

# Influencoj

Oldřich Arnořt Fischer

Prelego por Esperantista Klubo en Brno, la 17-an de januaro 2017

Nun, en januaro 2017, ni havas en Ĉeĥa Respubliko epidemion de influenco, kaŭze de kiu multe da homoj estas malsanaj kaj ne povas labori. Oni ne rekomendas al ni viziti lokojn, kie estas amaso da homoj, ne permesas viziti malsanulojn en malsanulejoj.

## LA INFLUENCOJ INFLUAS NIAJN VIVOJN.

La influenco estas infekta malsano, kies nomo estis kreita jam en mezepoko (Fiorenza, Italio, 1387). Tiam homoj, kiuj ne sciis ĝian veran kaŭzanton, opiniis, ke la malsano povas flui suben el ĉielo.

### Kaŭzantoj de la influenco

La malsanon kaŭzas la virusoj el la familio Orthomyxoviridae. Oni scias tri genrojn de la viruso: *Orthomyxovirus A*, *Orthomyxovirus B*, *Orthomyxovirus C*.

La virusoj kapablas multipliĝi nur en vivantaj gastigantaj ĉeloj de birdoj kaj mambestoj. El tri konataj tipoj de la viruso (A, B, C) estas la plej danĝera la *Orthomyxovirus A*, kiu kaŭzas influencojn de homoj, porkoj, birdoj, ĉevaloj, balenoj, fokoj kaj lutreoloj. La *Orthomyxovirus B* atakas nur homojn. La *Orthomyxovirus C* atakas homojn kaj porkojn.

### Strukturo de influenza viruso

La virusoj, kiuj estas primitivaj formoj de vivo, kapablas multipliĝi nur en vivantaj gastigantaj ĉeloj de bestoj aŭ plantoj, kies metabolismojn misuzas por siaj multiĝadoj. Ili estas parazitoj de ĉeloj. Infekta formo de la influenza viruso havas plej ofte globan formon. La globetoj mezuras nur 60-160 nm (1 nm (nanometro) =  $1 \times 10^{-9}$  m) (**Bildo 1**, *malantaŭ la teksto*). Ŝelo (tuniko) de la viruso konsistas de 8 proteinaj tavoloj (proteino M1) kaj du grasaj tavoloj. Protonaj kanaletoj (proteino M2) ebligas acidadon de enhavo de la virusa ŝelo. La virusa globeto enhavas 8 (ĉe la virusoj A kaj B) aŭ 7 (ĉe la viruso C) fragmentojn de ribonuklea acido (RNA). Sur ŝela surfaco estas du antigenoj: hemaglutinino (H) kaj neŭraminidazo (N).

La hemaglutinino kapablas aglutini (arigi) ruĝajn sangajn ĉelojn (eritrocitojn). Oni scias 15 serologajn tipojn de hemaglutinino (H1-H15). La influenza viruso povas ataki nur tiun gastigantan ĉelon, kies surfaco havas strukturojn, al kiuj virusa hemaglutinino povas bindiĝi (receptorojn).

La neŭraminidazo ebligas penetron de la viruso al surfaco de gastiganta ĉelo, ĉar ĝi solvas mukon, per kiu estas la gastiganta ĉelo kovrita. Oni scias 9 serologajn tipojn de neuraminidazo (N1-N9).

En temperaturo 56 °C la viruso estas detruita post 30 minutoj, sed kelkaj ŝtamoj nur post 90 minutoj. Temperaturo -70 °C la viruson bone konzervas por longa tempo. En akvo la viruso kapablas transvivi 4 tagojn (22 °C), sed ankaŭ 30 tagojn (0 °C). En polvo la viruso estas infekta 14 tagojn.

## Vivciklo de influenca viruso

Homo aŭ besto infektiĝas, se enspiras la viruson. Influenca viruso kapablas ataki nur la ĉelojn, sur kies surfaco situas ĉemiaj strukturoj (receptoroj), al kiuj la viruso kapablas bindiĝi. Ĉe mambestoj kaj plimulte da birdoj la viruso atakas nur la ĉelojn, kiu kovras mukozon de spirakanaloj. Sed en akvaj birdoj la viruso kapablas multipliĝi ankaŭ en intestaj ĉeloj. Tial akvaj birdoj ne ĉiam havas klinikajn simptomojn de la influenco, sed kapablas transmitti influencan viruson per siaj fekaĵoj.

La viruso atakas gastigantan ĉelon, ĝia neŭraminidazo solvas surfacan mukon de la ĉelo kaj virusa hemaglutinino bindas la viruson al ĉelaj receptoroj. La viruso penetras la ĉelon. Protona kanaletio ebligas acidadon de enhavo de virusa ŝelo. Fragmentoj de RNA liberiĝas el sia ŝelo kaj penetras kernon de gastiganta ĉelo. Senŝeligita virusa RNA kondukas en la kerno kiel vera parazito. Ĝi donas al gastiganta ĉelo komandon: „**Kreu novajn influencajn virusojn!**“ Tial tuta gastiganta ĉelo ekkreas novajn influencajn virusojn laŭ informo de la virusa RNA. Jam post 4 horoj novaj influencaj virusoj forlasas gastigantan ĉelon kaj la neŭraminidazo protektas ilin kontraŭ kungluado. Ŝeloj de novaj virusoj havas du grasajn tavolojn, kiuj devenas el membrano de gastiganta ĉelo.

Penetrado de gastigantaj ĉelon kaj eliron de novaj virusoj ege ŝanĝas antigenan strukturon de la ĉelo. Imuna sistemo de organismo opinias, ke ĝiaj propraj ĉeloj (damaĝitaj per la virusoj), estas fremdaj por la organismo. Tial imuna sistemo neniigas damaĝitajn ĉelojn de sia propra organismo purigante spirakanalojn. Malsanulo tudas eltusan mukon kun damaĝitaj ĉeloj kaj la viruso. La tuso estas seka. Produktoj de disfalo de atakitaj ĉeloj estas venenaj. Tial la organismo suferas de alta febro, kiu estas unu el klinikaj simptomoj de la influenco. (Nazkataro ne estas simptomo de la influenco.) Tuta vivciklo daŭras nur 4 horojn. Tial la malsano ekestas rapide. Kiu ankoraŭ matene estis sana, tiu jam posttagmeze estas malsana, havas febron kaj volas kuŝi, ĉar doloras tuta korpo. Se la influenco ne estas komplikata, daŭras 8-10 tagojn. Sed origine virusan malsanon ofte komplikas bakterioj. Kiu transvivis la influencon, tiu havas en sia sanga sero antikorpojn kontraŭ virusa serotipo, kiu kaŭzis la malsanon.

### Ŝanĝoj de propraj – antigena ŝovo kaj antigena renverso

Influencaj virusoj havas **multe da subtipoj, kiuj ne imunigas unu kontraŭ la alia**, tio signifas, ke se organismo (ekzemple birdo) transvivis influencon kaŭzatan de la subtipo H5N1, resaniĝis, havas en sia sero antikorpojn kontraŭ la serotipo H5N1 kaj nun estas imuna (protektata) kontraŭ la serotipo H5N1, ĝi povas malsaniĝi kaj eĉ morti de la influencoj kaŭzatan de la subtipoj H5N8 kaj H7N7, ĉar kontraŭ ili ĝi ne estas imuna.

La virusoj de tempo al tempo ŝanĝas siajn proprajojn. Antigena **ŝovo** estas mutacio de RNA. La ŝovo neniam ŝanĝas antigenajn strukturojn (antigenojn H kaj N) de la viruso.

Pli malbona estas antigena **renverso**, kiu ŝanĝas antigenajn strukturojn (H, N). En unu gastiganta ĉelo renkontiĝas virusoj de du serotipoj kaj ili ŝanĝas siajn antigenojn. Rezulto estas ekesto de influencaj virusoj kun tute novaj antigenaj proprajoj. Populacio neniam renkontiĝis kun tiu nova serotipo, ne estas kontraŭ ĝi imuna, tial facile ekestas influenca epidemio.

Orthomyxovirus B ŝanĝas sian antigenan strukturon post 4-5 jaroj nur per la ŝovo, neniam per la renversoj.

Tre malbona propraĵo de influencaj virusoj estas ilia kapableco adaptiĝi al aliaj bestaj specioj. Ekzemple virusoj, kiuj kaŭzas influencojn de birdoj adaptiĝas al mambestoj. Birdaj kaj homaj influencaj virusoj atakas porkojn. LA PORKO ESTAS LA BESTO, EN KIU POVAS RENKONTIĜI

VIRUSOJ DE HOMOJ KAJ BIRDOJ, EN PORKO OFTE OKAZAS LA RENVERSO KAJ EKESTAS VIRUSOJ KUN NOVAJ ANTIGENAJ STRUKTUROJ (NOVAJ SEROTIPOJ).

### **Influenco de birdoj (Bildoj 2 kaj 5)**

Birda influenco, kiu atakas galojn, meleagrojn, anasojn, anserojn kaj aliajn kortajn birdojn, estas kaŭzata de la serotipoj H5N1, H5N8, H7N7, kiuj kapablas kaŭzi severajn influencojn, kaj multe da aliaj serotipoj, kiuj kaŭzas nur moderajn influencojn. La malsanon transmittas migrantaj birdoj, precipe muta cigno (*Cygnus olor*) kaj kanta cigno (*C. cygnus*), kiuj vintre parte migras (kelkajel ili aŭtune forflugas en nordan Afrikon). Klinikaj simptomoj estas apatio, hirtiĝo, sento de malvarmeco, pli alta temperaturo (sed la temperaturo 42,5 °C ĉe birdoj estas normala temperaturo), laksoj, malfacila spirado. La birdoj metas pli malmulte da ovoj, kiuj povas esti fontoj de la influenco. Se la influenco estas severa, eĉ pli ol 75 % da populacio povas elmorti. La birdoj, kiuj transvivas la malsanon, povas disvastigi la viruson.

En fino de la jaro 2016 birda influenco (la serotipo H5N8) estis konfirmita en Aŭstrio, Germanio, Francio, Hungario, Kroatio, Nederlando, Pollando kaj Slovakio.

La 3-an de januaro 2017 birda influenco (H5N8) estis konfirmita en Ĉeĥa Respubliko (preskaŭ post 10 jaroj) en 3 lokoj. Viktimoj estis inter sovaĝaj akvaj birdoj (cignoj, anasoj) kaj kortaj birdoj. Ĝis nun (la 18-an de januaro 2017) en Ĉeĥa Respubliko oni trovis 8 fokusojn.

Influenco de birdoj estas tre danĝera malsano, kiun oni ne devas kuraci. Ĝis nun bestkuracistoj de Ĉeĥa respubliko en ok fokusoj neniigis pli ol 13 000 kortajn birdojn kaj multe da ovoj, ĉar ili devas preventi disvastiĝon al aliaj birdoj. Bredantoj en defendaj zonoj ĉirkaŭ la fokusoj ne devas vendi birdojn, birdan viandon kaj ovojn, aranĝi ekspoziciojn de birdoj, konkursojn de poŝtaj kolomboj.

Oni rekomendas al homoj ne tuŝi trovitajn mortajn birdojn.

### **Influenco de porkoj (Bildo 3)**

Porkoj estas sentemaj al la serotipoj H1N1, H3N2 kaj H1N2.

La porkoj estas sentemaj al humanaj kaj birdaj virusoj, tial en porkoj povas ekesti tute novaj serotipoj de la viruso.

En la dua duono de la 50-aj jaroj de la 20-a jarcento en eksa Ĉeĥoslovakio oni laŭ socialismaj planoj fondis grandporkejojn. Tiam okazis malsanoj de porkidoj, kiuj kaŭzis grandajn ekonomajn malprofitojn. En la jaro 1957 el malsanaj porkidoj de Měrotín estis izolita hemaglutinanta viruso *Myxovirus influenzae A suis*, tipo H1N1, kiu nuntempe estas nomata A/sw/Měrotín/57 (sw = porka).

Influenco de porkoj estas akuta malsano. Inkubacia periodo daŭras 1-3 tagojn. Ĉiuj porkoj povas malsaniĝi, sed se temas pri pura virusa infekcio, preskaŭ neniu porkoj mortos. Malsanaj porkoj spontane resaniĝas dum 10-14 tagoj. Klinikaj simptomoj estas alta febro (ĝis 41,5 °C). La porkoj havante altan febron kuŝas unu sur la alia, ne volas vori, estas apatiaj, ne volas moviĝi kaj tusas. La tuso estas seka. El okuloj kaj nazo fluas fluidaĵo. Virusoj la malsanoj komencigas, bakterioj finigas.

Malsanaj porkoj spontane resaniĝas dum 10-14 tagoj. Oni kreis multe da vakcinoj kontraŭ la influenco de porkoj, sed neniu el ili estas tre efika.

## **Influenco de ĉevaloj (Bildo 4)**

La malsano atakas ĉiujn ĉevalojn sendepende de aĝo, sekso kaj raso. Post inkubacia tempo (1-3 tagoj) oni observas lacigecon, apation. Alta temperaturo aperas rapide (38,5–41,5 °C), daŭras 2-10 tagojn (iam eĉ pli longe). La ĉevaloj tusas, el nasoj elfluas muka fluidaĵo. La malsanuloj ne devas esti uzataj por laboro. Bakterioj povas la influencon kompliki kaŭzante bronĥitidojn kaj bronĥopneŭmoniojn. La malsano rapide disvastiĝas, tial la malsanuloj devas esti izolitaj de aliaj bestoj. La kaŭzanto kapablas ataki azenojn kaj hundojn.

Prevento estas vakcinado.

En la jaro 1956 kaŭzis en Ĉeĥoslovakio influencon de ĉevaloj la viruso kun serotipo H7N7. La malsanon disvastiĝis ĉevaloj alportitaj el Germanio.

En la jaro 1989 kaŭzis en Ĉinio severan influencon birda viruso H3N8.

Oni fabrikas inaktivatan vakcinon (kun morta viruso) kontraŭ la influenco de ĉevaloj. Transportotaj ĉevaloj devas havi bestkuracistan ateston, en kiu bestkuracisto konfirmis, ke la ĉevaloj devenas el farmo, en kiu 6 monatojn ne okazis la influenco de ĉevaloj kaj la ĉevaloj estis vakcinitaj kontraŭ la influenco de ĉevaloj.

## **Influencoj de fokoj kaj balenoj**

Influencaj virusoj estas rezistaj kontraŭ akvo. La influencon transmitas akvaj birdoj (**Bildoj 2 kaj 5**) kies fekaĵoj enhavas grandan amason de la viruso. Tial maraj mambestoj fokoj kaj balenoj povas esti infektitaj per birdaj virusoj, kiuj kaŭzas severajn influencojn kun pneŭmonioj. Fokoj (**Bildo 6**) malsaniĝis de influencoj kaŭzataj per virusoj kun serotipoj H3N3, H3N8, H4N5, H7N7. Balenoj (**Bildo 7**) suferas de birdaj virusoj kun serotipoj H1N3 kaj H13N2, kiun kaŭzas hemoragiojn de pulmoj.

## **Influencoj de lutreoloj (Bildo 8)**

Lutreolo (*Lutreola lutreola*) estas sentema al influencaj virusoj kun H4, H7, H10. En la jaro 1994 en Svedio kaŭzis severan influencon la viruso kun serotipo H10N7 (birda viruso). Situacio en neeŭropa, usona lutreola specio (*Lutreola vison*), kiun fanatikaj „protektantoj de bestoj“ kontraŭleĝe liberigis el kaĝoj kaj kiu damaĝas nian naturon, ne estas sciata.

## **Influencoj de homoj**

Homo estas sentema al H1, H2, H3, N1, N2 (N8).

Priskriboj de antikvaj kaj mezepokaj aŭtoroj ne estas fidindaj. Hippokrates (460-357) priskribis epidemion de la influenco en Ateno (412 antaŭ Kristo), kiu daŭris ok tagojn. Oni opinias, ke granda epidemio en Bohemio okazis en la jaro 1415. Pli precizaj priskriboj devenas de mezepokaj aŭtoroj el la 16-a jarcento. En la jaro 1510 afrika epidemio kaj en la jaro 1580 azia epidemioj disvastiĝis en Eŭropon.

En la jaro 1891 Robert Pfeiffer (1858-1945), trovis, en sango de malsanuloj bakteriojn, pri kiuj li opiniis, ke ili kaŭzas influencon. La bakterio *Haemophilus influenzae* povas kompliki la influencon, sed neniam ĝin kaŭzas. Vera kaŭzanto estas milfoje pli malgranda!

Danke al angla kuracisto Wilson Smith (1879-1950), kiu uzadis elektronan mikroskopon, ni scias, ke vera kaŭzanto de influenco estas viruso el la familio Orthomyxoviridae.

Bakteriologaj filtroj ne kapablas forfiltri virusojn el materialo, ĉar la virusoj estas milfoje pli malgrandaj ol bakterioj. La unuan ateston, ke la influencon kaŭzas viruso, prezentis Shope, kiu en la jaro 1930 infektiĝis porkon per filtrita materialo, kiu devenis el alia malsana porko. En la jaro 1932 Smith infektiĝis ĉasputoron (*Mustela putorius furo*) per filtrata materialo el homo.

En la jaro 1940 Burnet kapablis kultivi la viruson en kokidaj embrioj.

En la jaro 1941 Hirst montris prezenton de hemaglutinino ĉe la viruso.

El 12 pandemioj de influenco, kiuj okazis dum lastaj 400 jaroj, 11 komenciĝis en Ĉinio. Kial? Situacio, en kiu ega amaso da homoj loĝas proksime birdoj kaj porkoj, ebligas ekesto de novaj serotipoj de virusoj.

Jen konciza listo de influencaj epidemioj:

1889-1892 – **H2N2**;

1898-1901 – **H3N8**;

1918-1920 – hispana influenco – **H1N1** (en Bohemio kaj Moravio pli ol 40 000 mortintoj); la epidemio devenis el Ĉinio, ĉinaj elmigrintoj en Usono infektiĝis usonajn soldatojn, kiuj estis sendotaj en Eŭropon; amaskomunikiloj de batalantaj landoj pri la influenco intence ne informis; nur neŭtrala Hispanio informis (tial oni parolis pri „hispana influenco“); la viruso atakis junajn homojn kaj kaŭzis severajn pneŭmoniojn;

1957 – azia influenco - **H2N2**;

1968 – hongkonga influenco – **H3N2**;

1977-1978 – rusa influenco – **H3N2, H1N1**;

1993 – nederlanda influenco – **H3N2** (porka viruso) – patro infektiĝis de porkoj, du infanoj infektiĝis de patro;

1995 – brita influenco – **H7N7** (anasa viruso) – 1 malsanulo;

1997- hongkonga influenco- **H5N1** (birda viruso) – 18 malsanuloj, el kiuj 6 mortis;

1999 - hongkonga influenco - **H9N2** (birda viruso) – 2 malsanuloj, neniu mortis.

Dum epidemioj en Ĉeĥa Respubliko en la jaroj 1999-2000 kaj 2000-2001 troviĝis du serotipoj (**H1N1, H3N2**) kune.

La 6-an de januaro 2017 estis konfirmita epidemio kaŭzata de la serotipo **H3N2**, kiu daŭras ĝis nun.

### **Medikamentoj kontraŭ influenco**

La viruso estas tute rezista kontraŭ klasikaj antibiotikoj (penicilino, streptomocino), sed la antibiotikoj estas efikaj kontraŭ bakterioj, kiuj komplikas la influencon. Tial kuracistoj ilin preskribas al malsanuloj.

Aĥila tendeno de la viruso estas ĝia penetrado de gastiganta ĉelo. Specialaj kontraŭvirusaj medikamentoj aŭ blokas virusan neŭramidazon (olsetamiviro, konata kiel Tamiflu, zanamiviro, konata kiel Relenza) aŭ protonajn kanaletojn, kiujn povus starti senŝeligadon de la viruso en gastiganta ĉelo (amantadino, rimantadino) (**Bildo 1**).

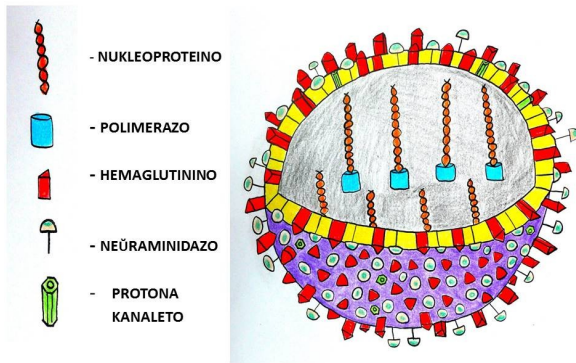
## Prevento

Dum influenza epidemio homoj devas bone dormi kaj manĝi, ofte trinki, kaj precipe eviti kontaktojn kun malsanaj homoj. Efika prevento de la influenco estas vakcinado. La aŭtoro jam kelkajn jarojn estas regule vakcinata kaj de la influenco ne suferadas.

## Rekomendita literaturo

- FABIÁNOVÁ, K. (2009): Mexická (prasečí) chřipka – základní informace. [www.szu.cz/tema/prevence/praseci-chripka](http://www.szu.cz/tema/prevence/praseci-chripka).
- HAVLÍČKOVÁ, M. & NAGY, A. (2012): Komentář k úmrtí tuleňů na chřipku subtypu A/H3N8. [www.szu.cz/komentar-k-umrti-tulenu-na-chripku-subtypu-a-h3n8](http://www.szu.cz/komentar-k-umrti-tulenu-na-chripku-subtypu-a-h3n8).
- HAVLÍK, J. & BERAN, J. (2002): Chřipka. Klinický obraz, prevence a léčba. 1-a eld. Praha, Maxdorf, 147 paĝoj.
- HORA-HOŘEJŠ, P. & VOLNÝ, Z. (2016): Toulky českou minulostí. 14-a volumo, 1-a eld. Praha, Via Facti, 239 paĝoj.
- KARGER-DECKER, B. (1977): Neviditelní nepřátelé. 1-a eld., Prago, Orbis, 256 paĝoj.
- LU, L., BROWN, A.J.L & LYCETT, S.J. (2017): Quantifying predictors for the spatial diffusion of avian influenza virus in China. BMC Evolutionary Biology (2017) 17:16, DOI 10.1186/s12862-016-0845-3.
- MENŠÍK, J. (1986): Orthomyxoviridae, paĝoj 240-244. In: VRTIAK, O.J., HEJLIČEK, K. k.a. (Ed.): Speciálna epizootológia 2. Vírusové, rickettsiové a chlamýdiové choroby. 3-a eld. Bratislava, Príroda, 563 paĝoj.
- MENŠÍK, J. (1986): Chřipka prasat, paĝoj 245-250. In: VRTIAK, O.J., HEJLIČEK, K. k.a. (Ed.): Speciálna epizootológia 2. Vírusové, rickettsiové a chlamýdiové choroby. 3-a eld. Bratislava, Príroda, 563 paĝoj.
- MENŠÍK, J. (1986): Chřipka koní, paĝoj 250-252. In: VRTIAK, O.J., HEJLIČEK, K. k.a. (Ed.): Speciálna epizootológia 2. Vírusové, rickettsiové a chlamýdiové choroby. 3-a eld. Bratislava, Príroda, 563 paĝoj.
- PLUHAŘ, Z. (2009): Chemický slovník esperantsko-český a česko-esperantský/Ĥemia Vortaro Esperanta-Ĉeĥa kaj Ĉeĥa-Esperanta. 1-a eld., Dobřichovice, Kava-Pech, 201 paĝoj.
- POSPÍŠIL, Z., LÁNY, P., ZENDULKOVÁ, D. & ROSENBERGOVÁ, K. (2014): Chřipka prasat z pohledu veterinárního lékaře. 1-a eld., Brno, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Fakulta veterinárního lékařství, Ústav infekčních chorob a epizootologie, 25 paĝoj.
- SAROYAN, W. (1981): Jak Jim Patros zápasil se smrtí, paĝoj 123-128. In: THIELE, V. (ed.): Léto na krásném bílém koni, Prago, Práce, 261 paĝoj.
- ŜTATA BESTKURACISTA ADMINISTRARO DE ĈEĤA RESPUBLIKO (2017): Vysocepatogenní aviární influenza v ČR: aktuální informace ke dni 18.1.2017. <http://www.svs-cr.cz/vysocepatogenni-aviarni-influenza-v-cr-aktualni-informace>.
- VRTIAK, O.J. (1986): Chřipka vtákov, paĝoj 252-260. In: VRTIAK, O.J., HEJLIČEK, K. k.a. (Ed.): Speciálna epizootológia 2. Vírusové, rickettsiové a chlamýdiové choroby. 3-a eld. Bratislava, Príroda, 563 paĝoj.

**Bildo 1:** Viruso de influenco: Orthomyxovirus A



**Bildo 2:** Influenco de birdoj: H5, H7 (grava)



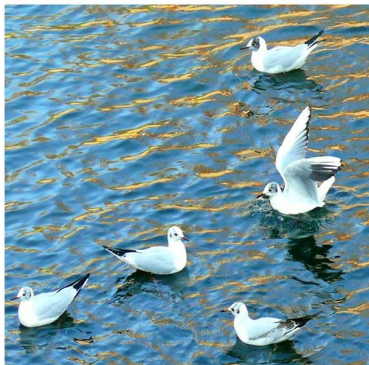
**Bildo 3:** Influenco de porkoj: H1, H3



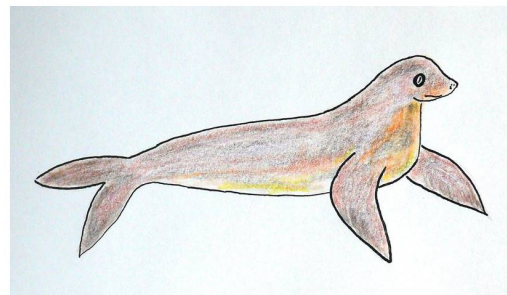
**Bildo 4:** Influenco de ĉevaloj: H3, H7



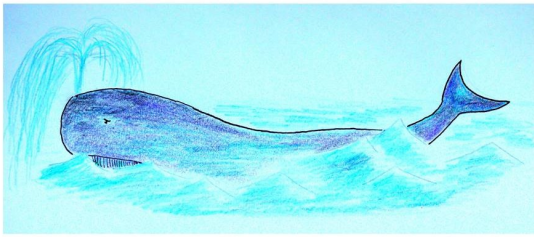
**Bildo 5:** Larikoj, transmitantoj de influenco de fokoj kaj balenoj



**Bildo 6:** Influenco de fokoj: H7N7, H3N8 (grava), H4N5, H4N6, H3N3 (modera)



**Bildo 7: Influenco de balenoj: H1N3, H13N2 (grava)**



**Bildo 8: Influenco de lutreoloj: H10N7 (grava)**

