

옥시토신과 副交感神經興奮劑가 돼지의 死産에 미치는 影響

李 昌 雨

서울대학교 獸醫科大學

緒 論

돼지의 사산율은 약 5~7%에 달하며^{6,8,9,10,13} 양돈가에 많은 피해를 주고 있다는 것은 잘 알려진 사실이다. 돼지의 사산은 분만전 즉 임신기간에 주로 감염에 의하여 태아가 사망하는 제 1형의 사산과, 분만도중 주로 비감염성 원인에 의해 태아가 사망하는 제 2형의 사산으로 분류할 수 있다⁸. 제 1형의 사산율은 여러가지 역학적 상황에 따라 차이가 많을 것으로 생각되며, 이에 대한 대책도 다양하여 이 연구에서는 대상으로 취급하지 않았고 제 2형의 사산만을 취급하였다.

태아는 어미의 자궁 속에서 태반을 통하여 산소와 탄산가스의 교환을 한다. 분만기에 자궁이 수축하면 태반의 혈액순환량은 감소하며, 태반은 때때로 부분적으로 분리되고, 제대는 조기에 파열되던지 압박을 받게 되어 분만도중 태아의 혈액내 산소 분압은 하강하고 CO₂ 분압은 상승하게 된다. 이러한 현상은 호흡중추를 자극하여 새끼는 처음으로 폐호흡을 시작하게 되는 것이 생리적인 현상이다. 그러나 산소 분압과 CO₂ 분압이 한계점을 넘으면 태아에 無酸素症, 高炭酸血症 및 酸症을 일으키고, 뇌는 회복될 수 없는 손상을 받아 호흡중추는 마비되고 제 2형의 사산을 초래하게 된다.^{1,7,8,10,11,12} 또한 태아의 가사상태는 태아의 장의 운동운동을 증가시키고, 항문괄약근을 이완시켜 태변이 양수내로 배출되며, 산소 분압이 하강하고 CO₂ 분압이 상승하여 조기에 폐호흡을 시작한 태아의 기관과 기관지에 양수와 함께 태변이 흡입되어 태아의 폐호흡을 방해하여 사산을 초래하기도 한다.^{7,10}

제 2형의 사산 중 약 80%가 분만지속 시간의 後1/3에 해당하는 시기(이하 후1/3기라고 함)에 사망하며^{8,11,13} 이 사실은 자궁경관으로부터 먼 곳 즉 난소가 가까이 착상되었던 태아일수록 사산되기 쉽다는 것을 뜻한다.^{1,8,10} Dziuk 및 Harmon⁴은 태아의 출생순서는 자궁경관에 가깝게 착상되었던 태아로부터 순서적으로 출생되며, 자궁경관으로부터 먼 곳에 착상했던 태

아가 가깝게 착상했던 태아보다 먼저 출생할 수 있을런지도 모른다는 Perry의 주장을 반증하였다. Curtis¹¹와 Sprecher 등¹⁰에 의하면 후1/3기에 사산율이 많은 원인은 자궁경관으로부터 멀리 착상했던 즉 난소에 가깝게 착상했던 태아가 출생할 때에는 길이가 5~6피치에 달하고 자궁각의 全長을 태아가 횡단하여야 하는데, 태아의 제대의 길이는 60~75 cm 밖에 안 되기 때문에 제대에 심한 張力이 가해져서 제대가 조기에 파열되기 쉽기 때문이라고 한다.

Randall 및 Penny⁷과 Randall⁸은 분만도중 제대의 조기파열은 전1/3기에는 20.7%에서 발견되지만, 후1/3기에는 51.5%에서 발견되었다고 하며, 제 2형으로 사산된 태아의 93.6%에서 제대가 파열되어 있었다고 한다.

Curtis¹²는 돼지의 태아가 조기 제대파열 혹은 제대 혈액순환장애를 견딜 수 있는 시간은 약 5분이라고 하였다.

그러므로 제 2형의 사산을 방지하려면 분만에 소요되는 시간을 단축시켜서 태아가 가사상태로 있는 시간을 최소한으로 단축시켜야 한다. 이를 위하여 오래 전부터 옥시토신을 사용하여 왔으나 저자는 기업양돈장의 수의사들로부터 옥시토신의 사용이 기대할만한 효과를 주지 못한다는 불평을 자주 들어왔다. 돼지의 난산처치를 위해 부교감신경흥분제의 자궁평활근 수축작용을 이용한 것은 Dean²이 처음이었고, 그후 Sprecher 등^{10,11}이 carbachol과 neostigmine을 사용하여 실험한 기록이 있다.

저자는 우리나라에서 상품화되어 수의사들이 쉽게 구입하여 사용할 수 있는 3종류의 부교감신경흥분제와 옥시토신을 각각 분만전에 주사하여 새끼 1마리 당 분만에 소요되는 시간의 단축효과, 제 2형의 사산율 감소효과를 비교하였으며, 여기 사용한 부교감신경흥분제의 부작용을 조사 비교하였다.

材料 및 方法

기업양돈장에서 같은 조건하에 사육중인 잠잠 경산돈 213두를 대상으로 하였으며, 옥시토신 투여군에 33

두, 네오스티그민 투여군에 35두, 베타네콜 투여군에 45두, 필로카르핀 투여군에 69두, 대조군에 31두씩을 각각 무작위적으로 할당하였다. 공시동물은 모두 2월 내지 3월 교잡종이었으며, 표본의 크기가 제한되어 품종, 모돈의 연령 및 체중의 차이에 따른 요인분석은 시도하지 않았다.

실험에 사용한 약품의 종류, 제조원, 투여량, 투여 방법은 다음과 같았다.

종 류	제 조 원	투 여 량	투 여 방 법
옥 시 토 신 (pituitary extract)	유 한 양 행	40 IU*	근육주사
네오스티그민(neostigmine methylsulfate)	한국동물약품	5 mg*	근육주사
베 타 네 콜 (bethanecol chloride)	한국동물약품	12 mg*	피하주사
필 로 카 르 핀 (pilocarpine HCl)	한국동물약품	40 mg*	피하주사

* 투여량은 체중에 관계없이 1 두당 일정량을 투여하였다.

각 약품의 주사는 어미가 새끼를 5두 분만한 후 즉시 1회 주사하는 것을 원칙으로 하였다. 단 5마리 분만하기 전이라도 분만이 30분 이상 지연되면 즉시 주사를 하였으며, 5두 분만 후에도 계속하여 3~4분 간격으로 분만이 계속되어 필요한 조치 및 기록을 할 시간적 여유가 없을 때에는 빠른 간격의 분만이 끝난 후 분만이 지연되기 시작할 때 즉시 주사하였다.

마지막 새끼 출생시간과 첫 새끼 출생시간과의 차이를 한 배 분만에 소요된 시간으로 하였으며, 이것을

(산자수 -1)로 나누어서 새끼 한 마리당 분만에 소요된 시간을 산출하였다.

사산율의 산출은 한 처리군의 제 2형의 총 사산수를 표본의 크기로 나누어서 구했다. 제 1형의 사산과 제 2형의 사산의 구별은 Curtis¹⁾의 기준에 준하였다.

각 처리군에 있어서 주사하기 전까지 평균 몇마리 분만했는지를 조사했으며, 평균 산자수를 조사하였다.

모든 관측치는 분산분석을 하여 유의성을 검정하였으며, 유의성이 인정되는 것은 Kramer의 다중검정을 실시하였다.

부교감신경흥분제의 부작용을 조사 비교하였다.

結果 및 考察

새끼 한 마리당 분만에 소요된 평균 시간은 네오스티그민 투여군이 19.9분으로서 가장 짧았고, 그 다음은 베타네콜 투여군 23.9분, 필로카르핀 투여군 25.6분, 옥시토신 투여군 28.2분 및 대조군 28.4분의 순서이었으며, 각 처리군 통계적인 유의성은 없었으나 부교감신경흥분제 투여군이 옥시토신 투여군이나 대조군보다 근소한 차이로 짧은 경향을 나타내었다(第1表). 통계학적인 유의성이 인정되지 않은 것은 第1表에서 보는 바와 같이 관측치의 범위가 너무 넓기 때문인 것으로 사료된다.

한 배당 제 2형의 사산율은 베타네콜 투여군이 0.13으로서 가장 낮았으며, 그 다음이 필로카르핀 투여군 0.19, 네오스티그민 투여군 0.20, 옥시토신 투여군 0.73, 대조군 0.74의 순서이었다. 부교감신경흥분제를 투여한 3군은 모두 옥시토신 투여군과 대조군보다 사

Table 1. Effects of Oxytocin and Three Parasympathomimetic Drugs on Mean Birth Intervals of Pigs and Numbers of Stillborn Pigs per Litter

Treatment	No. of Dams	Mean Birth Interval (Range)	Stillbirth per Litter	Mean Litter Size	Mean No. of Pigs Born at the Time of Injection
Oxytocin	33	28.2 min. (6.3~144)	0.73	9.7	4.93
Neostigmine	35	19.9 (5.7~68.6)	0.20**	9.9	4.68
Bethanecol	45	23.9 (3.3~60)	0.13**	9.6	4.56
Pilocarpine	69	25.6 (9.7~55)	0.19**	10.4	4.42
Control	31	28.4 (7.7~81.7)	0.74	9.9	

** Significantly less ($p < 0.01$) than oxytocin-treated and control groups.

산율이 현저하게 낮았으며 고도의 유의성을 나타내었다. 부교감신경흥분제의 종류간에는 유의성이 없었으며, 옥시토신 투여군과 대조군 사이에도 유의성이 없었다(第1表). 이러한 결과는 부교감신경흥분제가 옥시토신보다 분만시간을 단축시켜서 제 2형의 사산율을 감소시키는데 있어서 더욱 효과적이라는 것을 암시하며, 옥시토신은 Denamur²⁾와 Hayes 및 VanDemark⁶⁾가 지적한 바와 같이 생리학적 반감기가 5분을 초과하지 못하기 때문에 비효과적인 것으로 사료된다.

이 실험설계에 있어서 분만돈이 새끼 5두 분만 후 주사하는 것을 원칙으로 한 이유는 부교감신경흥분제의 약리작용 지속시간이 약 30분^{10,11)}이기 때문에 분만 초기에 주사하면 후1/3기에 다발하는 사산을 방지하는데 비효과적이기 때문이었다.

평균 산자수와 주사당시 분만한 새끼의 평균 수는 第1表에서 보는 바와 같이 처리간 유의차가 없었으므로 이 두 가지 요인에 의한 통계상의 편기는 없었을 것으로 추측된다.

필로카르핀 투여군은 모두 극심한 유연증과 구토를 나타내었으며 69두중 2두에서 설사를 일으켰다.

베타베콜 투여군은 모두 중등도 내지는 심한 유연증을 나타내었으며, 체구가 작은 개체에서는 구토를 일으켰으나 설사는 발견되지 않았다.

네오스티그민 투여군은 체구가 작은 개체에서 약한 유연증을 나타내는 이외에는 부작용이 거의 없었다.

대체적으로 체구가 작은 분만돈이 심한 부작용을 나타낸 것은 단위체중당 투여량이 많게 실험설계된 것이 원인이라고 추측된다.

結 論

기업양돈장에서 동일 조건하에 사육중인 분만돈 213두를 대상으로 하여 옥시토신과 3종의 부교감신경흥분제(네오스티그민, 베타베콜, 필로카르핀)가 분만소요시간의 단축과 분만도중 태아의 질식으로 인한 사산에 미치는 영향을 조사 비교하였으며 아울러 3종의 부교감신경흥분제가 분만돈에 미치는 부작용을 조사하였던 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 분만에 소요되는 시간은 부교감신경흥분제 투여군이 옥시토신 투여군이나 대조군보다 짧은 경향을 나타내었다.

2. 분만도중 태아의 질식으로 인한 사산율은 부교감신경흥분제 투여군이 옥시토신 투여군이나 대조군보다 낮았으며 고도의 유의성을 나타내었다($p < 0.01$).

3. 부교감신경흥분제 투여군 중 필로카르핀 투여군과 베타베콜 투여군은 중등도 내지는 심한 유연증과 구토를 나타내었다. 네오스티그민 투여군은 부작용이 거의 발견되지 않아서 3종의 부교감신경흥분제중 가장 안전하다는 것이 증명되었다.

謝辭: 이 실험을 수행하는 데 적극적으로 도와 주신 무영농장 홍문표 선생님과 장명화 선생님께 진심으로 감사드립니다.

參 考 文 獻

1. Curtis, S.E.: Response of to perinatal stressors. *J. Anim. Sci.* (1974)38:1031.
2. Dean, R.A.: Lentin in dystocia of sows. *North Am. Vet.* (1944) 25:222.
3. Denamur, D.: The hypothalamo-neurohypophyseal system and the milk ejection reflex. *Dai. Sci. Abstr.* (1665) 27:193.
4. Dziuk, P.J. and Harmon, B.G.: Succession of fetuses at parturition in the pig. *Am. J. Vet. Res.* (1969) 30:419.
5. Hayes, R.L. and Van Demark, N.L.: Effects of hormones on uterine motility and sperm transport in the perfused genital tract of the cow. *J. Dai. Sci.* (1952) 35:499.
6. Leman, A.D., Knudson, C., Rodeffer, H.E. and Mueller, A.G.: Reproductive performance of swine on 76 Illinois farms. *J. Am. Vet. Med. Ass.* (1972) 161:1248.
7. Randall, G.C.B. and Penny, R.H.C.: Stillbirths in pigs; The possible role of anoxia. *Vet. Rec.* (1967) 81:359.
8. Randall, G.C.B.: Observations on parturition in the sow. II. Factors influencing stillbirth and perinatal mortality. *Vet. Rec.* (1972) 90:183.
9. Randall, G.C.B.: Observations on parturition in the sow. I. Factors associated with the delivery of the piglets and their subsequent behaviour. *Vet. Rec.* (1972) 90:179.
10. Sprecher, D.J., Leman, A.D., Dziuk, P.D., Cropper, M. and DeDecker, M.: Causes and control of swine stillbirth. *J. Am. Vet. Med. Ass.* (1974) 165:698.
11. Sprecher, D.J., Leman, A.D. and Carlisle, S.:

- Effects of parasympathomimetics on porcine stillbirth. *Am. J. Vet. Res.* (1975) 36:1331.
12. Stanton, H.C. and Carroll, J.K.: Potential mechanisms responsible for prenatal and perinatal mortality or low viability of swine. *J. Anim. Sci.* (1974) 38:1037.
13. Wrathall, A.E.: An approach to breeding problems in the sow. *Vet. Rec.* (1971) 89:61.

Effects of Oxytocin and Parasympathomimetic Drugs on Porcine Stillbirth

Chang Woo Lee, D.V.M., M.S.

College of Veterinary Medicine, Seoul National University

Abstract

To study the effects of oxytocin and three parasympathomimetic drugs such as neostigmine, bethanechol, and pilocarpine in reduction of interval between birth and incidence of intrapartum stillborn pigs, 213 sows and gilts which had been kept under the same condition, were randomly allotted to 4 treatment and one control groups. The side reactions of three parasympathomimetic drug were also examined. The results obtained were summarized as followings.

1. Parasympathomimetic-treated groups revealed tendency to shorter interval between birth than oxytocin-treated or control groups.

2. Stillbirth rate per litter was significantly less ($p < 0.01$) in the parasympathomimetic-treated groups than in the oxytocin-treated or control groups.

3. Moderate to severe salivation and vomiting were found in many dams of the pilocarpine-treated and bethanechol-treated groups. The neostigmine-treated group showed nearly no side reaction and neostigmine found to the safest among three parasympathomimetic drugs.