



Lintuinfluenssaan käsiksi E3-opein



Lintuinfluenssa - uhka ihmiselle?

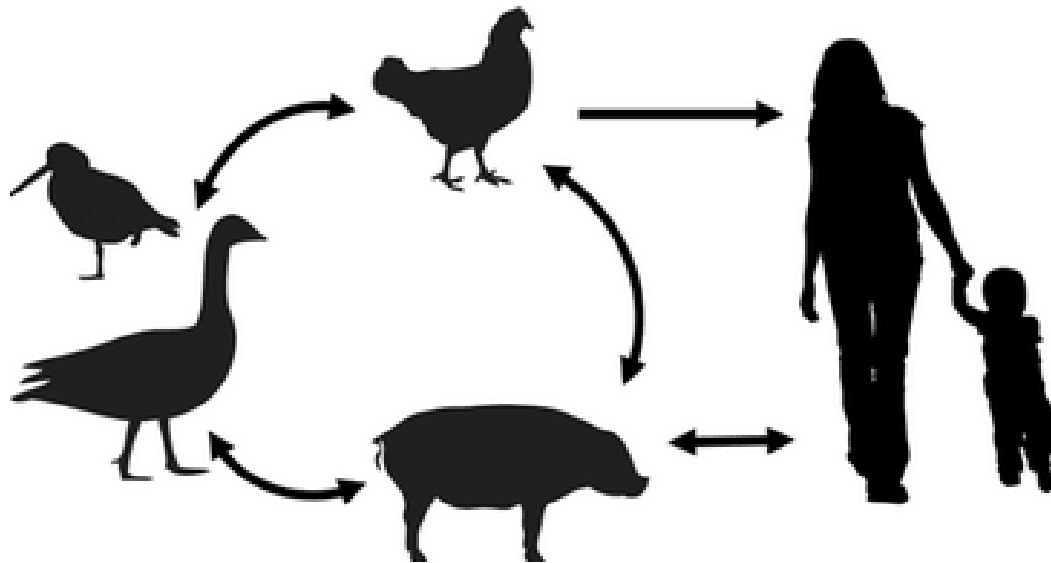
Apulaisprofessori Tarja Sironen

Eläinlääketieteellinen ja lääketieteellinen tdk,
Helsingin yliopisto

Helsinki One Health - HOH

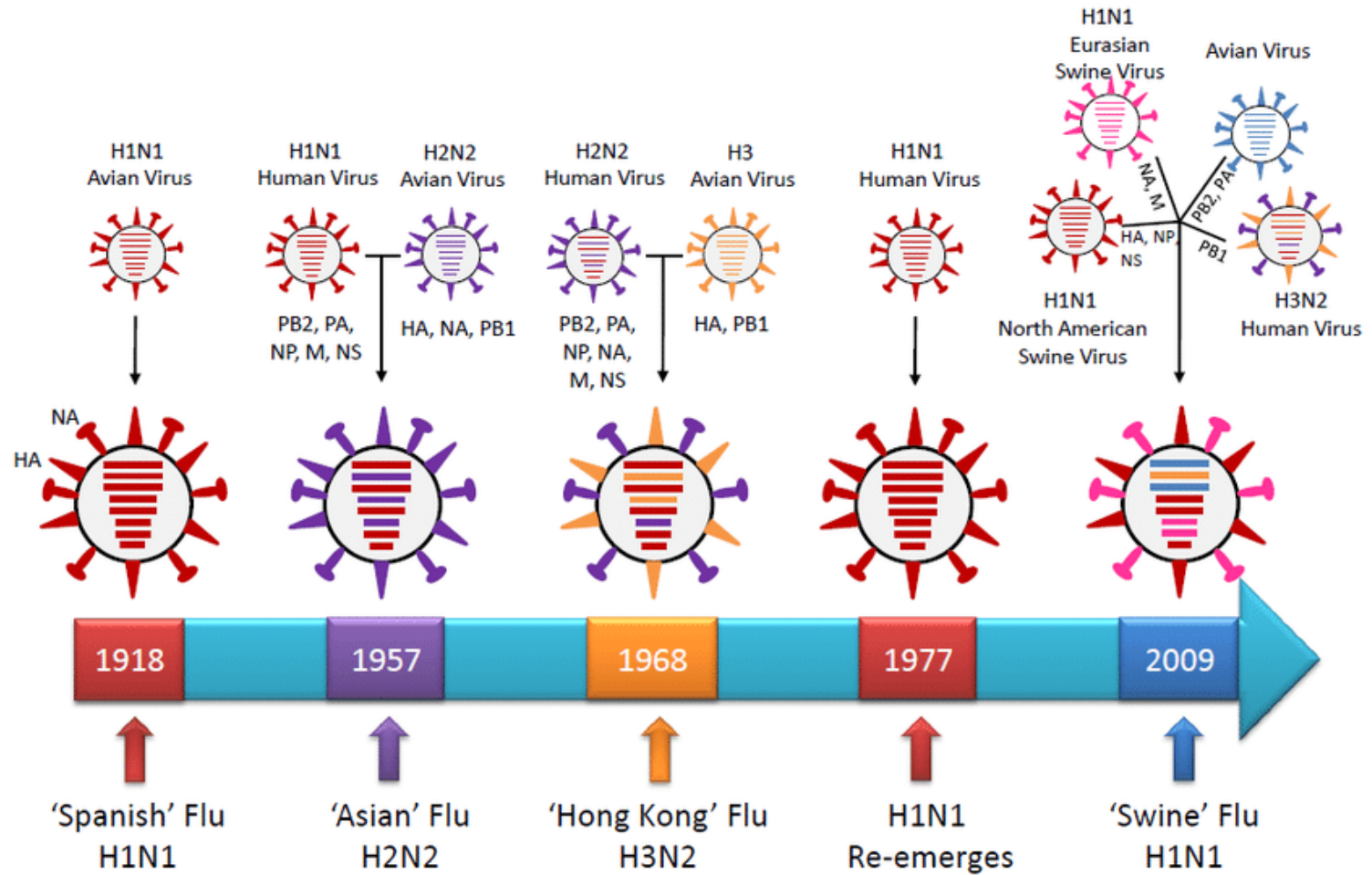


Influenssa A –virukset tarttuvat eläinten välillä ja muuntuvat nopeasti



- Vesilinnut ovat influenssa A –viruksen säilymö luonnossa
- Virustyyppejä on lukuisia erilaisia, tyyppin määrittää kaksi eri pintaproteiinia
- Viruksen genomi on nopeasti muuntuva, etenkin viruksen siirtyessä eläinlajista toiseen
- Lintuinfluenssa säilyy elinkykyisen ympäristössä pitkään, on erittäin tarttuva ja nopeasti leviävä
 - Erityisesti uhkaa tuotantokanoja
 - Tarttuu linnuista huonosti ihmiseen

Influenssa A –
virukset ovat
äärimmäisen
yleisiä ja toisaalta
myös aikojen
saatossa useiden
pandemioiden
aiheuttajia



?

Influenssavirukset tarttuvat kosketus- ja pisaratartuntana, sekä aerosoleina

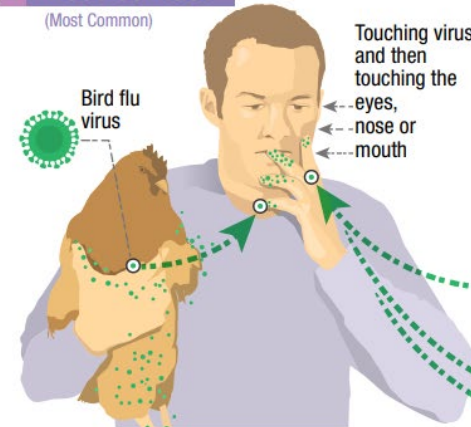
Influenssavirusten tartuntareitit ovat yksi viruksen muuntuvista ominaisuuksista

How Infected Backyard Poultry Could Spread Bird Flu to People

Human Infections with Bird Flu Viruses Rare But Possible

1 Direct Contact

(Most Common)



Infection can occur without touching poultry.

2 Contaminated Surfaces

Healthy looking birds can still spread bird flu



3 Bird Flu Virus in the Air (in Droplets or Dust)

Bird flu virus



Flapping wings



Scratching

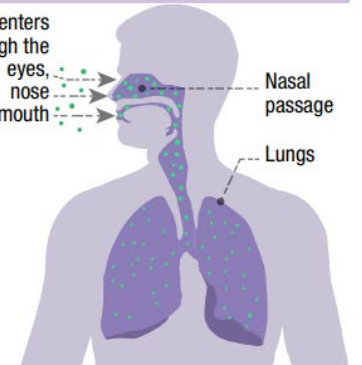


Shaking head

Virus enters through the eyes, nose or mouth

Nasal passage

Lungs



U.S. Department of Health and Human Services
Centers for Disease Control and Prevention

www.cdc.gov/flu/avianflu/avian-in-humans.htm

CS330154

Kun H5N1 viruksen annetaan tarttua nisäkkästä toiseen, sille kehittyy kyky levitä aerosoleina.

Tähän tarvitaan 5 mutaatiota – näiden ilmaantumista voidaan seurata.

Herfst S, Schrauwen EJ, Linster M, Chutinimitkul S, de Wit E, Munster VJ, Sorrell EM, Bestebroer TM, Burke DF, Smith DJ, Rimmelzwaan GF, Osterhaus AD, Fouchier RA.

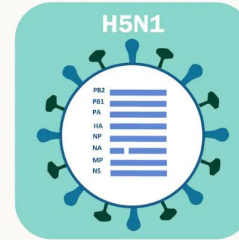
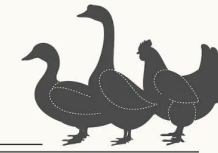
Airborne transmission of influenza A/H5N1 virus between ferrets. *Science*. 2012 Jun 22;336(6088):1534-41.

doi: 10.1126/science.1213362.



HPAI H5N1 on tunnettu vuodesta 1996 lähtien – selkeä muutos vuonna 2020

Emergence and Evolution of H5N1 BIRD FLU

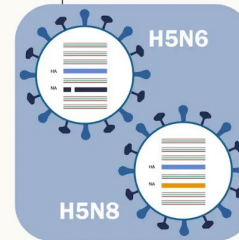
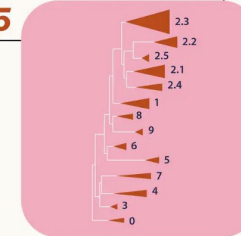


1996-1997 H5N1 bird flu virus first detected

In 1996, highly pathogenic avian influenza H5N1 virus is first identified in domestic waterfowl in Southern China. The virus is named A/goose/Guangdong/1/1996. In 1997, H5N1 poultry outbreaks happen in China and Hong Kong with 18 associated human cases (6 deaths) in Hong Kong. This virus would go on to cause more than 860 human infections with a greater than 50% death rate.

H5N1 spreads 2003-2005

For several years, H5N1 viruses were not widely detected; however, in 2003, H5N1 re-emerges in China and several other countries to cause widespread poultry outbreaks across Asia. In 2005, wild birds spread H5N1 to poultry in Africa, the Middle East and Europe. The hemagglutinin (HA) gene of the virus diversifies into many genetic groups (clades). Multiple genetic lineages (genotypes) are detected.

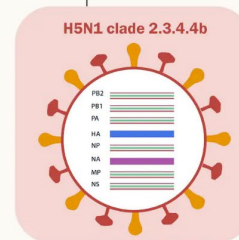
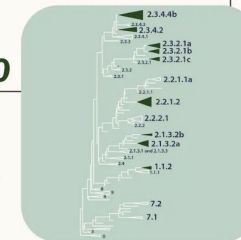


2014-2016 H5N6 and H5N8 viruses emerge

Gene-swapping of H5 viruses from poultry and wild birds leads to emergence/detection of H5N6 and H5N8 virus subtypes. HA diversifies further into clade 2.3.4.4 in Asia, Africa, Europe, the Middle East and North America. H5 viruses with various neuraminidase (NA) genes continue to be detected, including in U.S. wild birds and poultry.

2.3.4.4b viruses spread widely 2018-2020

H5N6 and H5N8 viruses become predominant globally, replacing the original H5N1 viruses. As of 2022, there have been more than 70 H5N6 human infections and 7 H5N8 human infections reported. The H5 HA diversifies further into clade 2.3.4.4b which becomes predominant in Asia, Africa, Europe, and the Middle East.



2021-2023 H5N1 found in Canada, US

A new H5N1 virus belonging to clade 2.3.4.4b with a wild bird adapted N1 NA gene emerges. Clade 2.3.4.4b H5N1 viruses become predominant in Asia, Africa, Europe, and the Middle East by the end of 2021. The virus is detected in wild birds in Canada and the United States in late 2021. In February 2022, the virus begins causing outbreaks in U.S. commercial and backyard poultry. Rare, sporadic human infections with this H5N1 virus are detected, as well as sporadic infections in mammals.

More information is available: <https://www.cdc.gov/flu/avianflu/inhumans.htm>.





Turkistilojen taudinpurkaus Suomessa 2023

A photograph showing several individuals in full white protective suits (hazmat suits) with blue accents, working in a laboratory or field setting. They are focused on handling samples in a white tray. The background shows a large window with a view of an outdoor area containing a white van, a utility vehicle, and a large pile of material. The overall scene suggests a high-containment environment for handling potentially hazardous biological samples.

Miksi ja miten H5N1 leviää uusissa eläinlajeissa?

Tutkimuskysymykset

- Viruksen muuntuminen nisäkkäissä
- Testausmenetelmien sopivuus
- Leviämisen reitit – ennen kaikkea onko tartuntoja nisäkkäiden välillä
- Taudinkuva eri eläinlajeissa



Tutkimustilat

- Tarhaaja hakee poikkeusluvan tilalle pääsyyn ja näytteiden siirtämiseen HY BSL-3 laboratorioon tai kollaboraattorin referenssilaboratorioon
- Valtuutus näytteenottoon (olemme eläintauteja tutkiva laboratorio)
- 5 eri tilaa: laajasta taudinpurkauksesta muutamiin yksittäisiin tapauksiin, isoimmalla tilalla myös seurantanäytteitä
- Yli 400 eläintä tutkittu, kettuja ja minkkejä. Näiden lisäksi ympäristönäytteitä

Tuloksia

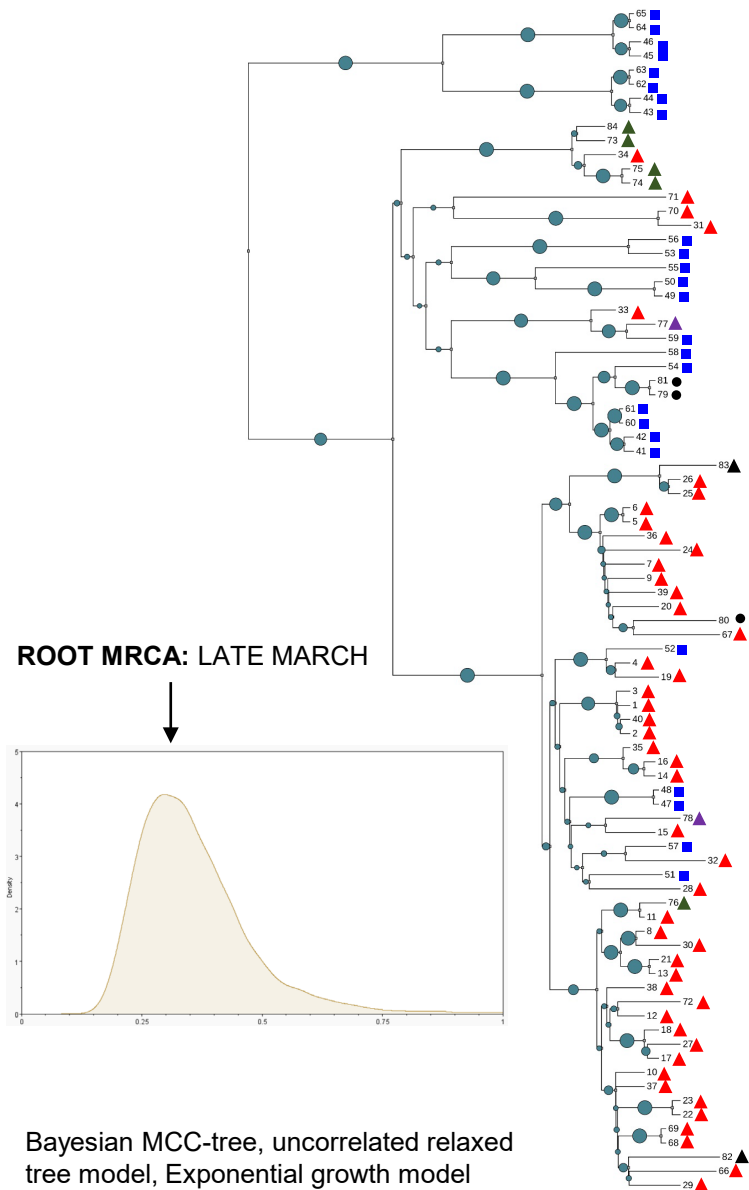
➤ Minkit:

- Neurologisia oireita ja virusta aivoissa, pienikasvuisuutta mutta vain vähäinen kuolleisuuden kasvu
- Viimeisimmällä tilalla suuri kuolleisuus ja nopea taudin eteneminen
- Vasta-aineita oireettomilla eläimillä

➤ Ketut:

- Ensimmäisellä tilalla suuri kuolleisuus, satoja eläimiä päivittäin
- Vasta-aineita 0-78% testatuista eli myös oireettomia tai vähäoireisia infektioita
- Neurologisia oireita, mutta myös hengitystieoireita ja suolisto-oireita – virusta suuria määriä hengitysteissä ja keuhkoissa, myös ulosteessa
- Sinikettu (*Vulpes lagopus*) tapauksia eniten, hopeakettu sairastuu herkemmin (tilallisten mukaan)
- Kuolleisuutta etenkin pennuilla





- ✓ Korkeapatogeenin lintuinfluenssa (HPAI) A(H5N1) virus, clade 2.3.4.4b (BB genotyyppi) on alun perin lokeista
- ✓ PB2 geenin E627K ja T271A mutaatiot havaittu etenkin minkeissä – ketuissa ei juurikaan uutta muuntumista
- ✓ Yksi (?) introduktio Suomeen, useita tiloille
- ✓ Viimeisimmällä tilalla virus on aivan eri ryhmää, tartunnanlähde epäselvä

- BLACKHEADED GULL
- ▲ ARCTIC FOX
- ▲ MINK
- ▲ RACCOON DOG
- ▲ SILVER FOX
- RED FOX

Pohdintaa

- Virus tarttuu linnuista turkiseläimiin
- Oirekuva erilainen eri eläinlajeilla – ja muuttuu edelleen
- Hengitystieinfektiot ketuilla mahdollistavat pisara/aerosolitartunnat
- Joillakin tiloilla suuri määrä oireettomia, mutta H5N1 positiivisia eläimiä
- Tilojen kuvauksen ja viruksen genomien tutkimuksen perusteella näyttää siltä, että H5N1 kykenee tarttumaan eläimestä toiseen
- Ei infektiota ihmisillä, suuresta altistuksesta huolimatta!
- Merkittävä uhka eläinten terveydelle – ja suuren virusmäärän vuoksi kasvava uhka myös ihmisille

'Catastrophic': bird flu reaches Antarctica for the first time

As the first known cases of H5N1 are detected in the region, scientists fear for the isolated penguin and seal populations that have never been exposed



📷 Brown skua and gentoo penguin on Cuverville Island, Antarctica. Photograph: robertharding/Alamy

Aerosol exposure of live bird market workers to viable influenza A/H5N1 and A/H9N2 viruses, Cambodia



“During the period of high circulation, AIV RNA was detected from 100% of the air samplers using molecular methods and viable AIV (A/H5N1 and/or A/H9N2) was isolated from 50% of air samplers following inoculation into embryonated chicken eggs. In contrast, AIV was not detected by molecular methods or successfully isolated during the period of low circulation.”

→ E3-hankkeen osaaminen ja kehitystyö aerosolikeräysmenetelmien osalta antaa nopeaa tietoa influenssavirusten ominaisuuksista, jotka ovat keskeisiä pandemiariskiä arvioitaessa

Zoonoses and Public Health, Volume: 70, Issue: 2, Pages: 171-175, First published: 21 November 2022, DOI: (10.1111/zph.13009)

Aerosol exposure of live bird market workers to viable influenza A/H5N1 and A/H9N2 viruses, Cambodia
Horwood et al.

Kiitokset

- HY: Essi Korhonen, Olli Vapalahti, Antti Sukura
- E3-hanke
- DURABLE konsortio: Martin Beer, Timm Harder
- TY: Laura Kakkola and Ilkka Julkunen
- THL: Pamela Österlund
- Ruvi: Tuija Gadd
- AVI: Jan Mattila
- Tilalliset ja Turkiskasvattajain liitto