توسط مواد آلی در محیط حفظ میگردد. خوشبختانه ویروس انفلوانزا جز ویروس های نسبتا حساس میباشد و با انواع ضد عفونی کننده های حلال چربی خنثی میگردد.

برای ضد عفونی کردن میتوان از انواع دترجنت ها (فرمالین ، عوامل اکسید کننده، اسید های رقیق و یون های آمونیوم) استفاده کرد.

این ویروس در دمای ۲۲ درجه سانتی گراد به مدت چهار روز، و در صفر درجه به مدت ۳۰ روز در محیط مرطوب (آب) زنده میماند. اصولاً ویروس آنفولانزا نسبت به حرارت، اسیدیته بالا یا پایین، شرایط محیطی غیر ایزوتونیک و خشکی حساس بوده و به سرعت از بین میرود.

۱. دوره کمون بیماری در یک پرنده بین چند ساعت تا سه روز و در یک گله تا چهارده روز است. دوره کمون به میزان الودگی ویروسی، راه عفونت گونه پرنده مبتلا و قدرت بیماری زایی ویروس بستگی دارد. (اداره کل دامپزشکی استان گلستان-۱۳۹۴)

۲. ژنوم ویروس آنفولانزا به دلیل آنکه قطعه قطعه بوده و از هشت قسمت تشکیل شده است احتمال انحرافات ژنتیکی و نوترکیبی در جریان تکثیر ویروس بسیار زیاد است. معمولاً این تغییرات و نوترکیبی با ویروس آنفولانزای A بسیار شایع تر از دو نوع دیگر آنفولانزا دیده میشود و ممکن است انتی ژن های پروتئین های N یا H و یا هر دوی آنها باهم دستخوش تغییرات شوند. البته تغییرات آنتی ژنیک هم‌اگلوتینین (H) بسیار شایع تر از خود آمینیداز است. (دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ارومیه ۲۰۱۴)

آنفولانزای مرغی در انسان یکی دیگر از تهدیدات عمده بهداشت جهانی بوده است. اگر چه این عفونت معمولاً بسیاری از پرندگان وحشی و طیور اهلی را تحت تاثیر قرار میدهد، ویروس خاص گونه است و دوز آن معمولاً از سد گونه عبور نمیکند.

همیشه این نگرانی وجود داشته است که دسته بندی مجدد ژنوم ویروسی ممکن است منجر به عفونت های شدید انسانی شود، مانند آن دسته از بیماری های همه گیر که در سال های ۱۹۵۷ و ۱۹۶۸ رخ داد. (World Health Organization-۲۰۰۶)

یکی از مخرب ترین بیماری های همه گیر در تاریخ بشر شیوع آنفولانزا در سال ۱۹۱۸ بود که حداقل ۲۰ میلیون نفر را در سراسر جهان کشت. تجزیه و تحلیل مولکولی اخیر ژنوم کامل ویروس ۱۹۱۸ نشان داد که این ویروس یک سویه طبقه بندی مجدد نیست بلکه به احتمال زیاد یک ویروس پرندگان است که برای آلوده کردن انسان ها سازگار شده است. این امر به ویژه به دلیل شیوع اخیر موارد انسانی آنفولانزای پرندگان تهدید کننده است ممکن است منجر به یک بیماری همه گیر جدید شود. (World Health Organization-۲۰۰۶)

۱. فلاح در سال ۲۰۱۴ با استفاده از داده های جمع اوری شده توسط نمونه گیری از پرندگان ایران به وجود رابطه بین نزدیک بودن به دریاچه یا رودخانه دائمی و افزایش احتمال ابتلا پرندگان به ویروس آنفولانزای پرندگان پی برد، به طوری که هر چه محیط زندگی پرندگان به دریاچه نزدیک تر باشد احتمال ابتلا به ویروس افزایش می یابد (اداره کل دامپزشکی استان گلستان-۱۳۹۴) (عزیز خانی و همکاران - ۱۳۹۶)

این ارتباط فارغ از وجود پرندگان مهاجر در نزدیکی تالاب و دریاچه است. از طرفی هرچه آب راکدتر باشد، احتمال ابتلا افزایش می‌یابد (Gary W.K- 2007)(Mehrabadi and ather-2016)

در شرایط فارم، ترشحات بینی و مواد مدفوع ویروس را محافظت کرده و باعث بقای بیشتر آن میشوند. ویروس در دمای ۵۶ درجه در عرض ۳ ساعت و در ۶۰ درجه در عرض نیم ساعت غیر فعال میشود. ویروس در مدفوع در دمای ۱۵ تا ۲۰ درجه در زمان کمتر از ۷ روز غیر فعال میشود. (Fang and other 2008) (میرزایی و همکاران- ۱۳۹۶)

ویروس آنفولانزا در بافت پر تا شش روز، در مدفوع در دمای ۴ درجه تا ۳۵ روز و در دمای ۳۷ درجه تا ۶ روز و در مدفوع مایع تا ۱۰۵ روز زنده می‌ماند. (Fang and other 2008) (Lu H. and other 2003)

از آنجا که آب مصرفی به عنوان یکی از راه‌های موثر انتقال ویروس به پرندگان آبی می‌باشد (ماندگاری ویروس‌های آنفولانزای پرندگان در آب در دمای ۱۷ درجه سلسیوس، ۲۰۷ روز و در دمای ۲۸ درجه سلسیوس، ۱۰۲ روز می‌باشد) نمونه‌های آب و مدفوع برای اهداف مراقبتی به جای سواب‌های نای و کلوک و یا در کنار آنها، می‌تواند ایده آل باشد. (Fang and other 2008) (Brown J.D. and other 2007)

ویروس‌های آنفولانزا در محیط‌های سرد و مرطوب بقای بیشتری دارند. احتمالاً تالاب‌ها نقش حیاتی در انتقال بیماری دارند، چرا که ویروس‌های آنفولانزا در آب برای مدت زمان بیشتری پایدار می‌باشند اما به دلیل آلودگی محیطی کمتر و پایداری کوتاه مدت تر ویروس‌های فوق حاد در آب در مقایسه با ویروس‌های کم حدت، تالاب‌ها شرایط مناسب تری برای انتقال ویروس‌های کم حدت نسبت به ویروس‌های فوق حاد دارند. (Fang and other 2008) (VanDelen K.K., A.B. and other 2010)

بررسی درخت فیلوژنتیک ژن PBI ویروس‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد که اکثر سویه‌های متعلق به ایران به همراه سویه‌های جدا شده از هند و دبی یک زیر شاخه مجزا و ناشناخته را در نزدیکی ویروس‌های H7N3 جدا شده از پاکستان تشکیل می‌دهند در حالی که سویه (A/chicken/Iran/RZ53/08) به همراه یکی از سویه‌های قدیمی (A/chicken/Iran/11T/99) در گروه ناشناخته دیگری در کنار ویروس‌های H5N2 جدا شده از آلمان قرار می‌گیرند (تصویر ۱) با توجه به قرارگیری ویروس‌های H5N2 ایران در دو گروه مجزای فیلوژنتیکی، حداقل دو ژنوتیپ برای ویروس‌های ایران می‌توان در نظر گرفت (تصویر ۲) بدین صورت که ویروس‌های RZ77, RZ75, RZ71, RZ28, RZ37, RZ42 در ژنوتیپ F و ویروس‌های RZ37 و ۱۱۰ در ژنوتیپ G قرار می‌گیرند. (Henaux V. and other 2011)

در سال ۱۳۷۷ یک اپیدمی از آنفولانزای پرندگان در ایران شیوع پیدا نمود که عامل بسیاری از تلفات در مرغداری‌های ایران گشت. تحقیقات به عمل آمده نشان داد که عامل پیدایش این همه‌گیری، ویروس آنفولانزای پرندگان تحت تیپ H9N2 می‌باشد. به جهت درمان و پیشگیری عفونت‌های ناشی از ویروس‌های آنفولانزای A در

جهان داروهای ضد آنفولانزای آمانتادین و ریمانتادین (آدامانتان ها) مورد استفاده قرار می گرفتند که با افزایش مقاومت ویروس در برابر این داروها در سال های اخیر استفاده از آنها محدود گردیده است. در یک بررسی مقایسه ای بین سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۸ در ایران به جهت ارزیابی مقاومت به آمانتادین در ویروس های آنفولانزای A پرندگان تحت تیپ H9N2 تحقیقات خود را بر ساختار ژنتیکی ویروس، جایی که آمانتادین بیشترین اثر خود را روی کانال پروتئینی M2 به جای می گذارد معطوف نمودیم. دو گروه ویروس آنفولانزای پرندگان با تحت تیپ H9N2 مشتمل بر پنج نمونه ویروس مورد بررسی مربوط به دو دوره زمانی (۱۳۷۷-۱۳۸۸ و ۱۳۸۶-۱۳۸۸) در تخم مرغ جنین دار جداسازی شدند، سپس تحت آزمایشات واکنش های زنجیره ای پلیمرز به روش نسخه برداری معکوس (RT-PCR) و الکتروفورز بر روی ژل آگاروز قرار گرفته و جهت تعیین توالی فرستاده شدند. تحلیل توالی ژنی پروتئین ماترکس M2 نشان میداد که در قسمت های مجزا از این توالی، تعویض اسیدهای آمینه نسبت به توالی مورد توافق رخ داده است و کلیه جدایه های مقاوم، جهش های نقطه ای سرین به اسپاراژین (S31N) را که در جایگاه ۳۱ منجر به مقاومت به آمانتادین می شود، دربرداشتند. در بررسی که جهت تعیین آگاهی از تاثیر پذیری ویروس های آنفولانزای پرندگان به آمانتادین صورت گرفت مقاومت به آمانتادین در ویروس های آنفولانزای پرندگان تحت تیپ H9N2 در ایران در سال های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸ گزارش شد. از این رو توصیه می گردد جهت درمان و پیشگیری عفونت های ناشی از ویروس های آنفولانزای پرندگان تحت تیپ H9N2 در مزارع، مصرف خودسرانه آمانتادین صورت نپذیرد. همچنین به نظر می رسد آزمایشات عملی تاثیر پذیری دارو در شرایط درون تنی نیز، می تواند متضمن استعمال موثر آن دارو گردد. (سلطانی و همکاران - ۱۳۹۱)

مقایسه بین هشت بخش RNA ویروس جدا شده در انسان و پرندگان، همسانی بین توالی های بیش از ۹۹ درصد را نشان می دهد. توالی رویداد ها و رابطه زمانی بین اپیدمی ها در پرندگان و اپیدمی ها در انسان به شدت حاکی از انتقال مستقیم بین دو گونه، بدون دخالت میزبان واسطه است. ویروس های آنفولانزای انسانی معمولاً از طریق استنشاق قطرات آئروسل منتقل می شوند. با این حال، اگرچه پرندگان ویروس ها را در مدفوع خود دفع می کنند، اما مشخص نیست که آیا عفونت H5N1 از طریق استنشاق ویروس به شکل آئروسل، تماس مستقیم با پرندگان اهلی یا توسط ناقل دیگر منتقل میشود. قابل توجه است که مطالعات اپیدمیولوژیک در ادبیات نشان میدهد که انتقال از انسان به انسان می تواند اتفاق بیوفتد، البته با کارایی پایین. (فنی اصلان و همکاران - ۱۳۹۰) (CASSIO DA CUNHA2005) (Horimoto T and other 2001)

علیرغم این واقعیت که همه ژن ها منشأ پرندگان دارند، زیر گروه H5N1، نویسنده اپیدمی سال ۲۰۰۴، از نظر آنتی ژنی با ژن جدا شده در انسان در هنگ کنگ در سال های ۱۹۹۷ و ۲۰۰۳ متفاوت است، که نشان می دهد سویه همه گیر تکامل یافته است. از طریق سازگاری در انسان با جهش ژنتیکی یا از طریق نوترکیب با ویروس آنفولانزای انسانی. علیرغم این واقعیت که به نظر می رسد هنوز این اتفاق نیوفتاده است، مطالعات اخیر تکامل مداوم ویروس را از زمان اپیدمی H5N1 در هنگ کنگ در سال ۱۹۹۷ نشان داده است. سویه پیشساز ویروس پرندگان که باعث اپیدمی آنفولانزا شد به یک ژنوتیپ بیماریزای غالب تکامل یافت. در حاضر در بین جمعیت پرندگان اهلی آسیا بومی است، با طیفی از میزبان ها که شامل پرندگان اهلی و همچنین پرندگان وحشی است. مطالعات دیگر

نشان داده اند که سویه H5N1 جدا شده بین سال های ۱۹۹۹ و ۲۰۰۲ به نظر می رسد توانایی تکثیر خود را در پستانداران به دست آورده است. (فنی اصلان و همکاران-۱۳۹۰) (Tran TH and Chan PK 2002) (other 2004)

نتیجه گیری

در کل این ویروس میتواند هم برای جمعیت انسان ها و هم برای جمعیت طیور یک تهدید باشد. با توجه به اینکه این ویروس قابلیت تغییر و تکامل دارد میتوانیم منتظر سویه های جدید از آن باشیم. از آنجا که این ویروس از طریق مخاطات و گوارش قابل انتقال به انسان است دانستن شروع دفع ویروس از بدن پرنده آلوده برای ما اهمیت پیدا میکند. همچنین این موضوع که میدانیم ممکن است پرنده ای به این بیماری مبتلا باشد ولی علائم بالینی نداشته باشد، حکم میکند در ارتباط های خود با پرندگان محتاط تر باشیم و در صورتی که پرنده خانگی داریم مراقبت های لازم را انجام دهیم. و از آنجایی که ثابت شده است شست و شوی دست ها سنگ بنای پیشگیری از این ویروس است عقل حکم میکند که به بهداشت فردی خود و شستن دست ها قبل از غذا، عدم تماس دست ها به سطوح آلوده به مخاطات شم و... توجه بیشتری داشته باشیم. همچنین به افراد مبتلا پیشنهاد میشود که در هنگام عطسه و سرفه حتما از دستمال استفاده کنند و استفاده از ماسک را نیز نادیده نگیرند. همچنین به افرادی که از حیوانات مراقبت میکنند و ارتباط زیادی با آنها دارند توصیه میشود که واکسن حیوان خود را به موقع انجام دهند همچنین هر سال در ابتدای فصل سرما واکسن آنفولانزای انسانی برای انسان ها تزریق میشود و این اواخر گفته شده که یک واکسن نو ترکیب جدید علیه ویروس H5N1 ساخته شده که در صورت تزریق آن نگرانی ها کمتر خواهند شد. متأسفانه در عصر حاضر توجه کافی به مسائل حیوانات و بیماری هایی از جمله آنفولانزا و آگاه سازی مردم نسبت به این بیماری ها، نمیکند که انتظار میرود قبل از آن که اتفاقی بیوفتد به فکر پیشگیری باشیم.

منابع

۱. زرین جاودانه - آنفولانزای پرندگان، نشانه های بالینی، پیشگیری و درمان - ۲۴ آوریل
۲. دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ارومیه ۲۰۱۴
۳. دکتر علیرضا یلدا، دکتر حمید عمادی، دکتر محبوبه حاجی عبدالباقی - آنفولانزای پرندگان - مجله دانشکده پزشکی - دانشگاه علوم پزشکی تهران - دوره ۶۳ شماره ۴ - ۱۳۸۵
۴. Center for Disease Control and Prevention(CDC). Key facts about avian influenza(Bird Flu) and avian influenza A(H5N1) virus. Atlanta, Georgia, United States Department of Health and Human Services. 20 March 2006.
۵. World Health Organization. Pandemic influenza draft protocol for rapid response and containment. Geneva, Switzerland. Updated draft 30 May 2006.

۶. اداره کل دامپزشکی استان گلستان-۱۳۹۴
۷. Gary W.K. Wong and Ting F.Leung-Bird flu:lessons from SARS-2007
۸. مصطفی عزیزخانی، میثم ارگانی، فاطمه مافی - تهیه نقشه پیش بینی خطر پذیری ایران در برابر بیماری آنفلوآنزای پرندگان با استفاده از منطق فازی - مدیریت مخابرات محیطی - دوره ۴ شماره ۳ - ۱۳۹۶
۹. Mehrabadi, M.F.Bahonar. A. Marandi, M. V. Sadrzadeh. A. Tehrani , F.& Salman, M. (2016). "Sero-survey of Avian Infuenza in backyard poultry and wild bird species in Iran- 2014". Preventive veterinary medicine.vol.128.pp.1-5.
۱۰. Fang, L.-Q.; de Vlas, S.J.; Liang, S.; Looman, C. W.; Gong, P.; Xu, B. et al.,(2008). "Environmental factors contributing to the spread of H5N1 avian influenza in mainland China". PloS one, vol.3 , P.e2268.
۱۱. کامران میرزایی، محمد حسین فلاح مهرآبادی- مروری بر آغاز و مدت زمان دفع ویروس های آنفلوآنزای پرندگان در گونه های مختلف پرندگان- تحقیقات دامپزشکی و فراورده های بیولوژیک- شماره ۱۱۹- ۱۳۹۶
۱۲. Lu H.,A.E.Castro,K.Pennick,J.Liu, Q. Yang, P. Dunn,D. Wein- stock and D. Henzler.2003.Survival of avian influenza virus H7N2 in SPF chickens and their environments. Avian Dis 47, 1015-1021.
۱۳. Brown J.D., D.E. Swayne, R.J. Cooper, R.E. Burns and D.E. Stallknecht.2007. Persistence of H5 and H7 avian influenza viruses in water. Avian Dis 51,285- 289.
۱۴. VanDelen K.K.,A.B. Franklin, N.L. Mooers , H.J. Sullivan and S.A. Shriner. ۲۰۱۰. transmission and implications for sur-veillance. PLoS One 5,e12851
۱۵. Henaux V. and M.D. Samuel.2011. Avian influenza shedding patterns in waterfowl: implications for surveillance, environment- tal transmission, and disease spread. Journal of wildlife diseases 47,566- 578.
۱۶. مسعود سلطانی، عبدالحمید شوشتری، رضا گودرزی، حسین وثوقی - تعیین توالی و آنالیز فیلوژنتیک ژن (PBI) ویروس آنفلوآنزای پرندگان(H9N2) در ایران- مجله تحقیقات دامپزشکی- دوره ۶۷ شماره ۴- ۱۳۹۱
۱۷. آقا حسین فنی اصلان، برین عباس، موسی خانی فرهاد، قلیانچی لنگرودی آرش- بررسی ژنتیکی مقاومت به آمانتادین در ویروس آنفلوآنزای H9N2 پرندگان در ایران بین سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۸- آسیب شناسی درمانگاهی دامپزشکی(دامپزشکی تبریز)- دوره ۵ شماره ۴- ۱۳۹۰
۱۸. CASSIO DA CUNHA', GABRIELA ARAUJO COSTA , ALESSANDRA COUTINHO FARIA- Avian influenza A (H5N1) – the burd flu- 2005
۱۹. Horimoto T, Kawaoka Y. Pandemic thread by avian influenza A viruses . Clin Microbiol Rev. 2001; 14(1): 129- 49.
۲۰. Chan PK. Outbreak of avian influenza A(H5N1) virus infection in Hong Kong in ۱۹۹۷. ۲۰۰۲ ۳۴(۲): ۵۸- ۶۴.

-
۲۱. Tran TH, Nguyen TD, Loung TS, Pham PM, Nguyen VC, et al. Avian influenza A(H5N1) in 10 patients in Vietnam. N Engl J Med. 2004;350(12):1179-88.
۲۲. Hien TT, Jong M, Farrar J. Avian influenza – a challenge to global health care structures. N Engl J Med. 2004; 351(23): 2363-5.