

SIPAS NEWSletter

Gennaio 2012

ANNO V n. 1

Transbound Emerg Dis. 2012 Jan 9.

Virus suini emergenti e riemergenti.

Meng XJ.

Department of Biomedical Sciences and Pathobiology,
Center for Molecular Medicine and Infectious Diseases,
College of Veterinary Medicine, Virginia Polytechnic
Institute and State University (Virginia Tech),
Blacksburg, VA, USA.

Negli ultimi due decenni circa, sono emersi nuovi virus nella popolazione suina in tutto il mondo. Alcuni, come il virus della sindrome riproduttiva e respiratoria del suino (PRRSV) e il circovirus suino di tipo 2 (PCV2), causano malattie economicamente importanti per l'industria suina, mentre altri il Torque Teno sus virus (TTSuV), il bocavirus suino (PBoV) e i parvovirus correlati, il kobuvirus suino, i torovirus suini (PToV) e l'herpesvirus linfotropico del suino (PLHV), causano per lo più infezioni subcliniche. Anche se alcuni virus emergenti come il virus dell'epatite E del suino (HEV suino), i retrovirus endogeni suini (PERV) e il sapovirus suino (pSAV) possono avere una implicazione clinica limitata per la salute del suino, rappresentano però un potenziale problema per la salute pubblica se si tiene conto del rischio zoonosico (HEV suino) o potenzialmente zoonosico (pSAV) e xenozoonosico (PERV, PLHV). Altri virus emergenti come il Nipah virus, il Bungowannah virus e il virus Menangle non solo sono responsabili di malattie nei suini, ma alcuni rappresentano anche un'importante minaccia zoonosica per l'uomo. Questo articolo si concentra sui virus suini emergenti e riemergenti che hanno un impatto limitato o incerto, clinico ed economico sulla salute del suino. Vengono inoltre analizzati il potenziale di trasmissione, l'epidemiologia e la patogenesi di questi virus. Inoltre, vengono anche brevemente discussi i due virus emergenti economicamente più importanti, PRRSV e PCV2, per identificarne le maggiori lacune conoscitive.

Anim Health Res Rev. 2011 Dec;12(2):133-48.

Malattia respiratoria polimicrobica nei suini.

Opriessnig T, Giménez-Lirola LG, Halbur PG.

Department of Veterinary Diagnostic and Production
Animal Medicine, College of Veterinary Medicine, Iowa
State University, Ames, USA.

Le patologie respiratorie del suino sono malattie comuni nell'attuale produzione suinicola in tutto il mondo e

sono spesso indicate come complesso delle malattie respiratorie del suino (PRDC). La PRDC è il risultato dell'infezione combinata di differenti agenti patogeni respiratori primari e secondari. Come una vera malattia multifattoriale, le condizioni ambientali, la dimensione della popolazione, le strategie di gestione e fattori specifici del suino, quali l'età e la genetica, giocano un ruolo critico anche nella PRDC. Nonostante i fattori non infettivi siano importanti per l'avvio e l'esito dei casi di PRDC, questo articolo si concentrerà solo sui fattori di tipo infettivo. Sono vari gli agenti patogeni virali e batterici comunemente associati a PRDC, e tra questi sono compresi il virus della sindrome riproduttiva e respiratoria del suino (PRRSV), il virus dell'influenza suina (SIV), il circovirus suino tipo 2 (PCV2), *Mycoplasma hyopneumoniae* (MHYO) e *Pasteurella multocida* (PMULT). La patogenesi di una malattia respiratoria virale è tipicamente associata alla distruzione dell'apparato mucociliare e ad interferenze e riduzione della funzione dei macrofagi alveolari polmonari e intravascolari. I patogeni batterici spesso contribuiscono al PRDC attivando l'infiammazione, attraverso l'aumento delle risposte citochiniche. Con i recenti progressi nei metodi di rilevamento dei patogeni, l'importanza delle malattie polimicrobiche è diventata sempre più evidente, e l'identificazione delle interazioni degli agenti patogeni e i loro meccanismi di potenziamento della malattia sono divenuti argomenti di grande interesse. Per esempio, l'infezione combinata nei suini con organismi a bassa patogenicità come PCV2 e MHYO porta a disturbi respiratori gravi. Sebbene lo stato delle conoscenze sia avanzato in modo sostanziale negli ultimi 15 anni, c'è ancora molto da imparare circa la patogenesi e le migliori pratiche di controllo dei focolai di malattia respiratoria causati dall'infezione concomitante di due o più agenti patogeni. Questa recensione descrive le più recenti scoperte sulla malattia respiratoria ad eziologia polimicrobica nei suini.

Transbound Emerg Dis. 2012 Jan 17.

Torque Teno Sus Virus nei suini: un patogeno emergente?

Kekarainen T, Segalés J.

Centre de Recerca en Sanitat Animal (CRESA), UAB-
IRTA, Campus de la Universitat Autònoma de
Barcelona, Barcelona, Spain Departament de Sanitat i
Anatomia Animals, Universitat Autònoma de
Barcelona, Barcelona, Spain.

La famiglia di nuova costituzione Anelloviridae

1

Le iniziative promosse ed organizzate della SIPAS nel 2012 si svolgono grazie al contributo di
BAYER SANITA' ANIMALE – BOEHRINGER INGELHEIM – CALIER ITALIA – CEVA SALUTE ANIMALE –
CHEMIFARMA – DOX-AL ITALIA – ELANCO ANIMAL HEALTH – ESTEVE VETERINARIA – FATRO – GELLINI
FARMACEUTICI – HIPRA ITALIA – IZO – MERIAL ITALIA – MSD ANIMAL HEALTH – NOVARTIS ANIMAL HEALTH
– PFIZER ANIMAL HEALTH – SINTOFARM – TRE I – VIRBAC

comprende una serie di virus che infettano l'uomo (Torque Teno virus) e altre specie animali. Quelli che infettano suini domestici e cinghiali sono compresi sotto il nome di Torque Teno sus virus (TTSuV), e sono piccoli virus circolari a singolo filamento di DNA altamente prevalenti nella popolazione suina. Finora, sono due le specie di TTSuV geneticamente distinte che infettano i suini. Entrambi i TTSuVs sembrano diffondersi in modo efficiente attraverso vie di trasmissione verticale e orizzontale, infatti, i feti possono essere infetti e la prevalenza e la carica virale aumentano con l'età degli animali. Non sono ancora disponibili studi immunologici dettagliati sui TTSuV, ma sembra comunque che non ci siano risposte immunologiche efficienti in grado di limitarne la viremia. Questi virus sono attualmente oggetto di maggiore attenzione grazie a recenti dati che li vedono associati a malattia. I Torque Teno virus suini sono circolati inosservati nei suini per lungo tempo, e considerati non patogeni se soli; ma ad oggi c'è una crescente evidenza che siano in grado di influenzare lo sviluppo di alcune malattie o addirittura influenzare il loro esito. Tale associazione è stata stabilita principalmente con le malattie da circovirus suino.

Vet Microbiol. 2011 Dic 16.

Aumento della prevalenza di torque teno virus nel complesso delle malattie respiratorie del suino in suini malati.

Rammohan L, Xue L, Wang C, Chittick W, Ganesan S, Ramamoorthy S.

Department of Veterinary Diagnostic and Production Animal Medicine, Veterinary Diagnostic Laboratory, Iowa State University, Ames, IA 50011, United States.

Negli ultimi anni si è a lungo discusso sul ruolo dei Torque Teno virus del suino (TTSuVs) come co-fattori nelle sindromi che coinvolgono anche il circovirus suino tipo 2 (PCV2) e il virus della sindrome riproduttiva e respiratoria del suino (PRRSV). In questo studio, è stata stimata la prevalenza di TTSuVs in Iowa, lo stato leader nella produzione di carne suina negli Stati Uniti, utilizzando una PCR duplex. La PCR è in grado di rilevare simultaneamente entrambi i Torque Teno virus suini 1 e 2 (TTSuV1 e 2). Sulla base dell'analisi di 300 campioni prelevati in modo casuale, ma rappresentativo delle sei maggiori regioni geografiche dello Stato, il tasso di prevalenza per TTSuV1 e 2 è risultato 47,34% e 24,67% rispettivamente, mentre il tasso di prevalenza combinata è stato del 52,33%. L'associazione epidemiologica tra TTSuV1 e 2 e gli agenti eziologici più comuni coinvolti nel complesso delle malattie respiratorie del suino (PRDC) cioè PRRSV, PCV2, *Mycoplasma hyopneumoniae* e virus dell'influenza suina (SIV) è stata stimata analizzando il tessuto polmonare di 45 suini che presentavano segni clinici di PRDC. In particolare, l'86,67% dei campioni sospetti per PRDC sono risultati positivi per TTSuV1, rispetto al tasso di prevalenza della popolazione di riferimento del

47,34%. Tuttavia, la prevalenza di TTSuV2 (26,67%) non è risultata significativamente differente. TTSuV1 è stato rilevato nel 80,00%, 81,81%, 75,00% e 77,78% dei campioni sospetti per PRDC e positivi anche per PRRSV, SIV, *M. hyopneumoniae* e PCV2 rispettivamente. I nostri risultati indicano che TTSuV1 è fortemente associato a PRDC clinico e sostengono l'ipotesi che i TTSuVs potrebbero rappresentare uno dei co-fattori nell'eziologia della PRDC. Ulteriori studi saranno necessari per definire il loro possibile ruolo nella patogenesi di malattie respiratorie del suino.

Vet Microbiol. 2011 Dec 19.

Agenti infettivi associati alle patologie respiratorie in 125 allevamenti suini a ciclo chiuso: uno studio cross-sezionale.

Fablet C, Marois-Créhan C, Simon G, Grasland B, Jestin A, Kobisch M, Madec F, Rose N.

Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (Anses), Unité Epidémiologie et Bien-Etre du Porc, B.P. 53, 22440 Ploufragan, France.

Uno studio è stato condotto in 125 allevamenti suini a ciclo chiuso per valutare i rapporti tra gli agenti patogeni coinvolti nelle malattie respiratorie e di mettere in relazione questi risultati con i segni clinici di malattia respiratoria e di polmonite e pleurite al momento della macellazione. L'esame clinico e il campionamento sono stati effettuati su quattro diversi lotti in ogni allevamento (suini di età compresa tra 4, 10, 16 e 22 settimane). *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, virus dell'influenza suina (SIV), virus della sindrome riproduttiva e respiratoria del suino (PRRSV) e circovirus suino tipo 2 (PCV2) sono stati rilevati mediante test sierologici o PCR. Al macello sono state rilevate le lesioni macroscopiche riferibili a polmonite e pleurite. I risultati indicano che la percentuale di suini positivi in PCR per PCV2 a 4, 10 e 16 settimane di età è risultata associata con la percentuale di suini PCR-positivi per *M. hyopneumoniae* alle stesse età. D'altra parte, la percentuale di suini con anticorpi contro PRRSV a 10, 16 e 22 settimane di età è risultata correlata positivamente con la percentuale di suini sieropositivi per *M. hyopneumoniae* a 22 settimane, con la percentuale di suini con anticorpi per i virus influenzali H1N1 e H1N2 e con la percentuale di suini sieropositivi per *A. pleuropneumoniae* sierotipo 2. I risultati indicano anche che, tra i cinque agenti patogeni valutati, *M. hyopneumoniae*, PRRSV e SIV H1N1 sono i principali patogeni coinvolti nell'eziologia delle lesioni macroscopiche riconducibili a polmonite, nonostante anche PCV2 possa giocarvi un ruolo. *A. pleuropneumoniae* sierotipo 2, in associazione con PRRSV, è significativamente associato a pleurite estesa. Le patologie respiratorie potrebbero essere ridotte significativamente mediante l'attuazione di varie misure, tra cui pratiche di gestione appropriate per controllare questi agenti patogeni.

Trasmissione del virus influenzale tipo A nel suino.

**Torremorell M., Allerson M., Corzo C., Diaz A.,
Gramer M.**

Department of veterinary population medicine, College
of Veterinary Medicine, University of Minnesota, St
Paul, MN, USA

Le infezioni da virus dell'influenza tipo A causano problemi respiratori nei suini e rappresentano un rischio per la salute pubblica. Il suino gioca un importante ruolo nell'ecologia dell'influenza vista la sua abilità di supportare la replicazione del virus influenzale di origine aviaria, suina ed umana. Il virus è diffuso nei suini a livello mondiale, e la trasmissione interspecie è stata documentata più volte. Il virus dell'influenza A viene prevalentemente trasmesso attraverso il contatto diretto e attraverso aerosol, nonostante possano essere possibili altre vie di trasmissione indiretta. Vari fattori contribuiscono alle differenze nelle dinamiche di trasmissione all'interno delle popolazioni, inclusi: altre vaccinazioni, i flussi di suini, le movimentazioni di animali e l'introduzione di animali, fattori che sottolineano la complessità della trasmissione del virus influenzale nei suini. Inoltre, i suini sono un reservoir per i virus influenzali sia per altri suini che per altre specie e la comprensione dei meccanismi di trasmissione tra suini e dai suini ad altre specie e viceversa rappresenta un punto cruciale.

In questo articolo, vengono trattate le attuali conoscenze riguardo la trasmissione del virus dell'influenza A nei suini. Viene sottolineata l'ubiquità del virus influenzale nella popolazione suinicola e la distribuzione del virus pandemico H1N1 in tutto il mondo, mentre viene enfatizzata la comprensione delle vie di trasmissione e dei fattori che contribuiscono alla diffusione e alla disseminazione del virus in e tra popolazioni di suini. Inoltre, vengono descritti gli eventi di trasmissione tra suini e altre specie, incluso l'uomo. Comprendere la trasmissione è un punto cruciale per definire strategie di controllo efficaci e per dettare raccomandazioni adeguate per la sorveglianza.

BMC Vet Res. 2012 Jan 6;8(1):2.

Effetto di un'infezione sperimentale in suini precedentemente immunizzati con vaccini inattivati contenenti ceppi omologhi ed eterologhi di *Mycoplasma hyopneumoniae*.

**Villarreal I, Vranckx K, Calus D, Pasmans F,
Haesebrouck F, Maes D.**

Department of Reproduction, Obstetrics and Herd
Health, Ghent University, Faculty of Veterinary
Medicine, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke,
Belgium.

Mycoplasma hyopneumoniae è la causa principale della polmonite enzootica nel suino. Sebbene la vaccinazione sia un importante strumento di controllo, i risultati osservati in condizioni di campo sono variabili. Questa variabilità può essere dovuta a differenze antigeniche tra i ceppi che circolano negli allevamenti di suini e il ceppo contenuto nel vaccino. Questo studio ha confrontato l'efficacia protettiva di quattro vaccini batterici nei confronti dell'infezione con un ceppo di campo altamente virulento di *M. hyopneumoniae*. Settantotto suinetti di una settimana d'età sono stati assegnati a cinque gruppi di trattamento (A, B, C, D, E), 14 suinetti ciascuno, e a un gruppo di controllo negativo (F) composto da 8 suinetti. Tutti i suini sono stati infettati a 1 (g7) e 4 settimane di età (g28), con 2 ml di un placebo o con un vaccino batterico basato sui ceppi selezionati di *M. hyopneumoniae*, e cioè A (ceppo F7.2C), B (ceppo F20.1L), C (ceppo B2V1W20 1A-F), D (ceppo J), E (placebo; controllo positivo), F (placebo; controllo negativo). Al g56, tutti i suini, tranne quelli del gruppo F sono stati infettati per via intratracheale con 7 ml di terreno di coltura contenente 107 CCU / ml del ceppo F7.2C di *M. hyopneumoniae*. Tutti i suini sono stati sacrificati e sottoposti a necropsia al giorno 84. La gravità della tosse e delle lesioni da polmonite sono stati i principali parametri valutati. Sono stati eseguiti immunofluorescenza (IF), nested PCR sul fluido di lavaggio broncoalveolare (BAL), e sierologia per *M. hyopneumoniae*. I diversi vaccini batterici hanno solo leggermente migliorato i sintomi clinici (media 0,38 nei gruppi vaccinati vs 0,45 nel gruppo E) e le lesioni polmonari istopatologiche (media 3,20 nei gruppi vaccinati vs 3,45 nel gruppo E), ma non hanno migliorato le lesioni polmonari macroscopiche (punteggio 4,30 vs 4,03 nel gruppo E). Nessuno dei vaccini è risultato significativamente e / o costantemente migliore o peggiore degli altri. Tutti i vaccini batterici hanno indotto una risposta sierologica negli animali vaccinati. Tutti i suini, ad eccezione di quelli del gruppo F, sono risultati positivi in nPCR sul BAL al g84. I vaccini batterici non hanno indotto un'efficace protezione nei confronti dell'infezione, e non vi sono state differenze significative in termini di efficacia protettiva tra vaccini contenenti ceppi omologhi ed eterologhi di *M. hyopneumoniae*. Sono necessarie ulteriori ricerche per meglio caratterizzare gli antigeni coinvolti nella protezione e per chiarire le risposte dell'immunità protettiva dopo vaccinazione e/o infezione da *M. hyopneumoniae*.

BMC Vet Res. 2012 Jan 17;8(1):6.

L'uso di un test ELISA per il monitoraggio dell'esposizione di allevamenti suini a *Brachyspira hyodysenteriae*.

Song Y, Frey B, Hampson DJ.

La dissenteria suina (SD) ha come sintomo principale una diarrea muco emorragica, che è il risultato di un'infezione del grosso intestino da parte di una spirocheta, *B. hyodysenteriae*. I sistemi ELISA che utilizzano le cellule intere (WC) di spirocheta e la lipoproteina della membrana esterna Bhlp29.7 di *B. hyodysenteriae*, sono stati precedentemente indicati come potenziali strumenti diagnostici per la SD. Tuttavia, la loro reale capacità di identificare animali infetti non è stata del tutto chiarita. Il presente studio ha l'obiettivo di confrontare le prestazioni di ELISA basate su cellula intera e su Bhlp29.7 per rilevare immunoglobuline specifiche di classe IgG e IgM prodotte nei confronti di *B. hyodysenteriae* in suini in accrescimento, e inoltre di valutare se il succo di carne potrebbe essere un buon campione per il rilevamento di anticorpi specifici. I livelli di IgG e IgM circolanti che reagiscono con preparazioni di WC di spirocheta e con la Bhlp29.7 ricombinante hanno raggiunto il picco 4-6 settimane dopo l'infezione in suini sperimentalmente infettati e sono rimasti elevati. In un gruppo di suini di un allevamento infetto i livelli di anticorpi diretti contro entrambi gli antigeni sono progressivamente aumentati nel tempo. Ciononostante, oltre al livello di IgG nei confronti dell'antigene WC, un aumento significativo nei livelli di anticorpi è stato anche osservato in un gruppo di suini di un allevamento non infetto. Inoltre, le analisi usando succo di carne hanno mostrato specificità del 100% e sensibilità equivalente a quella ottenuta utilizzando il siero; inoltre le migliori prestazioni sono state ottenute utilizzando il test ELISA con cellula intera. I test ELISA per il rilievo di IgG che utilizzano la WC o la Bhlp29.7 come antigeni adsorbiti alla piastra hanno dimostrato di essere utili per il monitoraggio delle dinamiche di infezione da *B. hyodysenteriae* nei suini allevati. Dei due antigeni, la preparazione WC ha dato una migliore discriminazione tra i suini provenienti da allevamenti infetti e non infetti. L'analisi su succo di carne lo ha indicato come potenziale campione per l'individuazione di allevamenti infetti.

Prev Vet Med. 2011 Dec 22.

Uno studio di coorte sulla mortalità dei suinetti pre-svezzamento e sulle tipologie di stabulazione delle scrofe al parto in 112 allevamenti commerciali in Inghilterra.

Kilbride AL, Mendi M, Statham P, Held S, Harris M, Cooper S, Green LE.

School of Life Sciences, University of Warwick, Coventry CV4 7AL, United Kingdom.

Uno studio di coorte è stato condotto su 112 allevamenti di suini in Inghilterra per studiare l'impatto

del tipo di stabulazione della scrofa al parto sulla mortalità pre-svezzamento nei suinetti. Sono stati studiati quattro diversi tipi di stabulazione: gabbia parto, box multiplo, sistema misto gabbia/box (dove la scrofa viene tenuta in gabbia parto singola durante il parto e i primi giorni di allattamento, prima di essere spostata in un box) e parto outdoor in ricoveri a capanna nel paddock. Sono state effettuate quattro differenti stime della mortalità pre-svezzamento: una valutazione basata sui dati riferiti dall'allevatore prima della visita, una stima fatta a partire da una media mobile su dati archiviati a computer in un periodo di 6 mesi, i dati raccolti su 20 nidiati al momento della visita in allevamento e i dati clinici raccolti da 20 parti dopo la visita. Queste quattro stime sono risultate significativamente correlate tra loro. I dati clinici includevano anche il resoconto dell'allevatore su data e causa della morte. Dai dati clinici è risultato che di 25.031 suinetti nati in 2143 nidiati di 112 allevamenti, il 6,5% sono nati morti, mentre la mortalità pre-svezzamento nei nati vivi è stata del 12%. Modelli ad effetti misti per dati di sopravvivenza in tempo discreto, binomiali e a rischio competitivo, sono stati utilizzati per indagare l'associazione tra mortalità pre-svezzamento e tipo di stabulazione al parto, con controllo per numero di parti della scrofa, numero dei nati e il numero di suinetti nati morti e di quelli portati fino allo svezzamento. Si è osservata una riduzione del rischio di natimortalità nei sistemi di parto all'aperto rispetto alla stabulazione in gabbie parto. Gli allevatori hanno riferito che lo schiacciamento dei suinetti sani è stata la causa più frequente di mortalità, rappresentando il 55% della mortalità per i suinetti nati vivi in pre-svezzamento. Non vi è stata alcuna differenza significativa nella mortalità dei suinetti nati vivi in relazione al tipo di stabulazione al parto. C'è stato un rischio significativamente maggiore riportato dagli allevatori di schiacciamento dei suinetti sani nati vivi nelle capanne per il parto esterne, rispetto ai suinetti nati da scrofe in gabbie parto e un rischio significativamente ridotto di morte per cause diverse da schiacciamento nei suinetti nati nel sistema all'aperto o misto gabbia/box rispetto ai suinetti allevati in gabbie parto. In conclusione, negli allevamenti analizzati in questo studio, la tipologia di stabulazione della scrofa al parto in gabbie singole ha ridotto il rischio di mortalità pre-svezzamento in suinetti nati vivi attribuibile allo schiacciamento dei suinetti, ma ha aumentato il rischio di morte per altre cause. Di conseguenza, la gabbia parto non ha avuto un effetto significativo sulla percentuale complessiva di mortalità pre-svezzamento. Per tutte e quattro le tipologie di stabulazione della scrofa al parto: all'aperto, in gabbie da parto, in sistemi misti gabbia singola/box e in box multipli, i livelli di mortalità sono risultati simili.

J Food Prot. 2012 Jan;75(1):139-43.

Quantificazione di *Campylobacter* nei suini prima, durante e dopo la macellazione.

Abley MJ, Wittum TE, Moeller SJ, Zerby HN, Funk JA.

Department of Veterinary Preventive Medicine, The Ohio State University, Columbus, Ohio 43210, USA.

Campylobacter è una delle principali cause di malattia trasmessa per via alimentare in tutto il mondo. I suini possono essere infetti in modo subclinico, e la contaminazione fecale delle carni durante la macellazione rappresenta un rischio per la sicurezza alimentare. L'obiettivo di questo studio è stato quello di determinare l'associazione tra la concentrazione di *Campylobacter* pre- e durante la macellazione con la contaminazione post macellazione nei suini. I campioni sono stati prelevati da 100 suini identificati singolarmente durante le operazioni di pre-, peri- e post-macellazione. Per ogni animale, sono state campionate le seguenti fasi: allevamento (campione fecale), locali di stabulazione pre-macellazione (tampone cutaneo), post-stordimento e dissanguamento (contenuto rettale), pre-raffreddamento (tampone della carcassa), e prodotto finale (carne a livello costale). Le proporzioni di campioni che sono risultati positivi per *Campylobacter* sono state 90, 95, 76, 100, e 49% per campioni di feci, contenuto rettale, cute, carcassa, e carne, rispettivamente. Le concentrazioni medie di *Campylobacter* per ogni campione sono state: campione fecale, $1,7 \times 10^6$ CFU / g; contenuto del retto, $1,2 \times 10^7$ CFU / g; tampone cutaneo, 1,4 CFU / cm (2); tampone carcassa, $1,7 \times 10^3$ CFU per la mezzena e 18 CFU / g per la carne prelevata a livello costale. Una correlazione positiva è stata rilevata tra le concentrazioni di *Campylobacter* in campioni di feci ($R = 0,20$, $p = 0.065$) e la concentrazione di *Campylobacter* sulla carne prelevata a livello costale, e tra la concentrazione nel contenuto rettale ($R = 0,20$, $p = 0,068$) e la concentrazione sulla carne. Non c'è stata alcuna associazione tra l'isolamento di *Campylobacter* sulla carne e l'isolamento di *Campylobacter* in ogni fase pre- e peri- macellazione. Ciò potrebbe indicare che il rischio che un prodotto a base di carne sia contaminato è associato a suini escretori di maggiori concentrazioni di *Campylobacter* prima della macellazione.