



# KANYLEFRI INJEKTION OG VACCINATION

NOTAT NR. 1320

Kanylefri injektion kan fjerne helt risikoen for knækkede kanyler ligesom det er mindre stresset for dyrene at blive ”stukket” på denne måde. Omvendt er der tekniske udfordringer forbundet med metoden i forhold til traditionel injektion.

---

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

FORFATTER: KAREN BACH-MOSE

MARKU JOHANSEN

UDGIVET: 23. JULI 2013

Dyregruppe: Smågrise, Slagtesvin og Søer

Fagområde: Sundhed/Veterinært

## Sammendrag

Fordele ved kanylefri injektionsmetoder frem for traditionel injektion med sprøjte og kanyler omfatter elimination af risikoen for knækkede kanyler og risiko for selvinjektion af personalet, der skal håndtere sprøjten. Problemer med affald og håndtering af brugte kanyler forsvinder.

Velfærdsmæssigt udsættes dyrene for mindre stress og smerte ved injektion med kanylefri metoder. Udbredelsen af kanylefri injektionsmetoder i svineholdet sker langsomt mest på grund af de store udgifter, der er forbundet med anskaffelse af udstyret, i forhold til anskaffelse af almindelige sprøjter og kanyler. Der kræves mere uddannelse af personalet, der skal håndtere kanylefri udstyr, ligesom der er flere krav til rengøring og vedligeholdelse.

Vaccination med kanylefri injektionsmetoder giver samme eller bedre antistofsvær sammenlignet med traditionel vaccination med kanyler.

## TILSKUD

Projektet har fået tilskud fra Svineafgiftsfonden 75-420020.

# Baggrund

Vaccination er en vigtig del af sundhedsstyringen i moderne svinehold. Efterhånden som besætningerne bliver større, efterspørges metoder, der kan mindske arbejdsbelastningen og tidsforbruget.

Kanylefri injektion har været brugt i humanmedicinen siden 1940'erne. Udstyret blev udviklet til massevaccination af soldater og senere brugt i forbindelse med sundhedsprogrammer [1]

Kanylefri injektion har nogle umiddelbare fordele, så som: ingen knækkede kanyler, ingen bortskaffelse af brugte kanyler, samt mindre smerte og stress for dyrene [2,4].

I princippet kan alle former for medicin injiceres med kanylefri metode, men det er i praksis kun vaccination og jernbehandling af smågrise hvor metoden vil være fordelagtig i forhold til almindelige sprøjter og kanyler. Ved saneringer hvor store flokke af dyr skal behandles med antibiotika, kan metoden dog også komme på tale.

# Materiale og metode

Et litteraturstudie baseret på internationale artikler og kongresindlæg. Notatet er en sammenfatning af disse.

# Resultater og diskussion

## Indledning

Konceptet i kanylefri injektion er, at accelerere en ultra-fin stråle af væske til en så høj fart, at den kan gennembryde huden. Kraften, der bruges til at accelerere væskestrålen kan være mekanisk, gas eller batteri. Væsken drives via højt tryk igennem en dysse med meget lille diameter og styres til forskellige dybder f.eks. i eller under huden (intra og subcutant) eller i musklen (intra muskulært). Fordelingen af medicinen efter den har gennembrudt huden er signifikant større end den, der opnås efter traditionel injektion, og derfor er der bedre kontakt mellem vaccinen og immuncellerne [2].

Kanylefri injektion har været brugt humant siden 1940'erne, men har ikke vundet stort indpas i svineproduktionen. Det skyldes mest de relativt store startinvesteringer der behøves i forhold til de traditionelle sprøjter og kanyler, som er meget billige i anskaffelse. Efterhånden som

besætningsstørrelsen stiger, er der behov for lettere arbejdsgange i forbindelse med vaccinationsprogrammer eller ved akutte sygdomsudbrud, hvor der er behov for at behandle mange dyr på en gang. Her kan kanylefri injektionsmetoder komme på tale.

Indsigten i immunforsvarets funktioner bliver større og herved bliver mulighederne for at udvikle og effektivere vacciner hele tiden bedre. Nyere undersøgelse viser, at intradermal (hvor vaccinen ligges i huden) giver en bedre immunitet [2, 3]. Huden indeholder mange dendritiske celler (også kaldet Langerhanske celler), der præsenterer antigenerne for de celler, der skal danne antistoffer. Ved kanylefri injektion fordeles vaccinen over et større område i huden, og derved bliver præsentationen af antigenerne bedre [4].

## Fordele

Enhver ny metode har sine fordele og ulemper sammenlignet med traditionelle metoder. En af de tydelige fordele ved kanylefri injektion er elimination af risikoen for at en forbruger skulle finde en knækket kanyle i et kødprodukt. Dette er en uacceptabel oplevelse, der vil føre til langvarig negativ omtale af branchen.

Ved anvendelse af traditionelle sprøjter og kanyler er selvinjektion er en hyppig arbejdsskade hos både staldpersonale og dyrlæger [1,5]. Denne risiko er elimineret ligesom affaldsproblemer med brugte kanyler. Brugte kanyler udgør en arbejdsrisiko for de arbejdere, der skal håndtere dem og er forholdsvis dyre at bortskaffe, fordi de skal håndteres som klinisk risikoaffald.

Kanylefri injektionsmetoder er udviklet til brug ved store flokke og har den fordel, at de mindsker nedslidningen (f.eks. carpal tunnel syndrom) af personale, der skal vaccinere mange dyr på en gang. Således kan amerikansk staldpersonale vaccinere 2500 grise mod almindeligvis 1000 dagligt uden at klage over væsentlige gener [5].

Kanylefri injektionsmetoder nedsætter risikoen for at bringe smitte fra et dyr til et andet, men den fjerner ikke helt smitten [6]. Således er det vist at PRRS-virus kan overføres fra gris til gris via kanylefri vaccination, men det er i mindre udstrækning end ved traditionel vaccination, hvor der ikke skiftes kanyle mellem hvert dyr [7].

En anden vigtig fordel ved kanylefri injektionsudstyr er at dosis-volumen tildeles mere konstant, og at volumen fordeles over et større område end ved traditionel injektionsteknik. Herved præsenteres antigenerne bedre for kroppens immunceller. Derfor er det muligt at udvikle vacciner med et mindre dosis-volumen og alligevel have den samme effekt målt på antistofniveau [2].

Endelig kan det listes som en fordel, at der er mindre smerte forbundet med "at blive stukket" med kanylefri injektion end med kanyle. Grisene skrigger mindre og flygter heller ikke ved kanylefri injektion.

Man kan således gå rundt blandt løse dyr og vaccinere dem uden at de flygter [1]. Humant melder forsøgspersoner også, at det gør mindre ondt at blive vaccineret kanylefrit plus at angsten for nåle forsvinder.

## Ulemper

Overvejer man at tage en ny metode i brug, skal ulemper overvejes i forhold til fordele. En af de største ulemper ved kanylefri injektionsmetode, er de forholdsvis store omkostninger der er til anskaffelse af udstyret. Ligesom udgifterne til vedligehold er større end med de traditionelle sprøjter og kanyler. Alt efter hvilket udstyr man vælger er der behov for anskaffelse af nyt materiale for at man fortsat kan bruge udstyret (batterier eller gaspatroner).

Udstyret til kanylefri injektion er forholdsvis kompliceret mekanik. Derfor er der større krav personalet, som skal vedligeholde og bruge udstyret. Der er også større krav til rengøring af udstyret efter brug, ligesom der er flere procedurer man skal igennem ved opstart (slinger der skal fyldes med medicin osv.). Derfor er teknikken ikke anvendelig til enkeltdyrs behandlinger. Det vil føre til et stort spil af medicin.

Især ved injektion af smågrise, angives det, at teknikken kan være langsommere end traditionel injektion [1, 2, 6].

Hævelserne på injektionsstedet kan være større ved kanylefri injektionsmetode, men hævelsen er typisk svundet efter 2 dage, så det kan ikke regnes som en væsentlig ulempe [2, 4].

## Injektionsskader

Injektionsskader giver ofte anledning til bylder i hoved og nakkeregionen. Disse skal fjernes i forarbejdningsprocessen på slagteriet og fører til spild og øgede arbejdsomkostninger. Der er divergerende rapporter om kanylefri injektionsmetode fører til flere eller færre bylder. I en undersøgelse af Gerlach et al. [8] hvor huden blev kontamineret med en bakterie (*Aracnobacterium pyogenes*) inden injektion førte til flere bylder, mens en anden undersøgelse af King et al. [9] viste det modsatte.

Fordele og ulemper er summeret op i tabel 1.

**Tabel 1.** Fordele og ulemper ved kanylefri injektion.

Fordele	Ulemper
- Ingen risiko for knækkede kanyler	- Udgifter (udstyr og vedligehold)
- Nedsætter risiko for selvinjektion	- Kan have behov for nyt udstyr (f.eks. kompressor)
- Nedsætter nedslidning (f.eks. carpal tunnel syndrom)	- Større behov for vedligehold
- Nedsætter overførsel af sygdomme	- Større behov for oplæring
- Ingen "brugte kanyle"- affald	- Langsommere injektions- fart
- Leverer stabil injektionsvolumen	- Vægten af enheden
- Mindre stress og smerte for dyrene	- Ikke praktisk til enkeltdyrs behandlinger

\*) Modificeret efter [1]

## Effekt ved vaccination

Der findes mange undersøgelser, hvor vaccination med kanylefri- metode er sammenlignet med traditionel vaccination med kanyle. Der findes studier på mange dyrearter. På svin er der undersøgelser på *Mycoplasma hyopneumoniae* [10,11,12,13], *Actinobacillus pleuropneumoniae* [14], PRRS [7,13,15,16], PCV 2 [15,16], Svineinfluenza [12,19], Aujeszky's sygdom [20,21] og Japansk Encephalitis Virus (JEV) [22]. De sidste to sygdomme er ikke aktuelle under danske forhold.

Fælles for alle undersøgelser er, at antistofsvaret hos grisene er tilsvarende eller bedre ved vaccination med kanylefri metode end med traditionel sprøjte og kanyle. Ingen undersøgelser viser et dårligere immunsvær, heller ikke ved reduceret vaccine-dosis.

Teoretisk kunne det tænkes, at vaccins antigene komponenter ændrer form og antigenicitet ved at blive trykket igennem en lille åbning med højt tryk, men det har ikke vist sig at være tilfældet. [23] Der bliver således ikke ændringer i antistofsvaret ved den ændrede injektionsteknik.

Fremtidens vacciner vil sandsynligvis blive genmodificerede DNA-vacciner, da disse reducerer risikoen for at det vaccinerede dyr bliver smitteudskiller efter vaccinationen [22,24].

De nuværende DNA-vacciner giver ikke et godt immunsvær med almindelig injektionsteknik, men kanylefri injektionsmetode giver en bedre præsentation af vaccins antigener til de dendritiske celler, der er centrale i hudens immunsvær. Derved opnås et tilfredsstillende immunsvær [22,24].

# Referencer

- [1] ISO 690 TALBOT, Karine. LIFE BEYOND NEEDLES.
- [2] Chase CCL. Scanlon Daniels C. Garcia R. Milward F. Nation T; Needle-free injection technology in swine: Progress toward vaccine efficacy and pork quality. J Swine Health Prod. 2008;16 (5) pp 254-261.
- [3] Chase C; Needle-free injection technology in swine: A review of the immunology and vaccine trials in swine. Proceedings AASV (2008) 202-204
- [4] Mitragotri S; Immunization without needles. Nature Reviews immunology (2005)5 pp 905-916.
- [5] Smith R; Needle-free injection system can improve pork quality, safety, profits.in Feedstuff 26 aug. 2002
- [6] Kelly IK. Loskutov A. Zehring D. Puaa K. LaBarre P. Muller N. Guiqiang W. Ding H. Hu D. Blackwelder WC; Preventing contamination between injections with multiple-use nozzle needle-free injectors: A safety trial. Vaccine 2008; 26 pp 1344-1352.
- [7] Baker SR. Mondaca E. Polson D. Dee SA; Evaluation of a needle-free injection device to prevent hematogenous transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. J Swine Health Prod 2012; 20(3) pp123-128
- [8] Gerlach BM. Houser TA. Hollis LC. Tokach MD. Nietfeld JC. Higgins JJ. Anderson GA. Goehring BL. Incidence and severity of *Arcanobacterium pyogenes* injection site abscesses with needle or needle-free injection methods. Master Thesis 2010.
- [9] King D. Painter T. Holtkamp D. DuBois P. Wang C; Effect of injection tool on incidence of head and neck abscesses at slaughter. J Swine Health Prod. 2010;18(6) pp290-293
- [10] Charreyre C. Milward F. Nordgren R. Royer G; Demonstration of efficacy of *Mycoplasma hyopneumoniae* experimental vaccines by an innovative needle-free route. Proceedings AASV. 2005; pp 113-115
- [11] Royer G. Charreyre C. Milward F; Efficacy and safety of needle-free transdermal delivery of a novel *Mycoplasma hyopneumoniae* bacterin. Proceedings AASV. 2006; pp 239-241
- [12] Gergen L. Eddy B. McCalmon P. Loskutov A. Wasmoen T; Needle-free vaccination for *mycoplasma hyopneumoniae* and swine Influenza virus. Proceedings of the 17<sup>th</sup> IPVS Congress, 2002;1: 288
- [13] Thacker EL. Nilubol D. Evans R; evaluation of a new transdermal *Mycoplasma hyopneumoniae* bacterin to control mycoplasmal pneumonia in pigs experimentally co-infected with PRRSV and *Mycoplasma hyopneumoniae*. Proceedings AASV 2007; pp 135-

- [14] Rosales E. Martens M. Vargas A. Torres S. Flores R. Flores E. Quijano M; A comparison of the efficacy of conventional and needle-free administration of Porcilis® APP as assessed by ELISA Concentrations of antibody concentration to PAX I, APX II, APX III and OMP. Proceedings of the 19<sup>th</sup> IPVS Congress. 2006;2:247
- [15] Baker S. Mondaca E. Polson D. Dee S; Evaluation of a needle-free injection system (AcuShot™) for reduction of hematogenous transmission of PRRS virus. Proceedings of the 21<sup>th</sup> IPVS Congress. 2010;2:532
- [16] Philips R. Sick F. Mondaca E. Polson D; In-vovo evaluation of Ingelvac® PRRS MLV through the Acu Shot™ Needle-free injector. Proceedings of the 21<sup>th</sup> IPVS Congress. 2010;2: 531
- [17] Dorr P. Leard T. Nation T. Milward F. Girard C. Murfin D. Silver A. Shen J. Parker S. Widener J. Joisel F; Merial PCV 2 vaccine performance in pigs challenged with circovirus type 2 using intramuscular and transdermal routes of administration: Viral shedding. Proceedings of the 25<sup>th</sup> APVS congress 2011;86
- [18] Dorr P. Leard T. Nation T. Milward F. Girard C. Murfin D. Silver A. Shen J. Parker S. Widener J. Joisel F; Merial PCV 2 vaccine performance in pigs challenged with circovirus type 2 using intramuscular and transdermal routes of administration: lymphoid tissue pathology and viremia. Proceedings of the 25<sup>th</sup> APVS congress 2011;32
- [19] Wesley RD. Lager KM; Evaluation of a recombinant human adenovirus-5 vaccine administered via needle-free device and intramuscular injection for vaccination of pigs against swine influenza virus. American journal of veterinary research, vol 66, no. 11. pp1943-1947
- [20] Gozio S. Ferrari L. Borghetti P. De Angelis E. Smeets J. Blanchaert A. Martelli P; Specific humoral and cell mediated immune response in pigs vaccinated intradermally (I.D.A.L.®) against Aujeszky's disease. Proceedings of the 19<sup>th</sup> IPVS Congress, 2006;2:152
- [21] Thacker B. Kruse F. Loskutoc A; Safety evaluation of a modified live pseudorabies virus vaccine administered using a needle-free, transdermal injection device. Proceedings AASV 2003. Pp87-88
- [22] Imoto J. Ishikawa T. Yamanaka A. Konishi M. Murakami K. Shibahara T. Kubo M. Lim CK. Hamano M. Takasaki T. Kurane I. Udagawa H. Mukuta Y. Konishi E; Needle-free jet injection of small doses of Japanese encephalitis DNA an inactivated vaccine mixture induces neutralizing antibodies in miniature pigs and protects against fetal death and mummification in pregnant sows. Vaccine 28 (2010),pp 7373-7380
- [23] Zeigler AS. Schluecker E. Reichel-Lesnianski P. Alt N. Lee G; Inactivation effects on proteins in a needle-free vaccine injector. Eng. Life Sci. 2006,6, no. 4. pp384-393

- [24] Raviprakash K. Porter KR; Needle-free injection of DNA vaccines: A brief overview and methodology. Fra *Methods in Molecular Medicine*, vol 127: DNA-Vaccines: Methods and Protocols: Second edition. pp83-89

//PB//

---

## VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

Tlf.: 33 39 40 00

Fax: 33 11 25 45

[vsp-info@lf.dk](mailto:vsp-info@lf.dk)



*en del af*

## Landbrug & Fødevarer

Ophavsretten tilhører Videncenter for Svineproduktion. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

Videncenter for Svineproduktion er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.