

돼지에 있어서 受精卵의 外科的 採卵 및 移植에 關한 研究

金熙錫*·小栗 紀彥**·小島 敏之**·相馬 正**

Studies on Surgical Embryo Collection and Transfer in Pigs

Hee Seok Kim*, Norihiko Oguri**, Toshiyuki Kojima** and Tadashi Soma**

ABSTRACT: Embryos collected on day 5 were best in the recovery rate and number of embryos. The number of embryos collected was most in 1 to 2 surgery times but the recovery rate of it was slightly lower.

The conception rate and litter size were high when the embryos were transferred on day 4 after estrus and when the number of ovulation was 16 to 20.

While the litter size was more when the donors came into heat 1 day earlier than 2 days earlier and when the embryos were collected on day 6 than when collected on day 5, conception rates were higher when the donors came into heat 2 days earlier than when came into heat 1 day earlier and when the embryos were collected on day 5 than when collected on day 6.

Key words: Embryo collection, Embryo transfer in pigs, Conception rate.

緒 言

돼지에 있어서 受精卵의 採卵 및 移植技術은 소에 있어서 보다 매우 부진하다. 돼지에 있어서 受精卵移植技術에 대한 最初의 報告는 Kvanstickii⁹⁾에 의해 報告된 바 있으며 1960년대에는 外科的인 方法의 시도로 受精卵의 採卵 및 移植에 약간의 進前을 보게 되었으나 돼지의 内部生殖器官의 特性이 소에 있어서와는 현저히 다르기 때문에(Polge, 1982)¹⁰⁾ 受精卵의 採卵 및 移植技術을 응용하기가 어려우며(Polge and Day, 1968)¹¹⁾ 또한 돼지는 多胎動物이고 受胎率이 높음은 물론 分娩間隔이 비교적 짧기 때문에 受精卵移植技術의 實用的 利用價值가 소에서 만큼은 重要視되지 않고 있다. 그러나 最近에 優良돼지의 擴大生産普及이 요망되고 있고 閉鎖集團에 새로운 遺傳因자의 導入이 필요하며 大規模 養豚場

에서는 疾病防制가 가장 큰 當面問題로서 特定病原菌不在 돼지의 生産必要性이 절실히 요구됨에 비추어 더욱 돼지의 受精卵移植技術開發이 必要해지고 있다.

따라서 본시험은 돼지에 있어서 採卵에 關聯된 여러 가지 要因이 採卵數와 採卵率 및 受精卵의 發育段階등에 미치는 영향을 究明함으로써 外科的인 受精卵採卵技術을 確立하고 나아가서 受精卵移植에 수반된 제반 要因이 受胎率 및 産仔數에 미치는 영향을 究明하여 優良돼지의 擴大增殖을 위한 돼지의 受精卵移植技術을 確立하기 위한 基礎資料를 얻고자 실시하였다.

材料 및 方法

1. 供試 돼지

本試驗에 供試된 돼지는 供卵豚으로 Duroc 종 53

* 濟州大學校 農科大學 (College of Agriculture, Cheju National University, Korea)

** 日本 農林水産省 畜産試驗場(National Institute of Animal Industry, Japan)

* 이 論文은 1989年度 農試論文集 31卷 제4호에 發表된 것임.

頭와 受卵豚으로 Large white, Landrace 와 Duroc 交雜種 14 頭 合計 67 頭를 使用하였다. 試驗場所는 日本 農林水産省 畜産試驗場에서 實施하였으며 供試豚은 畜産試驗場 인근 大規模 養豚場에서 飼育 중인 돼지를 使用하였다.

2. 多排卵의 誘起

多排卵誘起를 위하여 供卵豚은 發情週期 15~16 日에 PMSG (Peamex : 三共藥, 日本) 1,000 IU를 筋肉內注射했으며 PMSG 注射後 72 時間 지나서 發情徵候를 나타냈을 때 HCG (Chorulon, Intervet, Holland) 500 IU를 筋肉注射했으며 許容後 12 時間 間隔으로 2 回 種付를 實施하였다.

3. 受精卵의 採卵 및 移植

受精卵를 採取할 돼지와 移植받을 돼지는 Hancock 와 Hovell (1962)⁹⁾의 方法에 準하여 開腹手術을 하였는데 22~25°C의 室溫이 維持되며 閉鎖된 手術室에서 實施하였다.

가. 供試豚의 全身麻酔

供試豚은 大動物用 閉鎖循環麻酔裝置를 使用하여 Fig. 1과 같이 Halothane, 窒素 및 酸素의 混合가스로 麻酔를 實施하였는데 本 麻酔전 基礎麻酔로 Stresnill 과 Ketalar 의 耳根部筋肉注射로 鎮靜 및 麻酔를 誘導한 후 混合가스로 吸入麻酔를 실시하였으며 手術可能한 麻酔狀態가 되면 混合가스의 比率를 낮추어서 手術完了時 까지 麻酔狀態를 維持시켰다.

나. 開腹手術

全身麻酔된 供試豚은 仰臥位로 手術臺에 보정시키고 手術에 해당할 下腹部를 洗滌한 후 除毛, 消毒을 實施한 다음 手術部位인 最後乳頭에서 第 2 乳頭사이를 2% Procaine (止血劑로서 Epinephrine 10% 添加)으로 局所浸潤麻酔후 正中線따라 15 cm 切開하여 白線을 露出시켰다. 白線下의 脂肪을 左右로 鈍性分離한 다음 반

투명의 腹膜을 露出切開하여 內部生殖器를 꺼내어 卵巢에 있는 黃體數와 卵胞數등 卵巢反應을 검사한 후 各 各 採卵 또는 移植을 實施하였다.

다. 受精卵의 回收 및 保存

供卵豚은 種付後 4~6 日째에 子宮-卵管接合部로부터 子宮體쪽으로 70 cm 떨어진 部位에 血管分布가 얼마 없는 곳을 택하여 예리한 眼科用가위를 벌리지 않은 狀態로 穿刺한 다음 微細한 止血鉗子를 使用하여 創口를 擴張시킨 후 Foley catheter 18 호 (Rush社, 西獨)를 5 cm 정도 插入하여 採卵병에 下向性으로 回收하였다. 子宮灌流液은 3 mg/ml의 BSA가 添加된 PB-S(-) 50 ml를 使用했으며 兩側子宮角을 同一한 方法으로 回收하였다. 回收된 受精卵은 PBS(-)에 20% FCS를 添加한 保存液에 37°C로 保存하면서 移植에 使用하였다.

라. 發情同期化

受卵豚은 發情週期 15~16 日에 PMSG 1,000 IU를 筋肉注射하고 그 후 3~4 日경 發情이 왔을 때 HCG 500 IU를 筋肉注射하여 供卵豚과의 發情同期化를 誘導하였다.

마. 受精卵의 移植

體外에 露出된 移植받을 돼지의 子宮-卵管接合部에서 子宮體쪽으로 5 cm 떨어진 部位에 가느다란 手藝用鈍針으로 左右側 子宮角을 各各 穿孔하고 미리 준비된 毛細초자관내에 20% FCS가 함유된 保存液에 들어 있는 受精卵을 移植한 다음 子宮을 腹腔에 還納후 癒着防止劑와 抗生劑를 腹腔에 注入하고 筋層과 皮膚를 縫合하였다.

結果 및 考察

1. 受精卵의 採卵

Basal anesthesia	:	Stresnill 6 ml	I. M. inj.
	↓	after 20 min.	
		Ketalar 10 ml	I. M. inj.
	↓	after 20 min.	
Inhalation anesthesia	:	Primary :	Halothane + Nitrogen + Oxygen
	↓	4 %	4ℓ/min. 2ℓ/min.
		Secondary :	2 % 2ℓ/min. 1ℓ/min.

Fig. 1. Method for general anesthesia by inhalation of halothane.

가. 採卵日數別 採卵數

多排卵을 誘起하기 위하여 PMSG와 HCG를 投與하고 수태지 許容後 採卵日數에 따른 採卵數는 Table 1에서 보는 바와 같다.

供試豚의 發情時 種牡豚 許容後 採卵日數에 따른 排卵數는 4日, 5日 및 6日째에 各各 13.4 ± 3.7, 17.7 ± 9.6 및 15.5 ± 9.4로서 4日보다는 5日과 6日에 있어서 다소 많았으며 採卵數에 있어서는 4日, 5日 및 6日에 있어서 各各 13.1 ± 4.8, 17.1 ± 7.5 및 12.7 ± 6.5로서 4日이나 6日째 보다는 5日째가 採卵數가 많았다.

또한 排卵數에 대한 採卵數의 比率인 採卵率은 6日째가 81.9%로서 4日과 5日째 보다 다소 낮은 경향을 나타내었다. 本試驗에서의 排卵數는 Pope 등(1972)¹³⁾과 Christenson 등(1970)¹⁴⁾이 供卵豚에 PMS 1,500 IU 注射로 排卵數가 29.7개와 28.3개라고 한것 보다는 낮은 水準이나 Webel 등(1970)¹⁵⁾의 PMS 1,500 IU와 HCG 850 IU 注射한것 과는 유사한 성격이었다. 또한 Polge 등(1968)¹⁶⁾은 PMS 1,000 IU를 methallibure 처리 마지막날 注射했을때 12.4~15.1개의 황체수를 보였고 Webel 등(1970)¹⁵⁾은 15.5개 라고한바 있거니와 本試驗에서도 이와 비슷한 경향을 보였다. 이처럼 1,000 IU의 PMS는 多排卵을 위해서는 最小限의 水準이라고 할바도 있지만(Pope, 1972)¹³⁾ 排卵數가 많은 편은 아니었다. 今後 排卵數의 增大를 위하여 Baker 등(1974)¹⁷⁾ 및 日本 畜産試驗場의 報告와 같이 PMS 및 HCG의 混合 投與法의 실시도 研究 검토되어야 하겠다.

採卵數는 5日째 採卵한 것이 17.1 ± 7.5개로 가장 많았는데 이는 李 등(1988)¹⁷⁾이 PMS 1,200 IU와 HCG 750 IU를 4두에 注射하여 두당 평균 16.8개 採卵한 성적과는 비슷한 결과이나 Pope 등(1972)¹³⁾의 25.7개 였다고한 보고 보다는 낮은 수준이었는데 이는 回收方法이나 기술등의 요인에 따른 차이도 있겠으나 本試

驗에 供試된 돼지는 反復採卵用이기 때문에 호르몬에 대한 反応에 차이가 있어 다소 저조한 것으로 사료된다.

또한 採卵率은 4日째와 5日째 採卵한 것이 各各 97.8 및 96.6%로서 6日째 採卵한 것 81.9% 보다 높았는데 이는 採卵日數가 경과할 수록 수정란이 이미 子宮角下端으로 下降이 많이 됨에 따른 것으로 採卵액을 子宮角下端에서 注入하고 子宮-卵管接合部로 上行시킨 후 再次 子宮角下端쪽으로 灌流시켰기 때문에 灌流回積의 增加로 因하여 多少 不充分한 回收가 일어난 것이 아닌가 여겨진다.

이런 결과는 Polge (1982)¹⁸⁾가 言及한 바와 같이 수정란이 子宮에서 時日이 지남에 따라 移住를 하게 됨으로 採卵율이 점차 떨어진다고 한 보고와 일치하는 경향이다.

나. 採卵日數別 受精卵의 發育段階와 狀態

採卵日數에 따른 受精卵의 發育段階와 狀態는 Table 2에서 보는 바와 같다.

Table 2에서 受精卵의 發育段階를 보면 4日째 採卵時는 2~4細胞期 및 8~16細胞期가 모두 28.2%로서 合計 56.4%가 正常發育率을 보였고 5日째는 2~4細胞期가 48.1%였으며 Morula와 Blastocyst가 37.8%로서 發育中이라 할 수 있는 2細胞期~Blastocyst는 86.1%가 되었다. 6日째는 Blastocyst 및 Hatched Blastocyst가 각각 44.3% 및 16.8%로서 4日과 5日째에 비하여 受精卵의 發育이 상당히 진행되었음을 알 수 있었다.

李 등(1988)¹⁷⁾에 의하면 受精後 37~41時間까지의 受精卵는 1細胞期가 87%였고 2~3細胞期가 13%라 하였으며 Lulse (1973)¹²⁾은 돼지의 受精卵는 生體內에서 初期의 分裂은 正常的인 경우 16~18時間에 이루어지며 受精後 30時間까지 大部分 4細胞期까지 자라게 되지만 60~70時間에 採卵된 受精卵 中에도

Table 1. The number of embryos recovered by collection days after standing estrus

Collection days	No. of pigs	No. of Corpus lutea	No. of embryos recovered	Recovery rate (%)
4	10	13.4 ± 3.7	13.1 ± 4.8	97.8
5	19	17.7 ± 9.6	17.1 ± 7.5	96.6
6	24	15.5 ± 9.4	12.7 ± 6.5	81.9
Mean		15.9 ± 8.7	14.3 ± 6.8	89.9

Table 2. Effect of collection days after standing estrus on developmental stage and abnormality of embryos recovered

Collection days	No. of pigs	No. of embryos recovered						
		Total	2~4 cell	8~16	Morula	Blast.	Hat.	Abnormal
4	10	13.1 ± 4.8 (100)	3.70 (28.2)	3.70 (28.2)	0	0	0	5.7 (43.6)
5	19	17.1 ± 7.5 (100)	1.79 (10.5)	6.42 (37.6)	4.26 (25.0)	2.21 (13.0)	0	2.37 (13.9)
6	24	12.7 ± 6.5 (100)	0.17 (1.4)	1.00 (7.9)	0.75 (5.9)	5.63 (44.3)	2.13 (16.8)	3.0 (23.6)
Mean		14.3 ± 6.8 (100)	1.42 (9.9)	3.45 (24.1)	1.87 (13.1)	3.34 (23.4)	0.96 (6.7)	3.3 (23.0)

* () : recovery rate (%)

Blast : Blastocyst

Hat : Hatched blastocyst

4細胞期가 있다고 한바도 있으며 60~70時間 以後에는 4~8細胞期의 受精卵이 混合되어 採卵되기도한다고 하였고 Hancock(1961)⁷⁾는 種付後 4日째는 大部分이 4~8細胞期이며 일부가 Morula로서 子宮에 下降하게 되고 5~6日에는 Morula나 Blastocyst로서 大部分 子宮內에 下降된다고 하였는데 本 試驗의 경우도 이와 비슷한 結果를 보였다.

受精卵의 狀態에 있어서 非正常率은 4日째가 變性卵 및 未受精卵이 5日 및 6日째 採卵한것 보다 多少 높았는데 이는 供試頭數의 차이에 의한것과 採卵日이 다른 처리에 비하여 빠르기 때문에 初期胚의 경우受精後 發育이 다소 지연된 것은 未受精卵으로 간주될 수도 있었기 때문인 것으로 思料된다.

다. 反復採卵이 採卵成績에 미치는 영향

反復採卵을 위한 手術回數가 受精卵의 採卵數와 移植可能卵率에 미치는 效果는 Table 3에 나타난 바와 같

다.

Table 3에서 보면 1~2回 手術採卵한 경우는 採卵數가 19.2개로서 다른 處理에 비하여 많았으나 採卵數에 따른 採卵率은 80.0%였으며 移植可能受精卵數는 8.1개로서 採卵數에 따른 比率은 42.2%에 불과하였는데 이 성적은 Holtz 등(1987)⁹⁾이 2回 採卵時 移植可能卵率이 79%라고 報告한 성적보다는 낮은 水準이었다. 그러나 3~4回 및 5回 以上 手術한 경우는 排卵數에 따른 採卵率은 各各 92.8% 및 94.5%였으며 또한 移植可能卵率도 各各 76.9% 및 75.9%로서 1~2回 手術하였던 것에 비하여 떨어지지 않고 있음을 알 수 있었다. Polge(1982)¹⁰⁾는 反復採卵할 경우는 屢연적으로 手術에 의한 皮膚의 硬結이나 內部生殖器管의 癒着등이 發生할 수 있으며 3~4回의 反復手術採卵한 경우가 있다고 한바 있지만 本 試驗에서는 5回 以上 反復採卵한 것이 21頭였으며 이중에는 8回까지

Table 3. Effect of repeated operations on embryo recovery

No. of operations	No. of pigs	No. of C. L. (A)	No. of embryos recovered (B)	B/A (%)	No. of transferable embryos* (C)	C/B (%)
1~2	9	24.0 ± 2.9	19.2 ± 8.6	80.0	8.1 ± 9.3	42.2
3~4	23	14.0 ± 4.5	13.0 ± 5.5	92.8	10.0 ± 7.1	76.9
> 5	21	14.5 ± 8.5	13.7 ± 6.7	94.5	10.4 ± 6.8	75.9
Mean		15.9 ± 8.7	14.3 ± 6.8	89.9	9.9 ± 6.7	69.2

* No. of transferable embryos : D4 : 2 or 4 cell-Morula

D5 : 8 cell-Blastocyst

D6 : Morula-Hatched blastocyst

도 手術採卵한 個體가 포함되고 있는데 이처럼 手術回數가 많아짐에 따라서 手術部의 硬結 및 局所의 化膿이나 子宮 및 卵巢等 内部生殖器의 癒着으로 採卵에 障害을 일으킨 個體도 있었으나 大部分 反復採卵이 可能하였다. 따라서 反復採卵은 採卵數나 移植可能卵率에는 直接 큰 影響을 주지는 않았으나 手術時 번거로움은 물론 消毒이나 手術技術이 必要하기 때문에 非外科的 採卵方法에 關한 研究가 필요하다고 생각된다.

2. 受精卵의 移植

가. 受卵豚의 發情後 移植日數別 受胎成績

種付後 5~6日째에 採卵된 受精卵를 受卵豚에 移植했을때 受卵豚의 發情後 移植日數에 따른 受胎率 및 産仔數는 Table 4에서 보는 바와 같다.

Table 4에서 受胎率을 보면 受卵豚의 發情後 移植日數가 3日째는 4頭中 3頭가 妊娠하여 75%의 受胎率을 보였으며 4日째는 10頭中 9頭가 妊娠하여 90%의 受胎率을 보였다.

産仔數에 있어서는 3日째 移植한 것이 頭當 153個의 移植受精卵中 5.3頭가 태어나 移植된 受精卵에 대한 分娩仔豚數의 比率는 34.6%, 4日째 移植한 것은 14.8個의 受精卵中에서 6.1頭의 産仔數를 보여 그 비율은 41.2%를 나타내었다.

이러한 比率는 移植에 사용한 受精卵의 日령이 種付後 5~6日된 것이므로 發情同期化정도를 고려하여 受卵豚의 發情後 日數가 供卵豚보다 1~2일 늦도록 조절한 것이었는데 Table 4에서 보는 바와 같이 移植할 受卵豚은 發情後 3日째 보다는 4日째에 移植할 경우가 受胎率이나 産仔數 및 産仔率이 높음을 알 수 있는데 이는 小栗(1987)¹⁰⁾도 報告한바와 같이 受胎率은 受精卵의 日령이 種付後 5~6日 및 發情同期化는 供卵豚이 1~2日 빠른것이 좋다고 한바와 같이 發情同期化 정도를 고려하여 供卵豚과 受卵豚과의 發情日數를

1~2日의 差異만을 두었기 때문에 移植에 使用한 受精卵의 發育段階가 다소 진행된 morula 나 胚盤胞期胚가 移植됨에 기인한것으로 思料된다.

그리고 移植된 受精卵數에 대한 分娩仔豚數의 比率에 있어서 本 試驗에서는 39.6%였는데 이러한 結果는 26.0%라는 James 등(1980)¹¹⁾의 報告나 26.9%라고한 李等(1988)¹²⁾의 報告나 36%라는 Hancock and Hovell (1962)¹³⁾의 報告보다는 다소 높으나 Curnock(1976)¹⁴⁾가 50%라고 보고한 성적 보다는 낮은 水準이었는데 이러한 차이는 移植에 使用한 受精卵의 數와 質, 發育狀態, 子宮의 여건과 移植技術등의 差異에서 기인된 것으로 思料된다.

나. 排卵數에 따른 受胎率 및 産仔數

排卵數에 따른 受胎率을 보면 排卵數가 11~15個, 16~20個 및 21個 以上の 경우에 受胎率은 各各 75.0, 100 및 83.3%였으며 産仔數에 있어서도 各各 5.7, 7.0 및 5.2頭로서 排卵數가 16~20個 정도가 受胎率이나 産仔數에 있어서 良好한 成績을 나타내었다. Po-pe 등(1972)¹⁵⁾은 移植할 돼지의 黃體數를 많게 할 경우에는 産仔數를 增加시킬 수 있을것임을 시사한바 있거니와 本 研究에서도 排卵數가 11~15個 보다는 16~20個의 處理區에서 受胎率 및 産仔數가 우수한 결과를 보여주고 있다. 그러나 排卵數가 21個 以上の 경우에는 16~20個 보다는도 受胎率이나 産仔數가 더 좋지를 못하여 排卵數가 어느정도 이상이 되면 排卵數에 比例하여 受胎率이나 産仔數가 높아지거나 많아지는 것은 아님을 시준하고 있다.

다. 受胎卵의 日령에 따른 受胎率 및 産仔數

移植된 受精卵의 日령別 受胎率과 産仔數는 Table 6에 나타난 바와 같다.

種付後 採卵日數인 受精卵의 日령에 따른 受胎率을

Table 4. Results of pregnancy and litter size by embryo transfer day after standing estrus

Transfer day	No. of recipients (A)	No. of pregnant (B)	B/A (%)	No. of embryos transfered (C)	Litter size (D)	D/C (%)
D 3	4	3	75.0	15.3	5.3	34.6
D 4	10	9	90.0	14.8	6.1	41.2
Mean			85.7	14.9	5.9	39.6

Table 5. Effect of No. of C. L.* on pregnancy and litter size

No. of C. L.	No. of recipients (A)	No. of pregnant (B)	B/A (%)	No. of embryos transferred (C)	Litter size (D)	D/C (%)
11~15	4	3	75.0	16.0	5.7	35.6
16~20	4	4	100.0	14.5	7.0	48.3
> 21	6	5	83.3	14.6	5.2	35.6
Mean			85.7	14.9	5.9	39.6

* C. L. : Corpus lutea.

보면 5일째 및 6일째의 受精卵으로 移植했을때 各各 75.0 및 100%로서 5일째 보다는 6일째의 것이 높은 受胎率을 나타내었으며 産仔數에 있어서는 6.7 및 5.2頭로서 5일째의 受精卵에 의한 産仔數가 다소 많음을 알 수 있었다. 小栗(1987)¹⁸⁾에 의하면 受精卵의 日令에 따른 受胎率 및 分娩率은 各各 4日令의 경우 63%(10/16) 및 50%(8/16), 5日令의 경우 75%(27/36) 및 61%(22/36) 그리고 6日令의 경우 73%(19/26) 및 54%(14/26)로서 5日令이 受胎率과 分娩率이 높다고 하였는데 本 研究에서는 受胎率은 5日令 75%(6/8), 6日令 100%(6/6)였으며 産仔數는 5日令 6.7頭, 6日令 5.2頭로서 受胎率은 5日令의 경우가, 産仔數는 6日令의 경우가 약간 良好한 成績을 나타내고 있으나 供試頭數가 너무 적으므로 금후 더 많은 頭

數에 對하여 試驗해볼 必要가 있다.

라. 發情同期化 程度에 따른 受胎率 및 産仔數
發情週期同期化 程度가 受胎率 및 産仔數에 미치는 영향은 Table 7에 나타내었다.

移植에 사용할 受精卵의 採卵當時 日令(供卵豚의 發情後 日數)과 受卵豚의 發情後 日數差에 따른 受胎率은 供卵豚의 發情後 日數가 受卵豚보다 1日 및 2日 빠랐을때 各各 66.7 및 100%로서 供卵豚의 發情後 日數가 2日 빠른 것이 受胎率은 높았으며 産仔數는 各各 6.5 및 5.6頭로서 1日빠른 것이 다소 높았다.

Polge(1982)¹⁹⁾에 의하면 移植 당시 受精卵의 日令이 受卵豚의 發情後 日令보다 2日빠른 경우의 受胎率은 86%(18/21), 1日빠른 경우 78%(28/36), 受精卵日令과 受卵豚發情後日令이 一致될 경우 71%(22/31),

Table 6. Effect of embryo age on the pregnancy and litter size

Embryo age	No. of recipients (A)	No. of pregnant (B)	B/A (%)	No. of embryos transferred (C)	Litter size (D)	D/C (%)
D 5	8	6	75.0	14.7	6.7	45.6
D 6	6	6	100.0	15.2	5.2	34.2
Mean			85.7	14.9	5.9	39.6

Table 7. Effect of donor-recipient synchrony on pregnancy and litter size

Synchrony	No. of recipients (A)	No. of pregnant (B)	B/A (%)	No. of embryos transferred (C)	Litter size (D)	D/C (%)
- 1	6	4	66.7	14.8	6.5	43.9
- 2	8	8	100.0	15.0	5.6	37.3
Mean			85.7	14.9	5.9	39.6

* "Minus" means that the donor shows the estrus before the recipient.

Table 8. Effect of No. of embryos transferred on pregnancy and litter size

No. of embryos	No. of recipients (A)	No. of pregnant (B)	B/A (%)	No. of embryos transferred (C)	Litter size (D)	D/C (%)
12~14	7	6	85.7	13.7	5.8	43.6
15~19	7	6	85.7	16.5	6.0	34.4
Mean			85.7	14.9	5.9	39.6

1日 늦을 경우에는 5%(1/22)라고 報告한 바도 있지만 本 試驗에서도 受精卵의 日수가 受卵豚의 發情後 日수보다 2日 빠른 것이 受胎率에 높음으로서 그와 유사한 결과를 보이고 있으며 또한 小栗(1987)¹⁴⁾도 發情同期化의 程度가 受胎率에 미치는 영향에 있어서 受精卵의 日수가 受卵豚의 發情後 日수보다 1~2日 빠른 것이 87~84%로서 1~2日 늦은 경우의 30~65%보다 높다고 한것과 一致하는 경향을 보였다.

마. 移植受精卵數에 따른 受胎率 및 産仔數

移植된 受精卵의 數에 따른 受胎率과 産仔數는 Table 8에서 보는 바와 같다.

Table 8에서 보면 受胎率에 있어서 移植에 사용한 受精卵의 數가 12~14個 및 15~19個의 경우에 공히 85.7%였으며 産仔數는 各各 5.8 및 6.0頭로서 거의 비슷한 결과를 보였으나 移植受精卵數에 대한 産仔數의 比率는 各各 43.6% 및 34.4%로서 受精卵數가 15~19個로 많은 것에 비하면 12~14개의 경우가 다소 높은 성적을 나타내었다.

Pope (1972)¹⁵⁾는 돼지 受精卵을 12 또는 24個를 移植했을때 妊娠 25~30日令內에는 胎兒의 生存率에는 차이가 없었다고 했으며 子宮內 移植된 胎兒의 密集自體는 産仔數를 制限하는 主要因은 아니라고 한바 있지만 本 研究는 妊娠初期에 屠殺하여 發育中인 胚兒의 數를 確認한 것이 아니라 分娩까지 유도한 것이므로 胎兒가 發育하는 동안 子宮內 環境要因이 많은 影響을 미친것으로 思料된다.

受精卵移植은 子宮內에 있는 正常胎兒의 數를 增加시키고 子宮의 容積이 胎兒의 數와 産仔數에 重要한 影響을 미치는 지를 결정하는데 활용되어진다고 (Dziuk 1968,⁹⁾ Bazer 등 1969^{2,3)}, Pope 등 1972¹⁵⁾ 報告한 바도 있지만 胎兒의 早期 死亡은 制限된 受精卵만을 保

護하려는 子宮自體의 能力보다는 子宮의 環境과 關係 깊은 본질적인 胎兒의 要因과 關聯이 더 깊다고한바있다. 그리고 本 試驗에 있어서 受精卵移植方法은 左右側 子宮角에 各各 移植하였으나 移植된 受精卵은 子宮內에서 移住를 하므로 한쪽 子宮角에 여러개의 受精卵을 한꺼번에 移植함도 좋다고 한바 있거니와 今後 되도록이면 子宮에 지나친 자극을 주지 않으면서 受精卵의 着床에 나쁜 영향을 주지 않도록 하는 子宮의 環境과 胎兒의 要因에 대한 研究가 좀더 많이 이루어져야 하겠다.

摘 要

本 試驗은 돼지에 있어서 受精卵의 外科的 採卵 및 移植技術을 確立하여 이 技術의 實用化를 期하므로써 優良 돼지의 擴大生産을 위한 基礎資料를 提供하고자 採卵日數와 手術回數등의 要因이 採卵數, 受精卵의 發育段階 및 正常卵率에 미치는 效果와 受卵豚의 發情後 日數, 黃體數 및 移植受精卵數가 受胎率 및 産仔數에 미치는 影響을 調査하였던바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 採卵數는 種付後 5日째가 17.1個로서 가장 많았으며 採卵日數에 따른 受精卵의 發育段階는 4日째는 2~16細胞期가 58.4%, 5日째는 Morula~Blastocyst가 38.0%였고 6日째는 Blastocyst~Hatched Blastocyst가 61.1%였다.

2. 反復採卵을 위한 手術回數에 따른 採卵數는 手術回數가 적은 1~2회가 良好했으나 採卵率은 다소 낮았으며 移植可能卵率은 手術回數가 많아도 良好하였다.

3. 受卵豚의 發情後 日數에 따른 受胎率과 産仔數는 4日째가 各各 90.0% 및 6.1頭로서 優秀하였다.

4. 受卵豚의 排卵數에 따른 受胎率과 産仔數는 排卵數가 16~20個인것이 가장 높았으며 受精卵의 日齡에 따른 受胎率은 5日째 보다는 6日째가, 産仔數는 5日째가 다소 양호하였다.

5. 發情同期化程度에 따른 受胎率은 受精卵生産畜이 移植畜보다 2日 빨리 發情이 온것이 1日 빠른것보다 높았으나 産仔數에 있어서는 오히려 1日 빠른것이 6.5頭로서 양호하였다.

6. 移植受精卵數에 따른 受胎率은 12~14 및 15~19個 移植했을때 공히 85.7%로서 차이를 보이지 않았으며 産仔數는 移植受精卵數에 比例하지는 않았다.

引 用 文 獻

1. Baker, R. D., G. A. Shaw and B. R. Downey. 1974. Effect of PMSG, HCG or GnRH on ovulation in gilts. *J. Anim. Sci.* 39: 197 (Abstr.).
2. Bazer, F. Z., Clawson, A. J., Robison, O. W. and Ulberg, L. C. 1969a. Uterine Capacity in gilts. *J. Reprod. Fertil.* 18: 121-124.
3. Bazer, F. W., Robison, O. W., Claswon, A. J. and Ulberg, L. C. 1969b. Uterine Capacity at two stages of gestation in gilts following embryo superinduction. *J. Anim. Sci.* 29: 30-34.
4. Christenson, R. K., C. E. Pope, V. A. Zimmerman and B. N. Day. 1970. Synchronization of ovulation in superovulated gilts. *J. Anim. Sci.* 31: 219 (Abstr.).
5. Curocock, R. M., Day, B. N. and Dziuk, P. J. 1975. Embryo transfer in pigs: a method for introducing genetic material into primary specific-pathagen-free herds. *Am. J. Vet. Res.* 37: 97-98.
6. Dziuk, P. J. 1968. Effect of number of embryos and uterine space on embryo survival in the pig. *J. Anim. Sci.* 27: 673-676.

7. Hancock, J. L. 1961. Fertilization in the pig. *J. Reprod. Fertil.* 2: 307-331.
8. Hancock, J. L. and G. J. R. Hovell. 1962. Egg transfer in the sow. *J. Reprod. Fertil.* 4: 195-201.
9. Holtz, W., B. Schlieper, J. Stein-Stefani, B. Blum, P. Agrawala and J. Rickert. 1987. Embryo transfer as a means to introduce new stock into SPF pig herds. *Theriogenology*, 27 (1): 239.
10. James, J. E., P. D. Reeser, D. L. Davis, E. C. Straiton, A. C. Talbot and C. Polge. 1980. Culture and long distance shipment of swine embryos. *Theriogenology*, 14: 463-469.
11. Kvensnickii, A. V. 1951. Interbreed ova transplantation. *Sovetsk, Zootech.* 1: 36-42.
12. Lups, R. M. 1973. Early embryonic development in the pig. A cleavage timing and cytogenetic study. Thesis. The Graduate school of Arts and Sciences, George Washington University, Washington, D. C.
13. Polge, C. 1982 Embryo transplantation and preservation. Cole D. J. A. and G. R. Foxcroft. Control of pig reproduction. Butterworths. pp. 277-291.
14. Polge, C. and B. N. Day. 1968. Pregnancy following non-Surgical egg transfer in pigs. *Vet. Rec.* 82: 712.
15. Pope, C. E., R. K. Christenson, V. A. Zimmerman-pope and B. N. Day. 1972. Effect of number of embryos on embryonic survival in recipient gilts. *J. Anim. Sci.* 35: 805-808.
16. Webel, S. K., J. B. Peters and L. L. Anderson. 1970. Control of estrus and ovulation in the pig by ICI 33828 and gonadotropins. *J. Anim. Sci.* 30: 791-794.
17. 李光源, 孫東秀, 金相哲, 金日和, 金大圭, 柳一善, 李鍾寬, 池高夏, 朴昌植, 石湖峯. 1988. 돼지受精卵移植에 關한 研究Ⅱ. 受精卵의 回收 및 移植. *韓畜誌* 30(7): 403~405.
18. 小栗紀彦. 1987. '86年度 關東東海農業試驗研究推進會 議 畜產推進部會資料 p. 39~47.