

# 유두체가 손상된 흰쥐 수컷의 성 행동

가톨릭대학 의학부 생리학교실

김 종 규 · 김 철

=Abstract=

## Sexual Behavior of Male Rats Following Damage to the Mammillary Bodies

Jong Kyu Kim and Chul Kim

*Department of Physiology, Catholic Medical College*

*Seoul, Korea*

It was thought desirable to elucidate the influence of the mammillary bodies upon sexual behavior. Twenty male rats were used, of which 9 rats had their mammillary bodies damaged electrolytically through implanted electrodes (mammillary body group) and 11 rats received the same surgery short of electrolytic damage to the mammillary bodies (operated control group). Their sexual behavior was observed 3 weeks after surgery. Observation was discontinued when an ejaculation was followed by a successive intromission.

1. Mounting without intromission occurred significantly less often in the mammillary body group than in the operated control group.

2. No significant group difference existed with regard to the occurrence of mounting with intromission. However, the value tended to rise in the mammillary body group compared with the value of the operated control group.

3. Mountings with and without intromission tended to occur more often in the mammillary body group than in the operated control group, but the difference was nonsignificant.

4. The ejaculatory latency (time interval between the first intromission and the first ejaculation) and the postejaculatory interval (time interval between an ejaculatory act and the next intromission) tended to decrease in the mammillary body group compared with the values of the operated control group. However, again the difference did not reach significance.

5. There existed no significant group differences with regard to the mounting latency (time interval between the first encounter with female and the first mounting with or without intromission), the intromission latency (time interval between the first encounter and the first intromission); and the interintromission period (mean time interval between two successive intromissions).

From the above results, it may be inferred that the mammillary bodies tend to exert slight and nonsignificant inhibitory influence upon sexual behavior of male rats. However, further study is indicated before reaching final conclusion.

### 서 론

유두체의 기능에 관하여는 현재까지 알려진 바가 거의 없으며, 이에 대한 연구도 초기 단계에 있는 것으로 보인다. 다만 근래에 이르러 여러가지 추측을 토대

로 한 실험들로서 유두체와 성 기능의 관련을 시사하는 업적들이 보고되기 시작하였다. Jolly (1955)는 성 기능의 조숙을 주되는 증후로 하는 환자에서 시상하부 뒷 부위의 증상이 있음을 발견 하였는데, 이는 유두체가 성 행동에 관여할 가능성을 암시 하는 것이라 하겠다. 그러나 이 기능에 관한 지금까지의 동물실험 성적

판으로는 확고한 지견을 얻을 수 없는 실정이다.

Sawyer와 Robinson (1956)은 유두체가 파괴된 토끼 암컷이 성선 자극호르몬 생산에는 이상이 없음에도 불구하고 수컷의 접근을 끝내 거절함을 보았으나, Goy와 Phoenix (1963)는 기니피그 암컷에서 여성호르몬 투여로 인한 발정행동이 유두체 파괴로 인하여 아무런 영향도 받지 않음을 보았다. 이종수, 강일영들(1967)에 의하면 흰쥐 암컷에서 유두체가 파괴된 후에도 난소와 자궁의 무게에 아무런 변화가 없더라고 보고하였다. Szentágothai들(1962)은 흰쥐 수컷의 유두체에 엄밀히 국한된 손상을 가하였으나 이 구조가 성선 자극호르몬의 생산과 관련이 있다는 증거를 얻지 못하였다. 한편 Lisk와 Newlon (1963)은 흰쥐 암컷을 사용한 실험에 의거하여 시상하부에 있는 궁상핵(弓狀核, arcuate nucleus)과 유두체가 성 호르몬의 생산에 관여함을 시사하였다.

이와 같이 여러 연구결과가 일치하지 않는 이유는 알 수 없으나, 몇가지 원인을 들어 본다면 현재까지 보고된 유두체 파괴실험들에서는 흔히 금속 전극에 전류를 흘려서 유두체를 파괴하였는데 유두체 파괴에 사용된 전극이 주로 강철이어서 철 분자가 뇌 조직에 작용하여 자극효과가 나타났을 가능성이 있으며, 그 밖에 뇌의 파괴범위가 일정치 않아 인접부위 조직에 손상을 입히는 일이 일정치 않았다는 사실을 들 수 있겠다. 따라서 저자들은 이들 단점을 고려하여 국한된 유두체 파괴를 시도함으로써 유두체가 성 행동에 관여 하는지의 여부를 가리고자 본 연구에 착수하였다.

### 실험 방법

체중이 220~260 gm 되는 흰쥐 수컷 20마리를 9마리의 유두체군, 11마리의 수술대조군으로 나누었고, 흰쥐 암컷 20마리를 인위적으로 발정시켜 본 실험에 사용하였다. 유두체군에서는 냄부탈(pentobarbital sodium) 마취하에 뇌 정위고정 수술법(腦定位固定手術法, stereotaxic method)에 의하여 양쪽 유두체에 각각 전극을 삽입하고 각 전극과 동물 고정용 귀막대(ear bar)에 둔 무관 전극사이에 1mA의 직류전류를 20초씩 흘려 유두체를 파괴하였으며, 수술대조군에서는 전극을 유두체에 삽입하기까지의 모든 처리는 유두체군에서와 마찬가지로 시행하였으나 다만 전류는 흘리지 않았다.

이 수술이 끝난 1주일 후부터는 인공적으로 밤과 낮을 바꾼 방음실에서 동물을 사육하여 새 환경에 적

응시켰다. 유두체 수술후 3주 이상 경과하여 동물이 수술에서 충분히 회복하기를 기다린 다음 인공적으로 마련한 밤에 실험을 실시하였다.

관찰용 쥐 상자는 전면의 가로가 51 cm, 높이 24.5 cm, 깊이가 30 cm인 반 원통형 상자로서 30 W의 붉은색 전구로 이 상자를 약 15 cm 위에서 조명하였다. 흰쥐 암컷의 목과 앞가슴 피하에 각각 estradiol 분말(Nutritional Biochemical Co.) 약 1 mg씩을 넣어 인공적으로 발정상태에 두면서 3일 후부터 실험에 사용하였다. 실험에 들어가기 전에 암컷이 정상 수컷을 쉽게 받는지의 여부를 미리 시험하였다. 실험 시작 10~15분 전에 흰쥐 수컷을 관찰상자에 먼저 넣어 환경에 적응시킨 다음 암컷을 같은 상자에 넣고 관찰상자로 부터 약 2 cm 떨어진 지점에서 동물의 성 행동을 관찰하였다.

관찰한 각 행동의 구분은 다음과 같다.

- 1) 질내 삽입(膣內插入)없는 오르기(mount): 음부 압박(pelvic thrust)만을 하고 음경(陰莖)을 질내에 삽입하지 않은 상태.
  - 2) 질내 삽입있는 오르기(intromission): 오르기와 동시에 질내에 음경을 삽입한 상태.
  - 3) 오르기 지체시간(mounting latency): 관찰상자에 흰쥐 암컷을 넣은 다음 처음으로 질내 삽입이 있거나 없는 오르기를 하기까지의 시간.
  - 4) 질내 삽입 지체시간(intromission latency): 관찰상자에 흰쥐 암컷을 넣은 후 처음으로 질내 삽입을 하기까지의 시간.
  - 5) 질내 삽입 간 시간 간격(interintromission period): 한 질내 삽입과 다음 질내 삽입 사이의 평균시간 간격.
  - 6) 사정 지체시간(ejaculatory latency): 첫번 질내 삽입에서 부터 첫번 사정시까지의 시간.
  - 7) 사정-질내 삽입시간 간격(postejaculatory interval): 사정이 있을 때로부터 다음 질내 삽입까지의 시간간격.
- 성 행동의 관찰은 사정-질내 삽입시간 간격의 측정으로 끝맞추었다. 암컷을 관찰상자에 넣은 후 30분이 경과하도록 사정이 없을 경우에도 관찰을 중단하였다.

### 조직 소견

실험이 끝난 후에는 동물의 뇌를 생리적 식염수와 10% formalin으로 관류하여 고정한 다음, 전두면에서 부터 약 50  $\mu$ 의 두께로 동결 절편을 만들었다. 조직 표본에 나타난 유두체 손상의 크기는 두 관찰자가 독자적으로 평가한 다음 얻은 값을 종합하여 유두체 조직 전체에 대한 백분율로 표시 하였다.

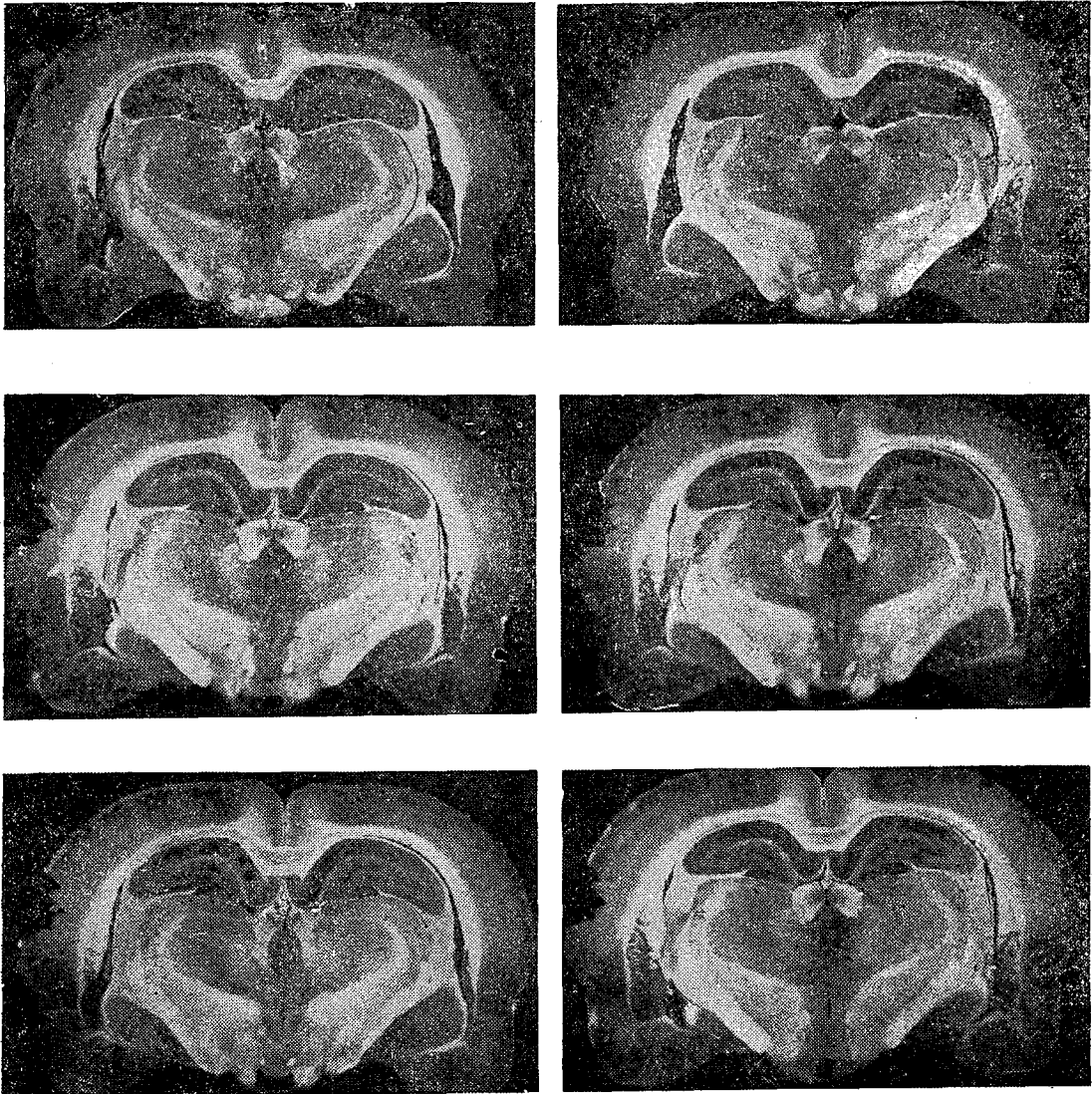


Fig. 1. Coronal sections through the brain of a normal rat (upper two figures) and the brain of a rat that received damage to the mammillary bodies.

유두체가 파괴된 흰쥐의 뇌 조직 표본의 1예를 제 1도에 제시한다. 유두체군(9 마리)에서는 유두체 조직의 평균 60.71% (30~100%)가 제거 되었으며 그 중 1예에서는 유두체 조직을 전혀 볼 수 없었다. 나머지 8예에는 유두체 조직의 일부가 남아 있었는데, 이들중 1예에는 내핵(medial nucleus) 및 전핵(anterior nucleus)의 외측 부분이 양측성으로 경미하게 남아 있었고, 3예에는 한쪽 유두체가 일부분 남아 있었으며, 5예에는 유두체 후핵(posterior nucleus)이 조금 남아있었다. 한편 유두체 이외의 조직 손상으로는 유두체 전핵(premammillary nucleus)이 가법게 손상된 것이 8에 있었는데,

그중 1예는 불확대(zona incerta)도 일측성으로 약간 손상되었다. 모든 예에서 용기부위(tuberal region)는 손상을 입지 않았으며, 다만 유두체 시상로(mammillothalamic tract)가 일측성으로 약간 손상된 것이 1예 있었다. 뇌 조직 소견에서 유두체 이외에 광범한 손상이 있었던 예와 유두체의 손상이 극미(30% 이하)한 예들은 실험성적에서 제외 하였다. 수술대조군의 유두체 기타 뇌 구조에는 아무런 손상이 없었다.

성 적

유두체군과 수술대조군의 성적을 제 1표에 제시한다.

**Table 1. Sexual behavior of the mammillary body and the operated control groups**

Sexual Behavior	Operated Control (N=11)	Mammillary Body (N=9)
Occurrence of Mounting without Intromission	3.18±1.47	1.89±0.87*
Occurrence of Mounting with Intromission	13.45±5.02	16.89±6.89
Occurrence of Mounting with and without Intromission	16.64±5.66	18.78±7.42
Mounting Latency(sec.)	19.73±14.62	22.00±16.72
Intromission Latency(sec.)	31.36±34.30	29.56±20.92
Interintromission Period(sec.)	47.15±18.27	40.24±23.60
Ejaculatory Latency(sec.)	715.55±332.04	564.11±252.86
Postejaculatory Interval(sec.)	371.00±109.31	317.33±65.08

\*The value is significantly different from that of the operated control group ( $p < .05$ ,  $t$  test).

유두체군의 질내 삽입없는 오르기 회수± 표준편차(1.89±0.87, 9 마리)는 수술대조군의 값(3.18±1.47, 11 마리) 보다 유의하게 적었으며( $t$  test,  $t=2.205$ ,  $df=18$ ,  $F<.05$ ), 질내 삽입있는 오르기 회수는 유두체군에서 수술대조군에 비하여 증가하는 경향을 보였으나 유의한 차이는 아니었다. 또한 위의 두 행동의 회수를 합한 성적. 즉 질내 삽입유무를 가리지 않은 모든 오르기 회수에서도 유두체군의 값이 수술대조군의 값에 비하여 증가하는 경향을 보이나 유의한 차이는 없었다. 그리고 사정 지체시간 및 사정-질내 삽입시간 간격도 유두체군의 값이 수술대조군의 그것에 비하여 감소하는 경향을 보였으나 역시 유의한 차이는 아니었다. 한편 오르기 지체시간, 질내삽입 지체시간 및 질내삽입 시간 간격에 관하여는 두 무리 사이에 이렇다 할 차이가 없었다.

## 고 찰

유두체군과 수술대조군의 성 행동을 비교하면 질내 삽입없는 오르기 회수에 있어서 유두체군의 값이 수술대조군의 값보다 유의하게 적었으나, 질내 삽입있는 오르기 및 질내 삽입의 유무를 가리지 않은 오르기에 있어서는 유두체군의 값이 수술대조군의 값보다 유의

성 없는 증가 경향을 보였다. 그 밖에 사정 지체시간 및 사정-질내 삽입시간 간격도 역시 유의성은 없으나 유두체군에서 단축되는 경향을 보였다. 이들 결과는 유두체 제거로 인하여 성 행동이 약간 촉진되는 경향이 있음을 암시하나 유의한 것이 아니다.

MacLean과 Ploog (1962)는 다람쥐원숭이의 유두체를 전기로 자극하여 음경의 발기를 보았으며, Soulairec 등 (1956, 1959, 1963)은 흰쥐 수컷의 유두체를 파괴한 후 성 행동이 소실됨을 관찰하였다. 이들 결과는 Sawyer와 Robinson (1956)이 보고한 바 암토끼의 유두체를 파괴한 결과 성선 자극호르몬의 생산에는 이상이 없음에도 불구하고 수컷의 접근을 허용하지 않더라는 지견과 함께 유두체가 성 행동에 촉진적으로 작용함을 시사한다. 그러나 Lisk (1966)에 의하면 흰쥐 수컷의 유두체가 파괴된 후 성 행동이 증가함을 보았다고 하며, 이는 Jolly (1955)가 보고한 바 시상하부 뒷 부분에 종양이 생긴 환자에서 성 기능의 조속을 초래하였다는 지견과 함께 유두체가 성 행동에 억제적으로 작용함을 시사한다. 한편 Heimer와 Larson (1964)은 흰쥐 수컷에서 유두체를 파괴한 후 암컷에 대한 성 행동에 유의한 변화를 발견하지 못하였다. 그러므로 지금까지의 문헌들로는 유두체가 성 행동에 관여하는지의 여부를 밝힐 수 없다.

본 연구결과를 토대로 추리한다면 유두체는 정상시 성 행동에 이렇다 할 영향을 끼치지 않으며, 영향이 있다고 하더라도 미약한 억제작용이 있는 정도라고 해석된다. 그러나 본 연구에 사용된 흰쥐는 체중이 220~260 gm 될 때에 뇌 수술을 받고 3주일 이상의 회복기간을 경과한 후에 실험에 사용 되었으므로 흰쥐로서는 나이를 먹은 편이었다. Larson 등(1962)은 흰쥐 수컷이 나이를 먹음에 따라 젊었을 때보다 성 행동이 줄어드는 사실을 지적한 바 있다. 그 밖에 본 연구에서도 유두체에만 엄밀히 국한된 손상을 가하지 못하였다. 그러므로 본 연구에서 얻은 결과는 최종 확정적인 것이라고 할수 없으며, 유두체에 엄밀히 국한된 손상을 입은 좀더 젊은 동물을 써서 실험을 되풀이 할 필요성을 느낀다.

## 요 약

유두체가 성 행동에 어떠한 영향을 미치는지를 알기 위하여 흰쥐 수컷 20마리를 두 무리로 나누어 한 무리에서는 유두체에 둔 전극을 거쳐 직류전류를 흘림으로써 유두체를 파괴하여 유두체군으로 하였으며, 다른 한 무리에서는 전류를 흘리기 전까지의 모든 조작을 유

두체군에서와 마찬가지로 하여 수술대조군으로 삼았다. 수술이 끝난 3주후 두 무리의 성 행동을 비교 관찰하였다.

실험결과는 다음과 같다.

1) 음부 압박을 하고 음경(陰莖)을 질내에 삽입하지 않은 오르기(mount)의 회수는 유두체군의 값이 수술대조군의 값보다 유의하게 적었다.

2) 질내 음경 삽입(intromission)을 동반한 오르기의 수효에 관하여는 두 무리 사이에 유의한 차이가 없었으나, 유두체군의 값이 수술대조군의 값에 비하여 다소 증가하는 경향이 있었다.

3) 질내 음경 삽입 유무를 가리지 않은 모든 오르기의 회수는 수술대조군에 비하여 유두체군에서 증가하는 경향은 있었으나 유의한 차이는 아니었다.

4) 첫번째 질내 삽입에서부터 첫번째 사정시까지의 시간 간격인 사정 지체시간(ejaculatory latency) 및 사정이 있을 때로부터 다음번 질내 음경 삽입까지의 시간 간격인 사정-질내 삽입 시간 간격(postejaculatory interval)에 관하여는 두 무리 사이에 유의한 차이는 없었으나, 유두체군의 값이 수술대조군의 값에 비하여 다소 단축되는 경향이 있었다.

5) 그 밖에 관찰상자에 흰쥐 암컷을 넣은 다음 처음으로 질내 음경 삽입을 동반하거나 동반하지 않은 오르기를 하기까지의 시간인 오르기 지체시간(mounting latency)과 관찰상자에 흰쥐 암컷을 넣은 후 처음으로 질내 음경 삽입을 하기까지의 시간인 질내 삽입 지체시간(intromission latency) 및 한 질내 삽입과 다음번 질내 삽입사이의 평균 시간인 질내 삽입 간 시간간격(interintromission period)에 관하여는 두 무리 사이에 유의한 차이가 없었다.

위의 결과로 미루어 유두체는 정상 동물에서 성 행동에 현저한 영향은 끼치지 않으나 이 행동을 다소 억제하는 경향이 있는 것으로 추측된다. 그러나 이들 문제를 결정 짓기에 앞서 더 많은 연구가 요망된다.

### 인 용 문 헌

Brookhart, J.M. & Dey, F.L.: *Reduction of sexual behavior in male guinea-pigs by hypothalamic lesions. Am. J. Physiol.* 133:551-554, 1941.  
 Fisher, A.E.: *Maternal and sexual behavior induced by intracranial chemical stimulation. Science*, 124: 228-229, 1956.

Gladfelter, W.E. & Brobeck, J.R.: *Decreased spontaneous activity in the rat induced by hypothalamic lesions. Am. J. Physiol.* 203:811-817, 1962.

Goy, R.W. & Phoenix, C.H.: *Hypothalamic regulation of female sexual behavior; Establishment of behavioral oestrus in spayed guinea-pigs following hypothalamic lesion. J. Reprod. Fertil.* 5:23, 1963.

Heimer, L. & Larson, K.: *Mating behaviour in male rats after destruction of the mammillary bodies. Acta Neurol., Scandinav.*, 40:353-360, 1964.

Jolly, H.: *Sexual precocity. Oxford: Blackwell Scientific Publications*, 1955.

김 철, 최 현, 김정진, 김종규, 김명석: 유두체를 제거된 흰쥐의 일반활동 및 스트레스에 대한 반응. 대한생리학회지, 2:79-88, 1968.

Lisk, R.D.: *Inhibitory centers in sexual behavior in the male rat. Science*, 152:669-670, 1966.

Larson, K. & Essberg, L.: *Effect of age on the sexual behavior of the male rat. Gerontologia*, 6: 133-143, 1962.

이종수, 강일영: 유두체가 손상된 흰쥐 암컷의 난소와 자궁 무게. 대한생리학회지, 1:177-180, 1967.

MacLean, P.D. & Ploog, D.W.: *Cerebral representation of penile erection. J. Neurophysiol.*, 25:29-55, 1962.

Ranson, S.W.: *Somnolence caused by hypothalamic lesions in the monkey. A.M.A. Arch. Neurol. & Psychiat.* 41:1-23, 1939.

Soulairac, A. & Soulairac, M.L.: *Effets de lésions hypothalamique sur le comportement sexuel et le tractus génital du rat mâle. Ann. d'Endocrinologie*, 17:731, 1956.

Soulairac, A. & Soulairac, M.L.: *Actions de le gonadotrophine chronique et de la testostérone sur le comportement sexuel et le tractus génital du rat mâle porteur de lésions hypothalamiques postérieures. Ann. d'Endocrinologie*, 20:137, 1959.

Soulairac, M.L.: *Etude expérimentale des régulations hormon-nerveuses du comportement sexuel de rat mâle. Ann. d'Endocrinologie*, 24, Suppl., 1963.

Szentágothai, J., Flerkó, B. Mess, B. & Halász, B.: *Hypothalamic control of the anterior pituitary. Budapest, Academic Press*, 1962.