

Contaminatiegraad van vaccinatiespuiten voor varkens en beïnvloedende factoren

Degree of syringe contamination in pigs and influencing factors

¹Michiels, ²J. Vrielinck, ³S. Dalle, ²D. Maes

¹Hipra Benelux, Nieuwewandeling 62, 9000 Gent, België

²Vakgroep Interne Geneeskunde, Voortplanting en Populatiegeneeskunde, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke, België

³Département Clinique des Animaux de Production Clinique porcine
Faculté de Médecine Vétérinaire de ULiège, Avenue de Cureghem, 7D BAT. B42, 4000 Liège, België

annelies.michiels@hipra.com

SAMENVATTING

Goede vaccinatiepraktijken dragen bij tot een goede werkzaamheid van een vaccin. Deze studie had als doelstelling om de hygiëne van vaccinatiespuiten op varkensbedrijven te onderzoeken. De contaminatiegraad met bacteriën, gisten en schimmels en mogelijke risicofactoren hiervoor van 79 vaccinatiespuiten werd onderzocht, alsook het effect van herhaaldelijk injecteren van de huid op contaminatie van de vaccin fles. Het percentage spuiten met een lage (<10 kolonievormende eenheden, KVE/ml), matige (11-10000 KVE/ml) en hoge (>10000 KVE/ml) contaminatie met bacteriën bedroeg respectievelijk 32, 27 en 42. Voor de gisten/schimmels was het percentage contaminatie van de spuiten respectievelijk 49, 37 en 14 voor de hogergenoemde categorieën. De contaminatie was significant lager bij spuiten die gereinigd en in de koelkast bewaard werden. Het aanprikken van de huid resulteerde in een variabele bacteriële contaminatie, maar had weinig invloed op de gisten/schimmeltelling. Het onderzoek toont aan dat vaccinatiespuiten voor varkens erg gecontamineerd kunnen zijn en dat bepaalde maatregelen zoals de spuit reinigen en in de koelkast bewaren, gunstig zijn.

ABSTRACT

Good vaccination practices may contribute to a good efficacy of vaccines. In this study, the hygiene of vaccination syringes on pig farms was investigated. The degree of contamination with bacteria, yeasts and molds and the potential risk factors for this contamination of 79 vaccination syringes were examined, as well as the effect of repeated skin injections on contamination of the vaccine bottle. The percentage syringes with low (<10 colony forming units CFU/ml), moderate (11-10000 CFU/ml) and high (>10000 CFU/ml) contamination with bacteria was 32, 27 and 42, respectively. Regarding the yeast/molds, the percentage syringe contamination was 49, 37 and 14 for the categories mentioned above. Contamination was significantly lower in syringes that were both cleaned and stored in the refrigerator. Skin injections resulted in variable bacterial contamination, but had little impact on the yeast/mold count. In this study, it is shown that syringes for vaccinating pigs can be very contaminated, and that measures such as cleaning the syringe and storing it in the refrigerator are beneficial.

INLEIDING

Het toenemend belang van ziektepreventie en het verminderd gebruik van antimicrobiële middelen hebben ervoor gezorgd dat er in de varkenshouderij meer wordt gevaccineerd dan voorheen. Zowel bij

fokdieren als bij biggen worden frequent vaccins toegediend tegen bacteriële en virale pathogenen. Het is belangrijk dat de vaccins *lege artis* toegediend worden. Goede vaccinatiepraktijken (GVP) omvatten de maatregelen die nodig zijn om een optimaal effect van een vaccin te bereiken. De GVP zijn van toepassing

van zodra een vaccin de producent verlaat, tijdens de distributiefase, opslagfase en de fase tot het wordt toegediend aan het doeldier (Lloyd en Cheyne, 2017; Vangroenweghe, 2017). Belangrijke onderdelen van GVP zijn de bewaring van de vaccins, het voorbereidend werk voor het vaccineren, de nodige registratie, het materiaal waarmee gevaccineerd wordt, de plaats van toediening en alle factoren die verband houden met de hygiëne van de naald en de vaccinatiespuit.

Tot dusver is er weinig onderzoek verricht naar GVP in de varkensgezondheidszorg. Onderzoek heeft aangetoond dat de bewaartemperatuur van vaccins op varkensbedrijven voor verbetering vatbaar is (Lloyd en Cheyne, 2017; Vangroenweghe, 2017). Ook de hygiëne van de vaccinatiespuiten gebruikt voor intramusculaire injecties op varkensbedrijven werd nog maar weinig onderzocht. Vaccins voor varkens worden niet toegediend met steriele wegwerpmaterialen, maar met spuiten die in het beste geval gereinigd worden. Het enten met verontreinigd materiaal kan de werkzaamheid van een vaccin verminderen, leiden tot infecties en ongewenste interacties.

Nienhoff et al. (2017) onderzochten de contaminatiegraad van 18 automatische vaccinatiespuiten door ze te spoelen met fysiologisch water en de inhoud van de spuit uit te enten. In vier van de 18 spuiten kon geen kiemgroei of gisten/schimmelgroei worden aangetroffen. In elf spuiten kon er aspecifieke bacteriële groei gedetecteerd worden maar kon de kiem zelf niet geïdentificeerd worden. Bovendien konden uit twee spuiten coliformen opgekweekt worden, en eveneens werd in twee spuiten *Pseudomonas aeruginosa* aangetroffen. Twaalf en acht spuiten waren besmet met respectievelijk gisten en schimmels. In de studie van Nienhoff et al. (2017) werden de automatische (wegwerp)vaccinatiespuiten vier tot 16 weken gebruikt. In realiteit zijn er ook varkenshouders die hun automatische (wegwerp)spuiten gebruiken tot ze defect zijn (Nienhoff et al., 2017). In de studie kon geen link gevonden worden met wat de contaminatiegraad betreft en het aantal weken dat de spuit reeds werd gebruikt. Het reinigingsprotocol van deze spuiten bestond bijna steeds uit het doorspoelen van de spuit met water zonder zeep of desinfectans.

In theorie behouden geïnactiveerde vaccins hun werking tot 24 uur na het aanprikken van de fles (Vangroenweghe, 2017). Flessen die reeds werden aangeprikt maar niet volledig opgebruikt werden, moeten steeds in de koelkast bewaard worden (Muirhead et al., 2013). Dit is enkel mogelijk in geval van dode vaccins met een bewaarmiddel. Het is aangewezen om de rubberen dop van het flesje met een desinfecterend doekje af te vegen vóór het volgend gebruik (Muirhead et al., 2013). De naald waarmee een injectie wordt toegediend, wordt het best niet gebruikt om een vaccin flesje aan te prikken, vooral niet wanneer het flesje met inhoud bewaard moet worden voor een volgende vaccinatiesessie. Het risico bestaat immers dat het flesje gecontamineerd wordt met micro-organismen afkomstig van het dier, bijvoorbeeld de huid

of het bloed (Vangroenweghe, 2017).

Uit het voorgaande blijkt dat er weinig bekend is over de hygiëne van de vaccinatiespuiten op varkensbedrijven en de factoren die kunnen leiden tot contaminatie. De doelstellingen van het onderzoek waren om:

- de hygiëne van vaccinatiespuiten gebruikt voor intramusculaire injecties door varkenshouders in Nederland en België in kaart te brengen (studie 1)
- factoren die de contaminatiegraad van deze vaccinatiespuiten kunnen beïnvloeden te onderzoeken (studie 2)
- het effect van het aanprikken van de vaccin fles met eenzelfde naald gebruikt voor de intramusculaire injectie aan te tonen (studie 3)

MATERIAAL EN METHODEN

Studie 1: Contaminatie van vaccinatiespuiten voor intramusculaire injectie op varkensbedrijven

Verzamelen van de gegevens

Bij aanvang van het onderzoek werden vijf nieuwe ongebruikte automatische vaccinatiespuiten onderzocht. Nadien werden er in totaal 79 vaccinatiespuiten in het onderzoek opgenomen. Ze waren afkomstig van bedrijven in België (51 vaccinatiespuiten van 26 varkensbedrijven) en Nederland (28 vaccinatiespuiten van 11 varkensbedrijven). Alle spuiten werden doorgespoeld met 5 ml *aqua ad iniectabilia* (solvent Gestavet 600[®], Hipra Benelux, Gent, België) en vervolgens werd de inhoud van de doorgespoelde spuit verzameld in een steriel buisje. In afwachting van transport naar het laboratorium (Dierengezondheidszorg Vlaanderen, Torhout, België) werden de stalen bij 4°C bewaard.

Analyse van de stalen

Binnen de 24 uur werden de stalen aan het laboratorium aangeboden. Daar werden de stalen uitgeënt voor kiemtelling aan 37°C en gisten- en schimmeltelling. De telling van het totaal aantal aerobe kiemen gebeurde aan de hand van een tienvoudige verdunningsreeks en de resultaten werden uitgedrukt in kolonievormende eenheden per ml (KVE/ml). Het medium van de platen dat gebruikt werd voor de kiemtelling was standaard “plate count agar” samengesteld uit 2,5 g/l gistextract, 5,0 g/l “pancreatic digest of casein”, 1,0 g/l glucose en 15,0 g/l Agar aan een pH van 7,0. De incubatie gebeurde aan 37°C gedurende twee dagen. De telling van de gisten/schimmels gebeurde eveneens aan de hand van een tienvoudige verdunningsreeks uitgeënt op oxytetracycline “Glucose Yeast Extract”-medium en uitgedrukt in KVE/ml. De samenstelling van het medium was 5,0 g/l gistextract, 20,0 g/l glucose, 12,0 g/l Agar, aan een pH van 7,6. De incubatie gebeurde aan een temperatuur

van 22°C gedurende vijf dagen.

Verwerking van de gegevens

Voor de beschrijving van de data (Microsoft Excel 2016, Redmond, Washington, USA) werden de afhankelijke continue variabelen ‘kiemgetal aan 37°C’ en ‘gisten/schimmeltelling uitgedrukt in KVE/ml’ onderverdeeld in drie categorieën: lage (≤ 10 KVE/ml), matige (11-10 000 KVE/ml) en hoge contaminatie ($> 10\ 000$ KVE/ml) van de geteste vaccinatiespuiten.

Studie 2: Factoren die de contaminatiegraad van vaccinatiespuiten beïnvloeden

Verzamelen van de gegevens

Aansluitend op studie 1 werden er aan de varkenshouders vragen gesteld over het gebruik van de vaccinatiespuiten: de diercategorie waarvoor de spuit werd gebruikt (biggen, fokdieren of allebei), het al of niet gebruiken van een rigide verlengstok bij het enten (ja/nee), het reinigen van de vaccinatiespuit na afloop van enten (ja/nee) en het bewaren van de spuit bij 4°C (ja/nee). Het type vaccinatiespuit werd ook genoteerd: verlengde entframe (“ingeljectframes”), herbruikbare spuit (type genia, roux, hauptner, etc.) of automatische wegwerpspuit.

Verwerking van de gegevens

Voor de statistische analyse werden de afhankelijke variabelen ‘kiemgetal aan 37°C’ en ‘gisten/schimmeltelling’ log-getransformeerd om data te normaliseren en aldus te kunnen voldoen aan de assumpties van lineaire regressie. Er werden twee afzonderlijke modellen gemaakt: een met kiemgetal als afhankelijke variabele, een met gisten/schimmeltelling als afhankelijke variabele. De antwoorden op de vragen waren de onafhankelijke variabelen. Een backward stapsgewijze lineaire regressie werd uitgevoerd. De analyses werden uitgevoerd in het software pakket R-3.5.3 (R software packet 3.5.3.).

Studie 3: Het effect van het aanprikken van de vaccinatiefles met dezelfde naald gebruikt voor injecties

Er werd gebruik gemaakt van slachthuismateriaal (de kop inclusief de hals van slachtvarkens). Een 14 G x 1”-naald (2,0 mm x 25 mm) (MS Schippers, Arendonk, België) gemonteerd op een 10 ml Luer Lock-wegwerpspuit (Terumo Europe N.V., Leuven, België) werd gebruikt om de huid van het varken ter hoogte van de aangeduide vaccinatiedriehoek te injecteren.

Vervolgens werd 5 ml *aqua ad iniectabilia* geaspiereerd met deze naald en terug in het flesje gespoten. Deze procedure werd herhaald, maar nu telkens met

een naald waarmee de huid 2, 3, 4, 5, 10, 20 of 50 keer werd aangeprikt. De vloeistof werd op het einde terug in het flesje gespoten en de acht vloeistoffen werden gedurende drie weken bij 4°C bewaard. Nadien werd een kiemtelling aan 37°C en een gisten/schimmeltelling uitgevoerd zoals vermeld in studie 1.

RESULTATEN

Studie 1: Contaminatie van vaccinatiespuiten voor intramusculaire injectie op varkensbedrijven

De kiemtellingen aan 37°C van de vijf nieuwe automatische vaccinatiespuiten bedroegen 1, 0, 1, 0 en 1 KVE/ml. Voor de gisten/schimmeltelling bedroeg de KVE/ml telkens 0.

De resultaten van de beschrijvende data kunnen geraadpleegd worden in Tabel 1, 2, 3 en 4. De percentages spuiten die weinig, matig en erg bacterieel gecontamineerd waren, bedroegen respectievelijk 32%, 27%, 42%. De percentages spuiten die weinig, matig en erg gecontamineerd waren met gisten/schimmels, bedroegen respectievelijk 49%, 37%, 14%.

Studie 2: Factoren die de contaminatiegraad van vaccinatiespuiten beïnvloeden

Beschrijvende resultaten

De contaminatie van de vaccinatiespuiten in relatie tot de mogelijke risicofactoren wordt samengevat in Tabel 3 en 4.

Mogelijke associaties werden onderzocht door middel van twee afzonderlijke lineaire regressiemodellen. Een aantal variabelen werd niet in de modellen weerhouden omdat er een groot verschil was in aantal observaties per klasse tussen de Belgische en Nederlandse bedrijven en er dus geen betrouwbare vergelijking kon gemaakt worden. Dit was het geval voor vaccinatiespuiten met prolongator (Nederland 3 versus België 14), spuiten met verlengde entframes (Nederland 12 versus België 4), automatische wegwerpspuiten (Nederland 14 versus België 34).

Resultaten van statistische analyses

De finale modellen voor contaminatie met bacteriën en met gisten/schimmels worden in Tabel 5 en 7 weergegeven. De factoren ‘diercategorie’, ‘bewaren in de koelkast’ en ‘implementatie reinigingsmodel’ hadden geen significante impact op de bacteriële contaminatie, noch op de contaminatie met gisten en schimmels. Er was een significant interactie-effect tussen ‘bewaren in de koelkast’ en ‘implementatie reinigingsmodel’ voor beide finale modellen ($P < 0,001$); met andere woorden, het reinigen van de spuit en het bewaren van de spuit in de koelkast leidden enkel tot een significante daling van de contaminatie.

Tabel 1. Bacteriële contaminatiegraad van vaccinatiespuiten (n=79) afkomstig van 37 varkensbedrijven.

Parameter	Laag (<10 KVE/ml)	Matig (11- 10 000 KVE/ml)	Hoog (> 10 000 KVE/ml)	Totaal
Aantal spuiten (%)	25 (32)	21 (27)	33 (42)	79 (100)
Gemiddelde kiemtelling ± SD (KVE/ml)	2,6 ± 2,5	1684,0 ± 2067,3	107345,5 ± 60762	45289,0 ± 65683,2
Mediaan kiemtelling ± interquartile range	2,0 ± 5,0	1000,0 ± 2293,0	150000,0 ± 119 500,0	1800,0 ± 149995,0
Gebruik diercategorie				
Fokdieren	9	13	14	36
Biggen	14	5	14	33
Beiden (fokdieren + biggen)	2	3	5	10
Gebruik rigide verlengstok				
Nee	22	13	26	61
Ja	3	8	7	18
Bewaring in koelkast				
Nee	10	18	25	53
Ja	15	3	8	26
Reinigingsprotocol				
Nee	9	2	7	18
Ja	16	19	26	61
Bewaring in koelkast + reinigingsprotocol				
Nee	17	20	31	68
Ja	8	1	2	11
Type spuit				
Automatische wegwerpspuit	19	10	18	47
Niet-wegwerpspuit	5	5	6	16
Verlengde entframe	1	6	9	16

KVE: kolonievormende eenheden, SD: standaarddeviatie

tie met kiemen en gisten/schimmels wanneer beide tegelijkertijd werden geïmplementeerd. De beschrijvende resultaten van het effect van het reinigen, het in koelkast plaatsen en de combinatie van beide op contaminatie van vaccinatiespuiten met bacteriën en met gisten/schimmels (n=79) worden in Tabel 6 en 8 geïllustreerd.

Studie 3: Het effect van het aanprikken van de vaccinatiefles met dezelfde naald gebruikt voor injecties

Het tweemaal aanprikken van de huid, daarna de fles aanprikken, de vloeistof aspireren, gedurende drie weken bewaren en vervolgens kiemtellingen aan 37°C

uitvoeren, leidden tot 77000 KVE/ml. Wanneer men met de naald de huid 10x, 20x of 50x aanprikte, leidde dit tot een contaminatie van respectievelijk 24000, 139000 en 65000 KVE/ml.

Het meermaals aanprikken van de huid had weinig invloed op de gisten/schimmeltelling van de vloeistof na drie weken bewaren in de koelkast (Figuur 1). Enkel de huid 10 maal aanprikken leidde tot 320 KVE/ml gisten/schimmels in de bewaarde vloeistof.

DISCUSSIE

Uit dit onderzoek blijkt dat voor een optimale werking van vaccins ook aandacht moet besteed worden

Tabel 2. Contaminatie van vaccinatiespuiten met gisten en schimmels afkomstig van 37 varkensbedrijven.

Parameter	Laag (<10 KVE/ml)	Matig (11- 10 000 KVE/ml)	Hoog (> 10 000 KVE/ml)	Totaal
Aantal spuiten (%)	39 (49)	29 (37)	11 (14)	79
Gemiddelde gisten/ schimmeltelling ± SD	0,7 ± 1,6	1213,0 ± 2191,9	87276,4 ± 72249,6	12598,0 ± 39811,7
Mediaan gisten/schimmeltelling ± interquartile range	0,0 ± 1,0	210,0 ± 943,0	106000,0 ± 136000,0	12,0 ± 530,0
Gebruik diercategorie				
Gelten/zeugen	14	14	8	36
Biggen	17	13	3	33
Beiden (gelten/zeugen + biggen)	8	2	0	10
Gebruik rigide verlengstok				
Nee	32	22	7	61
Ja	7	7	4	18
Bewaring in koelkast				
Nee	22	25	6	53
Ja	17	4	5	26
Reinigingsprotocol				
Nee	10	3	5	18
Ja	29	26	6	61
Bewaring in Koelkast + reinigingsprotocol				
Nee	31	26	11	68
Ja	8	3	0	11
Type spuit				
Automatische wegwerpspuit	23	17	7	47
Niet-wegwerpspuit	6	6	4	16
Verlengde entframe	10	6	0	16

KVE: kolonievormende eenheden, SD: standaarddeviatie

aan goede hygiëne. In de literatuur werd tot dusver vooral de nadruk gelegd op een correcte bewaartemperatuur (Vangroenweghe, 2017). De resultaten toonden aan dat spuiten gebruikt om vaccins toe te dienen op varkensbedrijven erg gecontamineerd kunnen zijn, vooral met bacteriën. Bij 42% van de spuiten was er een hoge bacteriële contaminatie (>10000 KVE/ml) aanwezig. De contaminatie met gisten/schimmels was lager, namelijk bij slechts 14% van de spuiten was er een hoge contaminatie. Dit betekent dus dat er bij het vaccineren ongewild kiemen en gisten/schimmels met de entstof mee kunnen worden geïnjecteerd. Dit kan leiden tot infecties ter hoogte van de injectieplaats en uiteindelijk ook tot abscessen (Beffort et al., 2017). Verder kan de contaminatie de werkzaamheid van de

toegediende vaccins verminderen (Chase en Lunney, 2012). Tenslotte is het ook mogelijk dat het dier immuniteit opbouwt tegen de kiemen en gisten/schimmels die mee met het vaccin worden geïnjecteerd. Dit kost energie die het dier niet meer kan gebruiken voor andere zaken, zoals groei. De impact van dergelijke onreine spuiten op de vaccinatie resultaten moet verder onderzocht worden. Daarnaast waren er in deze studie ook veel varkenshouders die wel een hoge standaard aanhielden wat betreft hygiëne van hun vaccinatiespuiten. Bij 32% van de spuiten was er een lage bacteriële contaminatie en bij 49% een lage contaminatie voor wat gisten/schimmels betreft.

Van alle onderzochte mogelijke risicofactoren waren enkel het bewaren van de spuit in de koelkast en de

Tabel 3. Bacteriële verontreiniging (KVE/ml) van vaccinatiespuiten (n=79) afkomstig van 37 varkensbedrijven in relatie tot mogelijke risicofactoren.

Predictor variabelen	Uitkomst variabele		
Diercategorie waarbij vaccinatiespuit gebruikt wordt	Fokdieren	Biggen	Beiden (fokdieren + biggen)
Gemiddelde ± SD	41974,6 ± 63248,1	56166,0 ± 72345,4	21326,7 ± 45919,7
Mediaan ± interquartile range	2050,0 ± 112988	1800,0 ± 149998,0	6375,0 ± 17973,0
Gebruik rigide verlengstok	Nee	Ja	
Gemiddelde ± SD	45992,3 ± 66060,1	42905,5 ± 66219,5	
Mediaan ± interquartile range	2600,0 ± 149997,0	990,0 ± 134965,0	
Bewaring in koelkast	Nee	Ja	
Gemiddelde ± SD	51741,0 ± 68121,5	32136,7 ± 59498,7	
Mediaan ± interquartile range	6400,0 ± 149966,0	5,00 ± 36749,0	
Reinigingsprotocol	Nee	Ja	
Gemiddelde ± SD	45163,4 ± 67591,0	45326,0 ± 65682,1	
Mediaan ± interquartile range	14,5 ± 150000,0	2200,0 ± 149993,0	
Bewaring in koelkast + reinigingsprotocol	Nee	Ja	
Gemiddelde ± SD	51929,6 ± 68417,7	4238,1 ± 11629,2	
Mediaan ± interquartile range	2750,0 ± 149988,0	3,0 ± 3599,0	
Type spuit	Automatische wegwerpspuit	Niet-wegwerpspuit	Verlengde entframe
Gemiddelde ± SD	47461,7 ± 68002,1	39935,6 ± 65935,3	44260,1 ± 62122,1
Mediaan ± interquartile range	1800,0 ± 149997,0	705,0 ± 118497,0	11050,0 ± 112188,0

spuit reinigen significant geassocieerd met een lagere contaminatiegraad voor bacteriën en voor gisten/schimmels, en enkel op de bedrijven waar beide maatregelen samen werden toegepast. De spuit doorspoelen met water en vervolgens aan kamertemperatuur bewaren of de spuit niet reinigen en bewaren in de koelkast, beide vaak uitgevoerd in praktijk, blijken dus niet effectief te zijn om de contaminatiegraad van de vaccinatiespuit te beperken. De meeste varkenshouders in de studie implementeerden een reinigingsprotocol (61 van 79 onderzochte spuiten). Echter, veel verder dan de vaccinatiespuit doorspoelen met koud water ging het bij de meeste varkenshouders niet. Slechts enkele varkenshouders gebruikten warm water en een hele kleine fractie gebruikte een reinigingsproduct. Geen enkele varkenshouder bewaarde de vaccinatiespuiten in een afgesloten doos. Dit wordt nochtans geadviseerd om te vermijden dat kiemen of gisten/schimmels vanuit een eventueel verontreinigde koelkast in de spuit terecht zouden komen (Gazmararian et al., 2002).

Uit het onderzoek kan tevens besloten worden dat het aanprikken van de huid en het vaccin met dezelfde

naald aanleiding kan geven tot een significante bacteriële contaminatie van het vaccin, ook al werd het vaccin in de koelkast bewaard. Er was geen proportionele associatie tussen het aantal keren aanprikken van de huid en bacteriële contaminatie. Dit is mogelijk te verklaren doordat de huid niet op telkens dezelfde plaats werd aangeprikt, alhoewel dit wel steeds in dezelfde regio gebeurde (vaccinatiedriehoek). Verder is het aannemelijk dat deze contaminatie in geval van injectie van levende varkens nog veel beduidender kan zijn. In deze studie werd gebruik gemaakt van slachthuismateriaal. De huid van varkensskarkassen is in vergelijking met levende varkens wellicht minder gecontamineerd, gezien de karkassen in het slachthuis afgekoeld dienen te worden tot een temperatuur van lager dan 7°C om zodoende de bacteriële groei een halt toe te roepen (Peruzy et al., 2021). Het aanprikken van de huid had weinig effect op de contaminatie van het vaccin met gisten/schimmels. Dit komt wellicht door het feit dat gisten en schimmels minder talrijk op de huid van varkens voorkomen dan bacteriën.

In de humane geneeskunde werd gezien dat het informeren van artsen aangaande een goede bewaring

Tabel 4. Contaminatie van vaccinatiespuiten met gisten/schimmels (n=79) afkomstig van 37 varkensbedrijven in relatie tot mogelijke risicofactoren.

Predictor variabelen	Uitkomst variabele		
Diercategorie waarbij vaccinatiespuit gebruikt wordt	Fokdieren	Biggen	Beiden (fokdieren + biggen)
Gemiddelde ± SD	13365,9 ± 36029,9	15557,6 ± 48833,8	67,3 ± 194,7
Mediaan ± interquartile range	65,0 ± 4125,0	4,0 ± 195,0	0,0 ± 17
Gebruik rigide verlengstok	Nee	Ja	
Gemiddelde ± SD	15360,9 ± 44847,1	3234,8 ± 7310,2	
Mediaan ± interquartile range	3,0 ± 515,0	111,5 ± 1139,0	
Bewaring in koelkast	Nee	Ja	
Gemiddelde ± SD	8234,3 ± 33791,3	21493,4 ± 49471,3	
Mediaan ± interquartile range	40,0 ± 750,0	0,00 ± 283,0	
Reinigingsprotocol	Nee	Ja	
Gemiddelde ± SD	31047,7 ± 57315,0	7153,9 ± 31582,7	
Mediaan ± interquartile range	2,5 ± 44500,0	17,0 ± 455,0	
Bewaring in koelkast + reinigingsprotocol	Nee	Ja	
Gemiddelde ± SD	14625,2 ± 42605,6	66,4 ± 156,9	
Mediaan ± interquartile range	20,5 ± 1045,0	0,0 ± 20,0	
Type spuit	Automatische wegwerpspuit	Niet-wegwerpspuit	Verlengde entframe
Gemiddelde ± SD	19710,1 ± 50378,8	3502,3 ± 7718,2	802,0 ± 1967,4
Mediaan ± interquartile range	12,0 ± 1100,0	205,0 ± 597,0	2,0 ± 326,0

Tabel 5. Finaal lineair regressiemodel met significante risicofactoren voor bacteriële contaminatie van vaccinatiespuiten (n=79) afkomstig van 37 varkensbedrijven.

	Coëfficiënt ± SE	P-waarde
Intercept B ₀	2,5 ± 1,1	0,024
Reinigen	1,0 ± 1,1	0,384
Bewaren in de koelkast	1,3 ± 1,2	0,296
Reinigen x bewaren in de koelkast	-4,5 ± 1,29	0,001

SE: standard error

Tabel 6. Descriptieve gegevens van het effect van het reinigen, het plaatsen in de koelkast en de combinatie van beide op bacteriële contaminatie van vaccinatiespuiten (n=79).

	Contaminatie (KVE/ml)		
	Laag	Matig	Hoog
Niet gereinigd	20	11	39
Gereinigd	26	31	43
Niet in koelkast	19	34	47
In koelkast	58	11	31
Gereinigd en in koelkast	73	9	18

KVE: kolonievormende eenheden: weinig <10; matig 11-10000; erg >10000

Tabel 7. Finaal lineair regressiemodel met significante risicofactoren voor contaminatie met gisten/schimmels van vaccinatiespuiten (n=79) afkomstig van 37 varkensbedrijven.

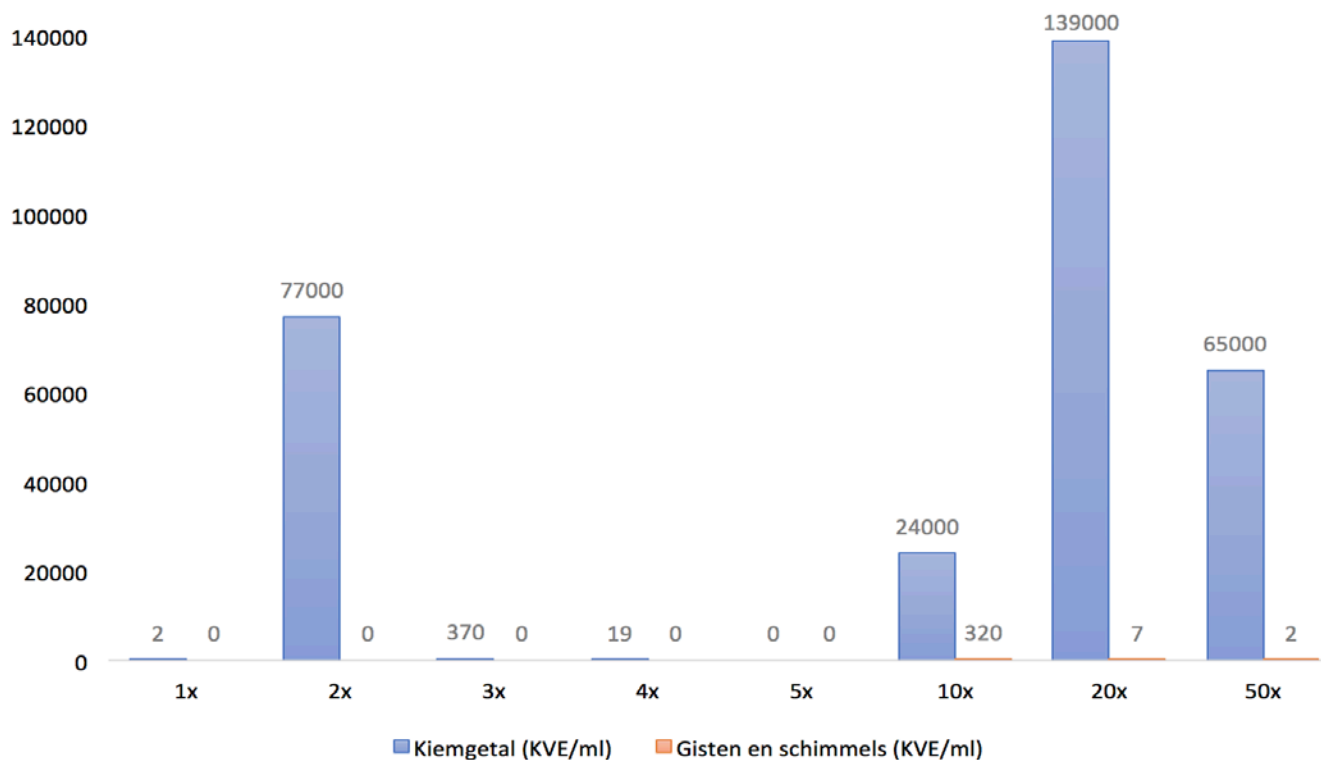
	Coëfficiënt ± SE	P-waarde
Intercept B ₀	2,5 ± 0,91	0,00675
Reinigen	-0,27 ± 0,94	0,775
Bewaren in de koelkast	0,91 ± 1,0	0,376
Reinigen x bewaren in de koelkast	-3,0 ± 1,1	0,010

SE: standard error

Tabel 8. Descriptieve gegevens van het effect van reinigen, in koelkast plaatsen en de combinatie van beide op contaminatie met gisten/schimmels van vaccinatiespuiten (n=79).

	Contaminatie (KVE/ml)		
	Laag	Matig	Hoog
Niet gereinigd	55	17	28
Gereinigd	49	43	8
Niet in koelkast	42	47	11
In koelkast	66	15	19
Gereinigd én in koelkast	73	27	0

KVE: kolonievormende eenheden: weinig <10; matig 11-10000; erg >10000



Figuur 1. Resultaten van kiemtellingen bij 37°C en gisten/schimmeltellingen na drie weken bewaren van geaspireerde vloeistof aan koelkasttemperatuur bij het x-aantal keer aanprikken van de varkenshuid. De contaminatie wordt uitgedrukt in kolonievormende eenheden per ml (KVE/ml).

van vaccins een positief effect kan hebben. Ook het aanduiden van één verantwoordelijk persoon in de kliniek heeft een positief effect (Thielmann et al., 2015). Het informeren en sensibiliseren van varkenshouders aangaande goede vaccinatiepraktijken zouden wellicht ook kunnen bijdragen tot een beter toedienings- en bewaarbeleid van vaccins op varkensbedrijven.

CONCLUSIE

De resultaten tonen aan dat er in de studie een hoge contaminatie was van vaccinatiespuiten op Belgische en Nederlandse varkensbedrijven en dat het gecombineerd toepassen van het reinigen van de spuit en ze in de koelkast bewaren, kan leiden tot een significant lagere contaminatie. Tevens blijkt dat het beter is om de vaccinatiefles niet aan te prikken met dezelfde naald waarmee gevaccineerd wordt. Deze factoren kunnen naast een goede bewaartemperatuur bijdragen tot een optimaal gebruik van vaccins op varkensbedrijven. Verder onderzoek is gewenst naar de efficiëntie van reinigings- en ontsmettingsprotocollen voor vaccinspuiten op varkensbedrijven.

DANKWOORD

De auteurs willen graag Sjouke Van Poucke en Denise Meijer bedanken voor de hulp met de proefopzetten en het uitvoeren van de verschillende studies.

LITERATUUR

Beffort L., Weiß C., Fiebig K., Jolie R., Ritzmann M., Edicks M. (2017). Field study on the safety and efficacy

of intradermal versus intramuscular vaccination against *Mycoplasma hyopneumoniae*. *Veterinary Record* 181, 348-354.

Chase C.C., Lunney J.K. (2012). Immune system. In: Zimmerman J.J., Karriker L.L., Ramirez A., Schwarz K.J., Stevenson G.W. (Editors). *Diseases of Swine*. Tenth edition. John Wiley & sons, West-Sussex, U.K., 264-291.

Gazmararian J.A., Oster, N.V., Green D.C., Schuessler L., Howel K., Davis J., Krovisky M. Warburton S.W. (2002) Vaccine storage practices in primary care physician offices – assessment and intervention. *American Journal of Preventive Medicine* 23, 246-253.

Lloyd J., Cheyne J. (2017). The origins of the vaccine cold chain and a glimpse to the future *Vaccine* 35, 2115-2120.

Nienhoff H., Brase K., Beckmann K. (2017). Investigations of bottle mount vaccinators hygiene in north-west-german pig farms. In: 28. *Internationale SGD-Tagung "Schweine gesund halten"*. Erfurt, Germany.

Peruz M.F, Houf K., Joossens M., Yu Z., Proroga Y.T.R., Murru N. (2021). Evaluation of microbial contamination of different pork carcass areas through culture-dependent and independent methods in small-scale slaughterhouses. *Journal of Food Microbiology* 336, 108902.

Thielmann A., Viehmann A., Weltermann B.M. (2015). Effectiveness of a web-based education program to improve vaccine storage conditions in primary care (Keep Cool): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 16, 301. doi:10.1186/s13063-015-0824-9.

Vangroenweghe F. (2017). Good vaccination practice: it all starts with a good vaccine storage temperature. *Porcine Health Management* 3, 24-31. doi: <https://doi.org/10.1186/s40813-017-0071-4>.



© 2022 by the authors. Licensee Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift, Ghent University, Belgium. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

DE KOEIEN, O DE KOEIEN

De koeien o de koeien
Toen Onze Lieve Heer de koe geschapen heeft
Wist hij wel dat haar loeien
Een klacht zou zijn die om de stilte beeft

Gaston Burssens (fragment uit 'Jespers' verschenen in de dichtbundel *Het neusje van de inktvis* (1956, Stols, Den Haag)