

哺乳前及哺乳後新生仔豬之豬瘟免疫

劉培柏 黎南榮 費昌勇 邱仕炎

台灣省家畜衛生試驗所

選用具高豬瘟抗體的母豬 6 頭，作其 51 頭新生仔豬之哺乳前或哺乳後豬瘟免疫試驗。將新生仔豬分為 8 組，分別於哺乳前或哺乳 1、2、3、4、6 及 8 小時後，接種 LPC-China 株疫苗。6 頭未免疫仔豬作為對照組。所有試驗豬隻於 8 週齡時，以豬瘟強毒攻擊，作其免疫效力之評估。免疫試驗組豬隻，攻毒後大多數有發熱反應，並持續 3~5 天，甚或 5 天以上，體溫有時達 41°C 以上，精神、食慾亦受影響，而其中大部份於 1 星期內回復正常，哺食初乳時間較長，再作免疫之豬隻，所呈現之臨床反應也較顯著。大部份的耐過豬於脾臟都有梗塞或梗塞恢復後的黃白色纖維化病變。

就血中豬瘟中和抗體分析，哺乳後 1 小時免疫組，於免疫前，大部份的豬隻已可檢測出抗體，力價 0~1:32。哺乳後才作免疫的豬隻，隨哺乳時間的增長，血清中豬瘟移行抗體量逐漸上升，其中哺乳後 4、6 或 8 小時免疫組，於免疫前有些豬隻抗體已達 1:256 以上。攻擊前，除未免疫對照組豬隻之抗體偏低外，其餘各免疫組豬隻之抗體力價並無顯著性差異。攻毒後，各免疫組中，個別豬隻間抗體力價之變化差異很大，有些抗體上升迅速達 1:256 以上，有些反而降低，至 6 之低值。猜測免疫豬，可能因被動或/及主動免疫而耐過攻毒。

於田間 2 豬場，使用新生仔豬 120 頭，並將同胎豬隻分為 2 組，作哺乳前或現行方式（3 及 6 週齡時作免疫接種）之豬瘟疫苗免疫接種，哺乳前免疫之豬隻，雖因豬齡漸長，但於血清中之抗體量變動不大，於 120 及 180 日齡時，其抗體力價仍偏低，分別為 16.7 ± 4.98 及 21.2 ± 4.75 ，而現行方式免疫之豬隻，抗體上升明顯，分別為 50.0 ± 5.73 及 102.7 ± 9.19 。180 日齡時，兩組相較有差異顯著性（ $P < 0.01$ ）。

由結果顯示，哺乳前或初生早期作豬隻免疫，未能使豬隻獲得強固的免疫能力，強毒攻擊後，大部份免疫豬呈反應而耐過。豬瘟污染場或發生場之緊急防疫，讓仔豬早日獲取部份之免疫力，用此種免疫方式也有其價值。

吾國豬瘟之防疫措施，全面採行 LPC-China 株兔化疫苗免疫注射，已近 30 年。應用該疫苗作仔豬免疫之評估時，因母豬而來之初乳移行抗體干擾該疫苗對仔豬之免疫效力，已

被明確認識^{1-3, 10}。特異性移行抗體會干擾豬瘟之主動免疫早已有很多報告論及^{12, 14, 15, 20}。豬瘟防疫環境和本省類似的日本，也以仔豬之移行抗體來推算免疫適齡，而多年來都認為 40

日齡仔豬為免疫對象²³。因此，本省豬瘟的免疫政策也一向依仔豬移行抗體的高低而訂，民國58及60年的抗體調查結果，指出6週齡仔豬為最適宜的免疫週齡¹⁻³，民國69年後則提早為3週齡仔豬為免疫對象¹⁶。雖然仔豬豬瘟的免疫日齡提早，但豬瘟的病例尚不斷發生，因此，仔豬哺乳前免疫方式被提出並付諸實施，廣用於豬瘟發生場¹⁹。又由於母猪的分娩，大部分於夜間發生，對哺乳前免疫工作，造成作業上的困擾。事實上，哺乳前及哺乳後新生仔豬之豬瘟免疫，早期已有多位研究者，曾以兔化豬瘟疫苗作試驗，咸認為新生仔豬雖可獲得對豬瘟的免疫，但免疫力隨日齡而漸弱，且於強毒攻擊作疫苗保護能力測定，都證明其有嚴重反應而耐過^{6, 29, 30}。雖然如此，因早期使用之兔化豬瘟疫苗，其抗原性（Antigenicity），效力（Potency），以及毒性（Virulence）和目前吾國使用之LPC-China株不同，因此該疫苗提供之有效性免疫反應之程度，可能亦不同。

本研究目的即針對哺乳前與哺乳後數小時內之新生仔豬，進行LPC-China株豬瘟疫苗的接種免疫，於8週齡後，以強毒攻擊，來評估其免疫效果。並於雲林縣田間作哺乳前及現行方式之豬瘟疫苗免疫接種，定期採集血清，測定豬瘟中和抗體，比較此二組豬隻之免疫反應。

試驗材料與方法

試驗豬：

於雲林縣某豬場，選定預產期一個半月，豬瘟抗體力價64以上之同期分娩母猪6頭，運回本所，以高架分娩台繼續飼養觀察並照顧其分娩。6頭母猪共計生產仔豬52頭，並依出生順序，剪予耳號，其中1頭畸形丟棄不用。將仔豬逢機分為8組，第1組行哺乳前免疫注射，使用仔豬頭數為7頭，免疫後立即給予哺乳。第2、3、4、5、6及7組，分別為哺乳後1、2、3、4、6及8小時接種免疫，使用仔豬頭數分別為6、6、8、8、6及4頭。第8組為未免疫對照組，仔豬頭數為6頭。

新生仔豬以兔化豬瘟疫苗^{* a} 1劑量由耳

後肌肉注射免疫。接種後逐日觀察其臨床反應。所有試驗仔豬於8週齡時，以豬瘟強毒ALD株，病毒含量 10^6 MLD，行肌肉注射攻毒，攻毒後詳細記錄其臨床症狀，並於4週後，將耐過豬全部放血撲殺，行大體解剖觀察。

豬隻於免疫前，攻毒前及攻毒後1、2週採取血清，供予豬瘟中和抗體測定。

豬瘟中和抗體測定：

豬瘟中和抗體分析以END微量測定法實施¹⁷。將採取的血液分離血清後，經56℃，30分鐘不活化，被測之血清在96孔之微量平板內，以2倍連續稀釋，使用Toyo自動稀釋器，稀釋後加入等量之A76豬瘟病毒，病毒含量 100 TCID₅₀，並振盪混合，置於37℃中感作1小時，再加入初代豬單細胞 4×10^6 Cells，以透明膠帶封上。置37℃恆溫器內培養4天後，將培養液抽除，並每孔加入0.15ml的新城雞瘟病毒液（宮寺株），病毒含量 10^6 PFU/ml，再置37℃中培養3天後，判定抗體力價，其力價以Spear-Kärber法計算。

田間哺乳前及現行方式之豬瘟免疫之評估：

山雲林縣家畜疾病防治所選定2豬場，使用15胎，新生仔豬共計120頭，並將同胎豬隻分為2組，執行哺乳前或現行方式（3及6週齡時作免疫接種）之豬瘟疫苗免疫接種。試驗豬隻於30、120及180日齡時，收集血清，測定豬瘟中和抗體，作二組豬隻免疫反應之評估。

試驗結果

豬隻臨床反應：

新生仔豬於哺乳前或哺乳1、2、3、4、6及8小時後，作疫苗接種免疫，都無不良之臨床反應。所有試驗豬隻於8週齡時，以豬瘟強毒攻擊，未免疫對照組豬隻6頭中，4頭呈典型之豬瘟病變斃死，2頭呈現重度反應耐過。免疫試驗組豬隻，大多數有發熱反應，並持續3~5天，或5天以上，體溫有時達41℃以上，精神、食慾亦受影響，而其中大部份於一星期後回復正常。哺食初乳時間較長再作免疫之豬隻，所呈現之臨床反應也較顯著（表一）。

* a 兔化豬瘟疫苗種毒，台灣省家畜衛生試驗所製造，Lot 82，病毒含量為 $10^{4.25}$ RID₅₀/dose (Rabbit Infection Dose)

表二 哺乳前及哺乳後豬瘟疫苗接種免疫豬隻之抗體消長，及經強毒攻擊後之臨床反應和解剖病變

處理	仔豬耳號	免疫前	攻毒前	攻毒後1週	攻毒後2週	臨床反應 ^{*a}	解剖病變 ^{*b}	
哺乳前 免疫組	10	0	24	16	48	++	-	
	11	0	48	24	32	-	-	
	12	0	32	16	16	+	-	
	22	0	16	12	6	-	y+	
	36	0	96	> 256	> 256	+	+	
	41	0	64	12	32	+	-	
	50	0	64	32	24	-	+	
哺乳後 免疫組	1 小時	1	6	48	16	12	+	-
		2	0	16	16	12	++	-
		15	3	48	24	24	+	+
		16	8	12	24	16	+	+
		27	3	16	> 256	> 256	-	-
		44	32	128	16	16	-	+
	2 小時	3	48	12	16	12	-	-
		4	32	12	24	6	-	-
		17	16	24	24	12	+	+
		18	24	12	16	8	++	y+
		28	16	8	128	> 256	-	-
		42	128	48	24	16	-	-
	3 小時	5	3	12	256	> 256	++	y+
		6	4	6	96	> 256	+	y+
		13	64	32	12	12	-	+
		14	24	48	24	32	++	+
		26	24	16	256	> 256	+	+
		30	24	8	192	> 256	+	+
4 小時	31	16	12	> 256	> 256	-	-	
	43	256	32	12	16	++	+	
	24	96	16	12	6	+	-	
	25	48	24	16	6	+	y+	
	32	48	64	64	192	-	-	
	38	16	24	256	> 256	+	+	
6 小時	39	256	32	24	32	+	+	
	40	> 256	24	32	32	++	+	
	47	> 256	32	12	24	++	+	
	48	128	48	8	12	+	+	
	19	256	24	24	12	++	+	
	20	192	24	32	6	+	+	
8 小時	29	12	12	12	16	++	+	
	34	64	12	256	> 256	-	-	
	37	64	12	128	256	-	-	
	49	> 256	32	24	12	++	+	
	23	128	16	16	6	++	+	
	35	96	48	> 256	> 256	+	+	
未免疫 對照組	45	> 256	32	8	24	++	+	
	46	> 256	64	24	24	+	+	
	7	0	8	0	D ₁₀ ^{*c}	++	+	
	8	0	3	0	D ₁₁	++	+	
	9	0	8	0	D ₁₀	++	+	
	21	0	16	16	32	++	+	
33	0	6	3	D ₁₁	++	+		
52	0	48	24	12	++	+		

*a - 體溫未上升或上升不明顯未超過41℃
 + 持續發燒3~5天，體溫有時達41℃以上，為中度反應耐過。
 ++ 持續發燒五天以上，體溫達41℃以上至少2天，為重度反應耐過。

*b - 外觀正常。
 + 脾臟梗塞明顯。
 y+ 梗塞恢復後之黃白色纖維化病變。
 *c D₁₀ 豬瘟斃死，下列為攻毒後日數。

表一 哺乳前及哺乳後數小時內免疫之新生豬仔，經以強毒攻擊後之臨床反應及解剖病變

免 疫 處 理	反 應 頭 數 * a	斃 死 頭 數	解 剖 病 變 * b
哺 乳 前 免 疫 組	4 / 7 * c	0 / 7	3 / 7
哺 1 小 時	4 / 6	0 / 6	3 / 6
乳 2 小 時	2 / 6	0 / 6	3 / 6
後 3 小 時	6 / 8	0 / 8	7 / 8
免 4 小 時	7 / 8	0 / 8	6 / 8
疫 6 小 時	4 / 6	0 / 6	4 / 6
組 8 小 時	4 / 4	0 / 4	4 / 4
未 免 疫 對 照 組	6 / 6	4 / 6	6 / 6

* a. 持續發燒3~5天或5天以上，體溫有時達41℃以上。

* b. 脾臟梗塞明顯或有梗塞恢復後之黃白色纖維化病變區。

* c. 分子為有反應或有病變之頭數/分母為使用仔豬頭數。

血清中和抗體：

哺乳前免疫組及未免疫之對照組，於哺乳前都未能由血清中檢測出豬瘟抗體。哺乳後1小時免疫組，於免疫前收集的血清，大部份的豬隻已可檢測出抗體，力價0~1:32。哺乳後免疫之試驗豬隻，隨哺乳時間的增長，血清中豬瘟移行抗體量逐漸上升，其中哺乳後4、6或8小時免疫組，免疫前收集之血清，有些豬隻抗體力價已高達1:256以上(表二)。仔豬8週齡時(56±3天)，以豬瘟強毒ALD株病毒1劑量，病毒含量10⁴MLD，肌肉接種攻毒。攻毒前，除未免疫對照組豬隻之抗體

偏低外，其餘各組豬隻之抗體力價並無顯著性的差異。攻毒後第1及第2週，免疫試驗各組中，個別豬隻間抗體力價之變化差異很大，有些豬隻抗體上升迅速，達1:256以上，有些反而降低，至1:6之低值(表二)。

大體解剖病理觀察：

所有試驗豬隻，於耐過強毒攻擊後4週，經放血撲殺行大體剖檢。各組豬隻，大部份於脾臟都有明顯的週邊性梗塞病變(圖1，表二)。有些豬隻則發現有梗塞恢復後之黃白色纖維化病變(圖2，表二)。未免疫對照組及哺乳後8小時免疫組豬隻則全數有此種病變。

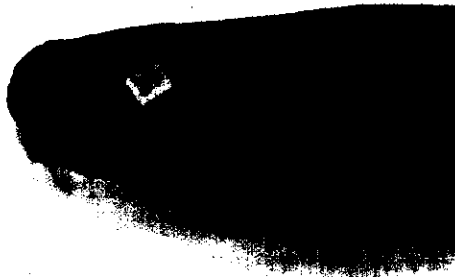


圖1 哺乳後2小時，以豬瘟疫苗接種之豬隻# 17，耐過豬瘟強毒攻擊，其於脾臟有顯著的梗塞區



圖2 哺乳後3小時，以豬瘟疫苗接種免疫之豬隻# 5，耐過豬瘟強毒攻擊，脾臟有梗塞恢復後之黃白色纖維化病變區

田間試驗：

哺乳前免疫之豬隻，雖因豬齡漸長，但於血清中之抗體力價變動不大，於120及180日

齡時，其抗體力價仍偏低。現行方式免疫之豬隻，抗體上升明顯。兩組相較有差異顯著性（表三）。

表三 哺乳前與現行方式作豬隻之豬瘟疫苗接種免疫，其抗體之消長

豬場	處	使用 理 豬隻 頭數	豬 齡		
			30 日	120 日	180 日
A	現行方式免疫 ^{*a}	28	18.9 ± 4.11	50.0 ± 5.73 ^{*b}	102.7 ± 9.19 ^{*c}
	哺乳前免疫	30	18.2 ± 4.81	16.7 ± 4.98	21.2 ± 4.75
B	現行方式免疫	31	11.5 ± 4.71	61.8 ± 7.79 ^{*b}	ND
	哺乳前免疫	31	35.7 ± 7.30	42.1 ± 7.09	ND

*a 3及6週齡時，作豬瘟疫苗之免疫接種。

*b 和哺乳前免疫組相較，以t值分析，有差異顯著性（P < 0.10）。

*c 和哺乳前免疫組相較，以t值分析，有差異極顯著性（P < 0.01）。

ND 因豬場飼料投藥不當引起藥物中毒，未收集血清。

討 論

有許多研究者報告，豬隻於胎兒末期及初生早期具有免疫能力 (Immunocompetence) ^{6, 9, 27-30}，Ballet (1977)⁶ 及 Metzger (1978)²² 則指出初生 0~3 天內之仔豬接種雞蛋白溶菌酶 (Lysozyme) 抗原，其體液性免疫反應 (Humoral immune response) 甚差，抗體之產生比接種 4~10 天齡之仔豬產生慢且低。但於 55 天齡時第 2 次接種，所有豬隻之免疫反應則類似，即具有相似的記憶性反應 (Anamnestic response) 或稱 2 次反應 (Secondary response)。因此初生 3 天內之豬隻，其免疫能力被認為是明顯的免疫不全 (Immunologic impairment)，此種免疫抑制作用機轉至今仍未解明。由於豬隻出生後 3~4 週，生體內才有完整的蛋白質合成能力，因此在此之前，接種抗原可能為不全的免疫反應 ²²。Aiken (1964)⁶ 則認為對成長動物有免疫效力的抗原，乃由於具致敏性 (Sensitization) 或初次刺激 (Primary stimulation) 之性質，但對初生動物可能僅有致敏性作用而已。

具活性，增殖性之病毒可持續性的刺激不同的抗體生發中心，因此其初次及 2 次反應界限不明 ¹⁰。豬隻於吮吮含抗體之初乳前 3 小時，以兔化豬瘟疫苗免疫，3 個月後以強毒攻擊，呈反應而耐過 (Aiken 1964)⁶。Weide 等 (1962)²³ 報告新生仔豬以兔化豬瘟疫苗免疫，證明其於 120 天齡仍可耐過強毒攻擊，但 154 天齡則發病斃死。Aiken (1964)⁶ 認為豬隻初生時，對活毒抗原有免疫反應，但可能為免疫不全之狀態。

由報告指出，初生豬隻經以高度兔化之豬瘟病毒免疫會產生特異性的抗體，而阻礙此主動免疫反應的因子，為其病毒抗原被特異性初乳抗體中和似乎比豬齡更為重要 ⁶。因此豬隻於出生時，以兔化豬瘟病毒接種免疫，隨即用免疫過的母豬哺乳，其免疫反應不盡相同 ^{29, 30}。除了免疫不能 (Immunologic incompetency) 外，仍有很多因子，就如移行抗體的干擾 ^{14, 16, 26}，促使 3 週齡以下的豬隻，對

主動免疫反應失敗。

基於上述許多研究者對新生仔豬免疫能力之檢討，本試驗使用吾國開發之 LPC-China 株豬瘟疫苗作新生仔豬的接種免疫，並以具高抗體的母豬哺乳，這些免疫豬 2 個月後，以豬瘟強毒攻擊，作免疫能力之評估。由試驗結果得知，經攻毒之免疫豬隻，大部份都有體溫上升數天，再回復正常之變化 (表一，二)。這種體溫的變化，於表示豬瘟感染非常精確且明顯 ^{7, 11}。因此，就和先前的報告相似 ^{6, 29, 30}，猜測其為豬瘟發病耐過。Okaniwa 等 (1969)²⁶ 指出豬瘟病毒感染豬隻最先之病變，發生於淋巴系統。Dunne (1961)¹⁶ 及 Okaniwa 等 (1962)²⁴ 言小纖維性血栓造成脾梗塞，為豬瘟之特徵。Mengeling 等 (1968)²⁵ 言慢性豬瘟經常可見到脾梗塞的病變。於本次試驗結果中，經攻毒後之免疫豬隻，常可見脾臟梗塞，以及梗塞恢復後的黃白色纖維化病變區 (圖 1, 2)。因此猜測其為豬瘟發病引起的病變。Weide 等 (1962)²³ 曾以兔化豬瘟免疫新生仔豬，並以強毒攻擊作免疫效力之判定，認為血清電泳模式 (Serum electrophoresis patterns) 對豬隻感染豬瘟發病耐過的檢出最為敏感，而白血球減少 (Leukopenia) 及體溫上升不失為一種指標。劉 (1979)⁴ 也以病毒毒性下痢病毒抗原 (Bovine viral diarrhea viruses) 作豬瘟免疫試驗，以臨床病理學的探討，究明了攻毒後免疫豬之發病狀態，其中臨床症狀和生體內潛伏性的脾臟病變和本次試驗結果幾乎相同。

目前新生仔豬哺乳前免疫注射方式，已被使用於本省豬瘟發生場或污染場 ¹⁹，並認為可抑制病例的發生。由本次的許多試驗結果，吾人可以指出經攻毒後，大部份的初生早期乳源疫苗接種免疫豬隻，临床上及生體內的變化，已足以顯示其為豬瘟發病耐過，即此種初生早期之免疫，未能使仔豬得強固的免疫力 (Solid immunity)。因此不論哺乳前免疫適用性如何，對於哺乳前或新生仔豬免疫 (Neonatal immunity) 機序之究明，確屬重要。

於本試驗中，部份免疫豬於免疫前，血清中已有很高的移行抗體 (表二)，二個月後經

以強毒攻擊亦能耐過。由於未免疫對照組亦有 2 頭豬隻呈重度反應耐過，因而猜測其為受母乳而來的移行抗體之被動性免疫保護。部份豬隻於 8 週齡時，仍具高移行抗體活性，可能因本試驗挑選具高抗體母猪有關，但也可說明田間豬隻免疫適齡之調查，有其必要性。賴等 (1985)⁶ 曾報告哺食初乳 3 小時再行接種豬瘟疫苗，8 週齡時均能耐過強毒的攻擊。Dunne (1959)¹⁹ 則指出任何免疫反應必須於初生 12 小時內開始，因為過多的特異性移行抗體將中和所有的由細胞中增殖而釋放的第 1 代病毒體。因此，由本次試驗結果中，個別豬隻之抗體消長 (表二)，及依本省多位研究者報告移行抗體含量干擾疫苗之主動免疫程度^{1-3, 18} 來評估，有些免疫豬攻毒前抗體很低，可能因主動免疫而耐過攻毒，有些免疫豬，攻毒前抗體仍偏高，可能因被動性保護而耐過，有些免疫豬則可能因被動及主動免疫而耐過。

於田間試驗成績中，哺乳前免疫和傳統方式免疫相較，前者免疫的豬隻，於 30 日、120 日及 180 日齡時，抗體力價一直維持在同一程度的低值，而現行方式免疫之豬隻，其抗體上升顯著 (表三)，二者並有顯著性差異 ($P < 0.01$)。此種抗體偏低的現象可能為新生仔豬免疫的特徵，是否即為 Aiken (1964)⁶ 及其他研究者所報告的免疫不全^{18, 21, 29, 30}，有待更進一步的究明。

由本試驗結果得知，哺乳前及初生早期作豬隻免疫，未能使豬隻獲得強固的免疫能力，強毒攻擊後，大部份免疫豬呈反應而耐過。豬瘟污染場或發生場之緊急防疫，讓仔豬早日獲取部份之免疫能力，用初生早期免疫注射也有其價值。若全面推行此種免疫措施，一旦豬場為野外豬瘟強毒侵入，這些免疫不全豬隻很容易呈潛伏性感染而耐過，是否會和牛病毒性下痢病毒抗原免疫豬耐過攻毒一樣，形成帶毒豬 (Reservoir)，令人疑慮，也可能使本省豬瘟防疫工作更趨困難，則應注意。

誌 謝

本研究計劃承蒙農委會 74 農建 -4.1- 產畜 -28 經費補助。豬瘟抗體測定技術，承蒙

日本家畜衛生試驗場，川村齊，內村昭彥，福所秋雄及清水悠紀臣等諸位先生的指導。試驗期間承蒙農委會林再春和劉永和兩位博士的指導建議。本所詹益波主任，楊喜金博士及豬瘟研究系同仁的協助，及台灣大學傅祖慧、賴秀穗、陳煒富等教授，中興大學王吉德、吳福明、劉正義等教授的指導，雲林縣家畜疾病防治所的協助，方能順利完成。謹在此致萬分的謝意。

參考文獻

1. 林再春，謝竹茂，陳由昌，陳正吉，李正雄，賴秀穗。1969。本省小豬之豬瘟移行抗體分佈情形及移行抗體與活毒疫苗接種後免疫產生之關係。台灣省畜衛試研報。6，11~22。
2. 楊喜金，賴俊雄，張天桂，劉然炎，吳義興，詹益波。1971。豬瘟中和抗體之研究，第二報，母猪初乳對豬瘟免疫抗體產生之研究。台灣省畜衛試研報。8：25~34。
3. 楊喜金，賴俊雄，張天桂，劉然炎，吳義興，詹益波，劉義雄，陳守仕。1972。豬瘟中和抗體之研究。第三報仔豬豬瘟預防注射適當時期之預測。台灣省畜衛試研報。9：21~41。
4. 劉培柏。1979。應用牛病毒性下痢病毒 (BVDV) 作豬瘟預防之臨床病理學研究。科學發展月刊。7 (9)，930~943。
5. 賴秀穗，何維莊，曹素華，林榮培，林敬覆。1985。新生仔豬之豬瘟免疫與初乳吸收之關係。七十三年度農委會補助計劃研究報告。
6. Miken, J.M. and I.C. Blore. 1964. Immunology of newborn pigs: Response to lapinized hog cholera virus in colostrum-deprived and suckling pigs. Am. J. Vet. Res., 25, 1134-1139.
7. Baetz, A.L., W.L. mengeling and G.D. Both. 1971. Blood

- constituent changes associated with hog cholera virus infection of swine. *Am. J. Vet. Res.*, 32(10), 1479-1489.
8. Ballet, C., J. Fèvre, M. Houdayer and J.J. Metzger 1977. Immunization of piglets during the postnatal period. *Journées de la recherche porcine en France.* 452.
 9. Binns, R.M. 1967. Bone marrow and lymphoid cell injection of the pig foetus resulting in transplantation tolerance or immunity and immunoglobulin production. *Nature* 214:179-181.
 10. Burnet, F.M. 1960. Principles of animal virology. 2nd ed. Academic Press. Inc., New York, N.Y. 272-278.
 11. Carbrey, E., W. Stewart, S. Young and G. Richardson. 1966. Transmission of hog cholera by pregnant sows. *J.A.V.M.A.* 149, 23-30.
 12. Coggins, L. 1964. Studies of hog cholera colostral antibody and its effect on active hog cholera immunization. *Am. J. Vet. Res.*, 25, 613-617.
 13. Dunne, H.W. and A.J. Luedke 1959. The pathogenesis of hog cholera. II. The virus eclipse phase and sensitization of the host. *Am. J. Vet. Res.*, 20, 619-624.
 14. Dunne, H.W. and M. alibasoglu. 1960. A preliminary report on attempts to vaccinate pigs following anti-hog cholera serum alone treatment. *Proc. U.S. Livestock San A.*, 64, 309-313.
 15. Dunne, H.W. 1961. The diagnosis of hog cholera. *Proc. 65th Ann. Meet., U.S. Livestock Sanit Assn.*, 478-484.
 16. Kelley, D.C., H.D. Anthon and M.J. Twiehaus. 1962. Hog cholera immunization interference. *Vet. Med.*, 57, 1058-1059.
 17. Komaniwa, H., A. Fukusho and Y. Shimizu. 1981. Micro method for performing titration and neutralization test of hog cholera virus using established porcine kidney cell strain. *Natl. Inst. Anim. Health Q. (Jpn)* 21, 153-158.
 18. Lai S.S., C.S. Chen, T.H. Huang, W.C. Ho, J.T. Wang and F.M. Wu. 1980. Immune response of pigs with different levels of colostral antibody to inoculation with LPC Chinese strain of hog cholera vaccine. *J. Chinese Soc. Vet Sci.*, 6, 77-81.
 19. Lee, Robert C.T., J.T. Wang S.S. Lai, F.M. Wu and Tracy T.C. Lin. 1980. Studies on precolostral vaccination against hog cholera using an attenuated virus, LPC-China strain. 6th IPVS Congress Proceeding, 133.
 20. Mengeling, W. L. AND N. F. Cheville. 1968. Host response to persistent infection with hog cholera virus. *Proc. U.S. Livestock San. A.*, 283-296.
 21. Metzger, J.J., C. Ballet-Lapierre and M. Houdayer. 1978. Partial inhibition of the humoral immune response of pigs after early postnatal immunization. *Am.J. Vet. Res.*, 39 (4), 627-631.
 22. Miller, E.R., D.E. Ullrey I. Ackerman. D.A. Schmidt, J. A. Hoeffler and R.C. Luecke. 1961. Swine hematology from birth to maturity. I. Serum proteins. *J. Anim. Sci.* 20, 31-35.
 23. Ogawa, T., H. Hatakeyama,

- A. Uchimura, H. Kawamura, A. Fukusho and Y. Shimizu. 1984. Statistical analysis on distribution of hog cholera virus antibody titers in Japan. *Natl. Inst. Anim. Health Q. (Jpn)* 86,1-7.
24. Okaniwa, A and R. Ishitani. 1962. Development of vascular lesions in the spleen of pigs suffering from hog cholera. *Natl. Inst. Anim. Hlth. Quart*, 2, 37-47.
25. Okaniwa, A., M. Nakagawa, Y. Shimizu and S. Furuuchi. 1969. Lesion in swine inoculated with attenuated hog cholera viruses. *Natl. Inst. Anim. Hlth. Quart*, 9, 92-103.
26. Sanders, E.F., A.H. Brueckner, J.W. Newberne and F.E. Mitchell. 1961. Serum interference with modified live hog cholera vaccines. *Vet. Med.* 56,261-266.
27. Schutz, R.D., J.T. Wang and H.W. Dunne. 1971. Development of the humoral immune response of the pig. *Am. J. Vet. Res.* 32, 1331-1336.
28. Sterzl, J. and A. M. Silvershtein. 1967. Developmental aspects of immunity. *Adv. Immunol.* 6, 337-459.
29. Weide, K.D., V.L. Sanger and A. Lágacé. 1962. Inoculation of baby pigs with lapinized hog cholera vaccine (1ml). *J. A.V.M.A.* 141 (4), 464-469.
30. Weide, K.D. and V.L. Sanger. 1962. Inoculation of baby pigs with lapinized hog cholera vaccine (2 and 4 ml). *J. A. V. M. A.* 141 (4), 470-475.

The evaluation of precolostral and neonatal vaccination against hog cholera

P.P. Liou, N.J. Li, C.Y. Fei, S.Y. Chiu

Taiwan Provincial Research Institute for Animal Health.

Summary

Fifty-one newborn pigs tested for precolostral and neonatal vaccination against hog cholera (HC) were obtained from six dams possessing high level of HC antibodies. The piglets were randomly divided into eight groups and inoculated with LPC-China strain virus immediately prior to nursing and 1,2,3,4,6, and 8 hours after suckling. Six nonvaccinated piglets were used as control group. All pigs were challenged at 8 weeks of age with virulent HC virus to evaluate the immunologic competency. After challenge, most vaccinated pigs showed fever for 3-5 days, some of them appeared anorexia and depression but all of them were survived. The pigs vaccinated after longer suckling showed severer clinical sings. The splenic infarcts or fibrosed lesions recovered from infarcts were observed in most of the survival pigs.

The neutralizing antibody activities against HC could be detected in newborn pigs after nursing for 1 hour, titers from trace to 1:32. The acquired antibody levels increased according to the time for suckling. Of the pigs vaccinated after nursing for 4, 6 or 8 hours, some pigs had antibody titer over 1:256 before vaccination. The pigs in vaccinated groups showed no significant difference in antibody levels before challenge. After challenge, the response of antibody levels in individual pigs showed a wide variety, the antibodies rapidly increased in some pigs and apparently declined in some pigs. It is suggested that the vaccinated pigs possess active and/or acquired immunity to survive from infection.

One hundred and twenty newborn pigs from two farms were used for precolostral and traditional (3 and 6 weeks of age to vaccinate)

HC vaccination. The pigs in same litters were divided into two groups stated above. The antibody activities kept at constant low levels in the group vaccinated prior to suckling in spite of the age. The antibody titers at 120 and 180 days of age were found 16.7 ± 4.98 and 21.1 ± 4.75 respectively, however, the antibody increased apparently in traditional vaccination group, the titers were 50.0 ± 5.73 and 102.7 ± 9.19 respectively. The titer in two groups at 180 days of age were significantly different ($P < 0.01$).

The results were indicated that most pigs vaccinated prior to suckling and at neonatal stages did not acquire complete immunity. The vaccinated pigs survived from virulent HC Virus challenge had shown subclinical infection. The precolostral and neonatal vaccination could be used in HC contaminated and outbroken farms for emergency treatment to induce pigs to get limited protection in early age.