

DESIGNING AN EFFECTIVE POULTRY VACCINATION PROGRAM

Vladimir Savić

*Croatian Veterinary Institute, Poultry Center,
Zagreb, Heinzelova 55, Croatia*

КРЕИРАЊЕ НА ЕФИКАСНА ПРОГРАМА ЗА ВАКЦИНАЦИЈА НА ЖИВИНАТА

Владимир Савиќ

*Хрватски Ветеринарен институт, Живинарски центар,
Загреб, Хајнцелова 55, Хрватска*

SUMMARY

Until today, vaccination is one of the most effective and inexpensive ways to prevent and eradicate specific diseases. Thus vaccines have contributed immensely to the prevention and control of mayor diseases of poultry which were previously incurable or difficult to cure. Moreover, many infectious diseases which were not of economic concern in the past showed their malignant nature in farm reared poultry hybrids. Consequently, numerous vaccines against viral, bacterial and parasitic diseases of poultry are in use today, but satisfactory postvaccinal immunity can be achieved only if good vaccination program is undertaken. Vaccination programs are designed to prevent or reduce losses caused by disease in either or both the vaccinated birds and their progeny. The factors that influence vaccine-response in poultry are numerous, but seldom are all of them considered. Not only immunological, but commercial factors must be considered, too. So, epizootiological situation, nature of disease, flock history, age and type of birds, maternal antibody status, condition of flock, type of vaccines and their interference, national legislation, as well as cost benefit analysis are the most important factor for designing effective vaccination program. Highly contagious and rapid-spreading diseases have to be considered at regional level, while others exclusively on local or even on farm circumstances. Also, advantage has to be given to more important and more prevalent disease in the region/farm. Thus, there is no general program that is suitable for all areas or all situations. Instead, each program must be designed to meet the needs of the individual farm. Nevertheless, regional vaccination programmes made by

КРАТКА СОДРЖИНА

До денешен ден, вакцинацијата е една од најефикасните и најефтините начини за превенција и искоренување на одредени болести. Вакцините имаат огромен придонес кон превенцијата и контролата на главните болести на живината кои претходно беа неизлечиви или тешки за лечење. Дури и многу заразни болести кои не задаваа економски грижи во минатото ја покажаа својата патогеност кај живинарските хибриди одгледувани на фармите. Како последица на ова, голем број на вакцини против вирусни, бактериски и паразитски болести на живината се во употреба денес, но задоволителен поствакцинален имунитет може да се постигне само ако се превземе добра програма за вакцинација. Програмите за вакцинација се креирани да ги спречат или намалат губитоците кои се предизвикани од болест или посебно или заедно кај вакцинираните птици и нивното потомство. Факторите кои влијаат врз реакцијата на вакцината кај живината се бројни, но ретко се земаат сите во предвид. Не само имунолошките, туку и комерцијалните фактори мора исто така да се земат во предвид. Така, епизоотиолошката ситуација, природата на болеста, возраста и типот на птицата, статусот на мајчините антитела, состојбата на јатото, типот на вакцините и нивната интерференција, националното законодавство, како и анализата економичноста се најважните фактори за креирање на ефикасна програма за вакцинација. Болестите кои се многу заразни и брзо се шират треба да се земат во предвид на регионално ниво,

local authorities should be used as a guide for planing an own vaccination program. Programs may not be rigid at all, but fundamental principles and rules must be strongly respected.

INTRODUCTION

Jenner's and Pasteur's innovations regarding vaccines against pox and rabies, undoubtedly can be classified as the most important discoveries in the last two centuries. Consequently, it became obvious that many other infectious diseases of humans and animals can be easily prevented by active immunisation i.e. vaccination. Until today, vaccination is one of the most effective and inexpensive ways to prevent and eradicate specific diseases. Thus vaccines have contributed immensely to the prevention and control of mayor diseases of poultry (e.g. Newcastle disease) which were previously incurable or difficult to cure. Moreover, many diseases which were not of economic concern in the past, showed their malignant nature in farm reared poultry hybrids. Consequently, numerous vaccines against viral, bacterial and parasitic diseases of poultry are in use today. Because viruses are not sensitive to antibiotics and common drugs as well as they stimulate the development of immunity better than do other types of micro-organisms, the most poultry vaccinations are against viral diseases.

Vaccination does not protect vaccinated birds only, but their progeny also (e.g. avian encephalomyelitis) and sometimes vaccines are used only because of protection of progeny (e.g. infectious bursal disease inactivated vaccine at point of lay).

Satisfactory postvaccinal immunity can be achieved only if good vaccination program is planed and undertaken. The factors that influence vaccine-response in poultry are numerous, but seldom are all factors considered. The most important factors are discussed here.

Epizootiological circumstances and flock history

Presence or immediate threatening of certain infectious disease in some area/farm is the basic terms for introduction of certain vaccination. Vaccines are beneficial but not always harmless. Thus, *Mycoplasma gallisepticum* live vaccine can prevent field infection, but vaccinated healthy birds will always produce less eggs than non-vaccinated healthy ones. Also, do not introduce new type of vaccinal micro-organism in advance, i.e. if there is not evidence of the same type in the field (e.g. variant infectious bronchitis virus vaccine or heterologous HN influenza vaccine). Field infection pressure may be determinative factor for method of administration of vaccine. Thus, Newcastle disease live vaccine should be usually administrated via drinking water, but in the emergency it has to be used by spraying because faster onset of immunity.

додека другите треба исклучително на локално или пак само да се земат в предвид околностите на фармата. Исто така, треба да се даде предност на поважните и пораширените болести во регионот/фармата. Затоа нема една општа програма која е соодветна за сите области или ситуации. Наместо тоа, секоја програма мора да биде креирана да одговара на потребите на поедините фарми. Сепак, регионалните програми за вакцинација кои се изведуваат од страна на локалните власти треба да се земат како водич за планирање на сопствената програма за вакцинација. Програмите воопшто не треба да бидат ригидни, но фундаменталните принципи и правила мора строго да се почитуваат.

ВОВЕД

Иновациите на Џенер и Пастер во врска со вакцините против сипаници и беснило без сомнение може да се класифицираат како најважни откритија во последните два века. Последователно, стана очигледно дека многу други заразни болести на луѓето и животните може лесно да се спречат со помош на активна имунизација, т.е. вакцинација. До денешен ден, вакцинацијата е една од најефикасните и најефтините начини за превенција и искоренување на одредени болести. Така вакцинацијата има огромен придонес во превенцијата и контролата на главните болести на живината (на пр. Њукасл болест) кои претходно беа неизлечиви или тешки за лечење... Дури и многу заразни болести кои не задаваа економски грижи во минатото ја покажаа својата патогеност кај живинарските хибриди одгледувани на фармите. Како последица на ова, денес во употреба се голем број на вакцини против вирусни, бактериски и паразитски болести на живината. Бидејќи вирусите не се осетливи на антибиотици и обични лекови, а го стимулираат развојот на имунитетот подобро од другите типови на микроорганизми, најголемиот број на живинарски вакцини се против вирусни болести.

Вакцинацијата не ги заштитува само вакцинираните птици, туку исто така и нивното потомство (на пр. птичји енцефаломиеелитис) и вакцините некогаш се употребуваат само заради заштита на потомството (инактивираната вакцина против инфективен бурзитис која се дава пред несење).

Задоволителен поствакцинален имунитет може да се постигне само ако се испланира и изведе добра програма за вакцинација. Факторите кои влијаат врз реакцијата на вакцината кај живината се бројни, но ретко се земаат сите во предвид. Овде се расправа за најважните фактори.

When designing vaccination program, highly contagious and rapid-spreading diseases, e.g. Newcastle disease, avian influenza or infectious bronchitis, must be considered at the regional level, but some diseases have to be considered only on the farm history e.g. infectious laryngotracheitis, fowl pox and fowl cholera. Infectious laryngotracheitis can be vaccinated even after onset of an outbreak in the flock and vaccination will halt the spread of infection, provided prompt action is taken.

Some specific micro-organisms are ubiquitous, like avian encephalomyelitis virus, chicken infectious anaemia or *Eimeria* spp. Although all three diseases can be successfully controlled by vaccination, it is not practised regularly. A lot of breeder flocks will become infected i.e. naturally immunised against avian encephalomyelitis and/or chicken infectious anaemia before the age usually predicted for vaccination (12-14 weeks of age). If this would be confirmed by serological tests, vaccination will be unnecessary. Coccidiosis is mainly controlled by anticoccidial drugs, of which some allow sufficient infection to produce a gradual immunity without clinical disease. Effectiveness of vaccines against coccidiosis may not be neglected and they will be probably widely used in the near future.

Nature of disease and cost benefit

Disease control by vaccination is more effective for some diseases than others, so two categories of diseases can be created:

1. Diseases well controlled by vaccination like Newcastle disease, infectious laryngotracheitis, fowl pox, avian encephalomyelitis, egg drop syndrome, Marek's disease

2. Vaccines available but diseases still occurs like infectious bronchitis, viral arthritis, infectious bursal disease, fowl cholera, mycoplasmosis.

Also, some diseases are unconditionally malignant e.g. Newcastle disease, while others are as severe as conditions and husbandry are poor e.g. viral arthritis or mycoplasmosis. So, cost-benefit analysis will be very helpful when considering the vaccination for the latter diseases. Costs of vaccination, vaccine effectiveness as well as possible adverse effect of vaccination must be included in this analysis. The best example for this would be vaccination against mycoplasmosis.

Furthermore, birds vaccinated with inactivated vaccine against avian influenza can be infected and shed virus in the absence of clinical symptoms. Persistence and shed of the virus despite vaccination, as well as impossibility of serologic surveillance due to vaccinal antibodies, are the main disadvantages of vaccination against avian influenza. So, considering long term economical effectiveness, stamping-out policy should be sometimes considered even in the case of avian influenza caused by viruses of low pathogenicity.

Епизоотииолошки околности и историја на јајцата

Присуството или непосредната закана од одредени заразни болести во некоја област/фарма се основните услови за воведување на одредена вакцинација. Ваксините се корисни, но не се секогаш безопасни. Така на пример, *Mycoplasma gallisepticum* живата вакцина може да ја спречи теренската инфекција, но вакцинираните здрави птици секогаш ќе несат помалку јајца од невакцинираните здрави птици. Исто така, не воведувајте нов тип на вакцинален микроорганизам однапред, т.е. ако нема докази за присуство на истиот тип на теренот (на пр. вакцина против варијантен вирус на заразен бронхитис или вакцина против хетерологен ХН грип). Притосокот на теренската инфекција може да биде решавачкиот фактор за методот на примена на ваксината. Така, живата вакцина против Њукасл болеста обично треба да се примени преку водата за пиење, но во итни случаи треба да се примени со прскање за побрзо да настапи имунитетот.

При креирање на програма за вакцинација, болестите кои се многу заразни и брзо се шират, на пр. Њукасл болеста, птичиот грип или заразниот бронхитис, мора да се земат во предвид на регионално ниво, но некои болести треба да се земат во предвид само врз основа на историјата на фармата, на пр. заразниот ларинготрахеитис, сипаници и колера кај живината. Заразниот ларинготрахеитис може да се вакцинира дури и по појавувањето на болеста во јатото и вакцинацијата ќе го запре ширењето на заразата, ако навремено се реагира.

Некои одредени микроорганизми се секаде присутни, како што се вирусот на птичиот енцефаломиеелитис, пилешката заразна анемија или *Eimeria* spp. Иако сите три болести можат успешно да се контролираат со вакцинација, тоа не се практикува редовно. Многу јата на родители ќе се заразат, т.е. природно ќе се имунизираат против птичиот енцефаломиеелитис и/или пилешката заразна анемија пред возраста која е обично предвидена за вакцинација (12-14 недели старост). Ако ова се потврди со серолошки тест, вакцинацијата ќе биде непотребна. Кокцидиозата воглавно се контролира со антикокцидиални лекови, при што некои од нив дозволуваат доволна инфекција за да се создаде постепен имунитет без појава на клиничка болест. Ефикасноста на ваксините против кокцидоза не треба да се пренебрегне и тие најверојатно ќе бидат во широка употреба во блиска иднина.

Природа на болестите и економичноста

Контролата на болестите со вакцинација е повеќе ефикасна кај некои болести отколку кај

Age of birds

The birds may be vaccinated as early as 18-day-old chicken embryos and usually no later than one month before birds start to lay. The ability of a bird to develop antibodies increases from day of hatching to maturity. Vaccination of the birds younger than 6 weeks results in short duration immunity and revaccination is necessary. Thus, vaccination for avian encephalomyelitis, chicken infectious anaemia and egg drop syndrome should be delayed until birds are older than 6 weeks. Early vaccination for Newcastle disease and infectious bronchitis is necessary because most flocks will experience field outbreaks if the vaccination is withheld until 6 weeks of age. Consequently, the birds should be revaccinated against Newcastle disease and infectious bronchitis. It is important to know that some vaccines are contraindicated for young birds.

Type of birds

Broilers need only short time immunity, thus single vaccination is usually sufficient. There are some exceptions depending mainly on field infection pressure and uniformity of maternally derived antibodies. On the other hand, laying and breeding birds require vaccination programs that provide immunity during the growing and laying period. Layers and breeders of light hybrids should not be vaccinated for reovirus because they tend to be refractory to this disease. In contrast to layers, breeders should be vaccinated for chicken infectious anaemia as well as boosted for infectious bursal disease by inactivated oily vaccine. This is because of passive protection of progeny.

Maternal antibodies

Some live vaccinal micro-organisms are readily neutralised by maternally acquired antibodies, e.g. infectious bursal disease virus. Maternal immunity normally lasts 2 to 4 weeks, thus vaccination for infectious bursal disease should be delayed until these antibodies decline at the target level.

Marek's disease virus may be partially neutralised on the same way, but birds have to be vaccinated for this disease when hatched or when 18-day-old embryos. This neutralisation should be avoided if progeny is vaccinated with vaccine which contains virus of a serotype different than used in parents.

Type of vaccines and their interference

There are generally two types of vaccines: 1) *live vaccines* usually containing either naturally non-pathogenic or attenuated (weakened) live micro-organism and 2) *inactivated vaccines* containing killed micro-organism. Note that some live vaccines contain fully pathogenic live micro-organism (e.g. avian encephalomyelitis virus or chicken infectious anaemia virus). Live vaccines

други, така што може да се создадат две категории на болести:

1. Болести кои добро се контролираат со вакцинација ако што се Њукасл болеста, заразниот ларинготрахеитис, сипаници кај живината, птичји енцефаломиеелитис, синдром на опаѓање на несивоста, Марекова болест.

2. Постоечки вакцини, но болестите сеуште постојат: како што се заразен бронхитис, вирусен артритис, инфективен бурзитис, колера кај живината, микоплазмоза.

Исто така, некои болести се малигни без разлика на условите, на пр. Њукасл болеста, додека пак други се тешки во зависност од тоа колку се условите и стопанисувањето лоши, на пр. вирусниот артритис или микоплазмозата. Анализата на економичноста ќе биде од голема помош при разгледувањето на вакцинацијата против второнаведените болести. Трошоците за вакцинација, ефикасноста на вакцината, како и можните негативни ефекти треба да бидат дел од таа анализа. Најдобар пример за ова би била вакцинацијата против микоплазмоза.

Понатаму, птиците вакцинирани со инактивирана вакцина против птичји грип можат да се инфицираат и да го шират вирусот и во отсуство на клинички симптоми. Опстојувањето и ширењето на вирусот и покрај вакцинацијата, како и неможноста за серолошки надзор заради вакциналните антитела, се главните недостатоци на вакцинацијата против птичји грип. Ако ги земеме предвид долготрајната економска ефикасност, политиката на искоренување треба некогаш да се земе во предвид дури и во случај на птичји грип кој е предизвикан од вируси со ниска патогеност.

Возраса на птиците

Птиците може да се вакцинираат најрано кога се пилешки ембриони стари 18 денови, а обично не покасно од еден месец пред птиците да почнат со носење. Способноста на птиците да развијат антитела се зголемува од денот на испилување додека не достигнат зрелост. Вакцинацијата на птиците помлади од 6 недели резултира со краткотраен имунитет и потоа е неопходна ревакцинација. Затоа, вакцинацијата против птичји енцефаломиеелитис, заразна пилешка анемија и синдром на опаѓање на носливоста треба да се одложи се додека птиците не се постари од 6 недели. Раната вакцинација против Њукасл болеста и заразниот бронхитис е неопходна, бидејќи најголемиот број од јатата ќе доживеат теренска појава на болеста, ако вакцинацијата не се даде до 6 неделна возраст. Како последица на ова, птиците треба да се ревакцинираат против Њукасл болеста и зараз-

usually contain one or sometimes two different micro-organisms, while inactivated vaccines are usually polyvalent. Generally, live vaccines are used for the first vaccination and sometimes for revaccination, while inactivated vaccines are used for boosting i.e. hyperimmunisation. There are some exceptions e.g. egg drop syndrome where only inactivated vaccine is used. Live and inactivated vaccines are sometimes used simultaneously e.g. Newcastle disease at day-old birds, mainly fattening turkeys. Live vaccines can interfere each with other, thus, effectiveness of Marek's disease vaccine and reovirus vaccine will be reduced if they are administered simultaneously or one soon after other. It is also advisable to leave some interval before and after vaccination against infectious bursal disease. The same precaution has to be taken for avian encephalomyelitis or chicken infectious anaemia.

Live vaccines containing mezogenic micro-organisms (e.g. infectious bronchitis H52 vaccine) should be used for revaccination only, otherwise they can cause clinical disease.

Condition of flock

Sick birds have weakened immune system and will not respond properly to vaccination. Indeed, the disease may be reinforced by vaccination. Sick birds should therefore be allowed to recover before vaccination. The exceptions are infectious laryngotracheitis and fowl pox where birds can be vaccinated for concerned disease even if that disease already affected flock.

National legislation

This applies mainly to Newcastle disease. In some countries vaccination against Newcastle disease is not allowed, while in many other countries live vaccine against this disease can be used only if intracerebral pathogenicity index of the vaccinal virus is not higher than 0.4.

ниот бронхитис. Важно е да се знае дека некои вакцини се контраиндицирани за млади птици.

Тип на птици

На бројлерите им треба само краткотраен имунитет, така што само една вакцинација е обично доволна. Има некои исклучоци кои главно зависат од притисокот на теренската инфекција и униформноста на мајчински добиените антители. Од друга страна, несилките и родителските птици имаат потреба од програма за вакцинација што обезбедува имунитет за време на периодите на растење и несење. Несилките и родителите од лесните хибриди не треба да се вакцинираат против реовирус, бидејќи тие имаат тенденција да бидат рефракторни на оваа болест. Спротивно од несилките, родителите треба да се вакцинираат против заразна пилешка анемија, како и да се за јакнат против инфективен бурзитис со инактивирана маслена вакцина. Ова е заради пасивна заштита на потомството.

Мајчинскиот антител

Некои живи вакцинални микроорганизми се неутрализираат од страна на мајчински добиените антители, на пр. вирусот на инфективниот бурзитис. Мајчинскиот имунитет нормално трае 2 до 4 недели, така што вакцинацијата против инфективниот бурзитис треба да се одложи се додека овие антители не спаднат на целното ниво.

Вирусот на Марековата болест може да биде делумно неутрализиран на истиот начин, но птиците треба да се вакцинираат против оваа болест кога ќе се испилат или кога се ембриони стари 18 дена. Оваа неутрализација треба да се избегне ако потомството е вакцинирано со вакцина која содржи вирус со серотип различен од оној кој е употребен кај родителите.

Типови на вакцина и нивна интерференција

Општо гледано два типа на вакцини: 1) **живи вакцини** кои обично содржат или природни непатогени или атенуирани (ослабени) живи микроорганизми и 2) **инактивирани вакцини** кои содржат мртви микроорганизми. Треба да се забележи дека некои живи вакцини содржат целосно патогени живи микроорганизми (напр. вирусот на птичји енцефаломиелитис или вирусот на заразната птичја анемија). Живите вакцини обично содржат еден или некогаш два различни микроорганизми, додека пак инактивираниите вакцини се обично поливалентни. Општо земено, живите вакцини се користат за првата вакцинација и некогаш за ревакцинација, додека пак инактивираниите вакцини се

употребуваат за зајакнување, т.е. хиперимунизација. Има некои исклучоци, на пр. синдром на опаѓање на носивоста за што само се користи инактивирана вакцина. Живите и инактивираните вакцини некогаш се употребуваат истовремено, на пр. Њукасл болеста кај птиците стари еден ден, во главно товните мисирки. Живите вакцини може да си пречат една на друга, така ефикасноста на вакцините против Марковата болест и против реовирусот ќе биде намалена ако тие се применат истовремено или брзо една после друга. Исто е препорачливо да се остави одреден интервал пред и после вакцинацијата против инфективен бурзитис. Истата претпазливост треба да се примени и за птичјиот енцефаломиелитис или заразната птичја анемија. Живите вакцини што содржат мезогени микроорганизми (на пр. вакцината против заразен бронхитис Х52) треба да се употребуваат само за ревакцинација, инаку можат да предизвикаат клиничка болест.

Соспојба на јайцото

Болните птици имаат ослабен имунолошки систем и нема соодветно да реагираат на вакцинацијата. Болеста дури и може да се засили со вакцинацијата. На болните птици затоа треба да им се дозволи да се опорават пред да се вакцинираат. Исклучоци се заразниот ларинготрахеитис и сипаниците кај живината, каде што птиците може да се вакцинираат против овие болести, дури и ако болеста веќе го нападнала јатото.

Националниот законодавство

Ова важи најмногу за Њукасл болеста. Во некои земји вакцинацијата против Њукасл болеста не е дозволена, додека пак во многу други земји живата вакцина против оваа болест може да се употреби само ако индексот на интрацеребралната патогеност на вакциналниот вирус не е повисок од 0,4.

REFERENCES

1. Naglic, T. and Hajsig, D. (1993). Imunizacija (Immunisation). In: Veterinarska imunologija. Ed. Tomo Naglic & Danko Hajsig, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
2. Pattison, M. (1990). Vaccines and vaccination. In *Poultry Diseases, 3rd Edition* (Ed F.T.W. Jordan), pp 418-429. Baillière Tindall, London.
3. Savic, V. (1995). Programi imunoprofilakse virusnih bolesti kokoši u Hrvatskoj (Programs for immunoprophylaxis of chicken viral diseases in Croatia). Proceedings of Porec '95, 18 - 19. September 1995, Porec, 81 - 85.
4. Savic, V. (1997). Cijepljenje peradi obiteljskih gospodarstava: pro forma ili potreba (Vaccination of family farm poultry: pro forma or need). Proceedings of Veterinarski dani '97, 15-18. October 1997, Cavtat, 379 - 383.
5. Zander, D.V., Bermudez, A.J., Mallinson, E.T. (1997). Principles of disease prevention: Diagnosis and control. In *Diseases of Poultry, 10th Edition* (Ed B.W. Calnek), pp 3-46. Iowa State University Press, Ames.