

## 흰쥐에서 후두하경로를 통한 하수체 적출술의 개량과 하수체 적출 흰쥐를 이용한 bGH 효능시험

정영채 · 김창근 · 이종완 · 나광빈 · 김광식 · 박선애 · 유영아 · 이세영\*

중앙대학교 유전공학연구소

### Improved Hypophysectomy Technique by Sublaryngeal Approach and the Efficacy of bGH in Hypophysectomized Female Rats

Chung, Y.C., C.K. Kim, J.W. Lee, G.B. Luo, K.S. Kim,

S.A. Park, Y.A. Yoo and S.Y. Lee\*

Institute of Genetic Engineering, Chung-Ang University

#### SUMMARY

Improved hypophysectomy technique and the efficacy of bGH in hypophysectomized female rats were studied as a basis for the function of endocrine gland and hormones.

1. With improved sublaryngeal approach by hypophysectomy, 34 rats out of 40 were successfully hypophysectomized (more than 80% of success). The surgical time for hypophysectomy per rat was taken about  $3.0 \pm 1.0$  min.
2. For the effect of hypophysectomy and bGH on body weight gain among the 5 groups of A, B, C, D, and E, the weight gains for A, B, C, D, and E, were 93g, 9.2g, 10.7g, 25.1g and 36.2g, respectively, which implied that hypophysectomy had a major effect on body weight. And also, the effect of bGH was paralleled with the level of bGH. There were significant differences between control and hypophysectomized groups, and between the bGH treated and bGH non-treated groups after hypophysectomy ( $p < 0.01$ ).
3. For the effect of hypophysectomy and bGH on the length of femur, tibia, humerus, and antebrachi, longest was for A, shortest for B, and longer in order of C, D, and E. The A group was significantly longer than B, C, D, and E groups. The B group was shorter than C, D, and E groups ( $p < 0.01$ ).
4. For the effect of hypophysectomy and bGH on the weight of femur, tibia, humerus, and antebrachi, heaviest was for A, lightest for B, and heavier in order of C, D, and E. The A group was significantly heavier than B, C, D, and E groups. The B group was lighter than C, D, and E groups ( $p < 0.01$ ).
5. In changes of body length, and weights of liver and heart, A group was most drastically increased. Among the hypophysectomized groups, the change was increased in order of B, C, D, and E. Especially, the change of A group was significantly greater than B, C, D and E groups. However, no significant differences were found among B, C, D, and E groups.

\* 고려대학교 자연자원대학(College of Natural Resources, Korea University)

6. The hypophysectomy in rat had a significant effect on body growth. The effect of hormone was remarkably different depending upon the level of hormone. It was found that 300 $\mu$ g of bGH/kg of body wt/day was slightly lower for normal growth.

(Key words : Hypophysectomy, bGH, Sublaryngeal approach, Rat)

## I. 서 론

내분비선간의 상호 기능에 관한 연구는 오랜 역사를 두고 이뤄져 왔다. 내분비선의 기능은 동물체내의 대사기능을 비롯한 호흡, 순환, 생식 등 모든 생리현상을 지배 조절하는 호르몬을 분비하여 표적기관을 자극 활성화 또는 억제한다(이, 1971; 김 등, 1974; 이 등, 1975). 이와 같이 복잡·다양한 호르몬의 생리작용을 연구하기 위하여는 내분비선의 중추가 되는 하수체의 기능과 하수체와 다른 내분비선과의 상호작용에 관한 연구가 선행되지 않으면 안되며, 이에 대한 연구를 수행하기 위하여는 하수체의 적출시험이 필수적이기 때문에, 하수체 적출기술의 개발·개량은 오래 전부터 시도되어왔다(Carter 등, 1955; Croder 등, 1962; Lostroh 등, 1953; Pane 등, 1955; Wexler, 1963). 그러나 아직도 개인의 수술기법에 따라 수술결과에 큰 차이가 있으며 널리 보급되지 못하는 것은 하수체 적출은 하수체의 위치가 가장 안전한 심부에 위치하고 동물에 따라 두개골의 형태와 구조가 다양하기 때문이며 정교한 기술과 술자의 능력 그리고 숙련에 크게 좌우되기 때문이라 생각된다.

일찌기 Horsley (1886)는 개에서 측두부접근법이 시도된 바 있다. 그후 Reichert (1925)와 石川 (1943)는 Horsley (1886)의 방법을 개량시켰다. Aschner (1912)는 개에서 구내접근법을 시도하였고, 今道 (1954)는 이 방법을 개와 고양이에서 적용 개량하였다. 또 本間(1954)은 주인두법을 흰쥐에 응용하여 좋은 결과를 가져왔다고 한다.

Selye (1933, 1950)와 Thomas (1938)는 각각 흰쥐에서 후두골의 일부를 제거하여 하수체를 노출 제거하는 방법을 보고하였으며, 望月(1954)는 이 방법을 수술부위를 넓히고 수술기구를 고안함으로써 보다 좋은 결과를 가져왔다고 한다.

Bomskov (1939)는 안와접근법을 보고하였으며, 小山(1955)는 흰쥐에서 이도경로를 통한 방법을 보고

하고, Falconi (1964) 등은 이 방법을 개량하였다. 정 등 (1971)은 흰쥐에서 후두하경로를 통한 방법으로 78.7%의 성공률을 보고한바 있다.

이상에서 보는 바와 같이 하수체 적출방법은 많은 사람에게 의하여 여러 가지 방법이 개발되었으나 청각장애, 시각장애를 가져오는 등 감각기의 파괴 등을 초래하여 정상적인 생리현상에 장애를 가져와 적절한 방법으로 인정을 받지 못하고 있으며, 성공률도 낮아 이 분야의 연구에 많은 장애가 되어 왔다.

이에 본 연구에서는 정 등 (1971)의 방법을 개량하여 보다 좋은 결과를 얻고자 시도하였다.

한편, 최근 성장호르몬에 대한 연구는 축산산업에서 많은 관심을 가지고 응용하고자 노력하고 있다. 즉 낙농분야에 있어서는 소의 성장호르몬 (bST) 처리가 우유의 질과 가공에 관한 연구 (Van Don Berg, 1991), 미국 낙농산업에서의 경제적 관계에 관한 연구(Richard 등, 1991), 반추동물에서 bST가 생리적 기능에 미치는 효과(Breier 등, 1991), 유우에서의 에너지대사에 미치는 연구(Manfred 등, 1991), 비유기대사에서 성장호르몬과 내분비 조절에 관한 연구(McDowell, 1991), 비유기 유우에 있어서 bST와 영양과의 관계에 관한 연구(McGuffey 등, 1991) 등에 대하여 많은 연구가 이뤄지고 있으며, 양돈산업에 있어서는 비육돈의 발육과 도체에 미치는 영향(정 등, 1991), rPST가 비육돈의 발육과 등지방두께에 대하여(정 등, 1993), rPST가 비육돈의 가소화에너지 및 라이신 요구량에 대하여 (정 등, 1993), PST가 비육돈의 성장 생산성과 육질에 미치는 영향(정 등, 1995; White 등, 1993) 등에 관한 연구가 활발히 이뤄지고 있다. 한편, 김 등(1990)은 최근 *Saccharomyces cerevisiae*에서 발현된 유전자 재조합인 성호르몬의 생리활성도를 측정하여 국제 표준품인 천연인성장호르몬의 효과와 거의 차이가 없다는 것을 실험한 바 있다.

이에 본 연구에서는, 첫째 흰쥐에서 하수체 적출방법을 개량하여 수술성적을 높이고, 둘째 국내에서 개발 제조된 소의 성장호르몬(bGH) (최 등, 1996)에

대한 효능실험을 실시하여 유의한 성적을 얻었기에 보고하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

#### 1) 실험동물 및 사육방법

실험동물은 Splague Dowley(SD)계 암컷으로 생후 3개월 체중 120g 내외의 SPF, 총 50마리를 5개구로 나누어 실험구별로 10마리씩 배치하고 케이지에 사용하여 전 시험기간 동안 일정한 조건하에서 사육하였다.

#### 2) 사용한 소의 성장호르몬

소의 성장호르몬 (bGH)은 Choi 등 (1996), Choi 등 (1997)이 재조합 유전자 방법으로 overexpression에하여 대장균에서 생산, 분리·정제하여 제공하여 준 것을 사용하였다.

### 2. 시험방법

#### 1) 시험구 배치 및 bGH 투여

SD계 흰쥐 50마리를 무처리 대조구(A), 하수체 적출구로 나누고 하수체 적출구는 다시 bGH 비투여구(B)와 bGH 30 $\mu$ g(C), 100 $\mu$ g(D) 및 300 $\mu$ g(E) 투여구의 4개구 총 5개구로 나누고, 각 구에 10마리씩 배치하여 하수체 적출후 2주일간 매일 개체별로 체중을 측정하였다. 2주후 하수체 적출구의 체중이 10g 이상 증가한 것을 제거하고, bGH 투여구에는 정해진 용량을 매일 일정한 시간에 대퇴부 근육에 투버쿨린 주사기로 주사투여하고 동시에 대조구(A)와 bGH 비투여구(B)에는 BCM buffer를 동량 같은 방법으로 투여하였으며 bGH투여후 3주간 사육하면서 매일 체중을 측정하였다.

#### 2) 하수체 적출방법

하수체 적출은 정 등 (1971)의 후두하경로 접근법을 기본으로, 보정대를 가로 33cm, 세로 24cm, 높이 1cm로 제작하여 사용하였고, 수술의 편의를 위하여 조명등(FHK 1991 FF 120-1)으로 술야에 초점을 집

중시켰다. 종래의 초자기 흡입관을 플라스틱관으로 교체하였으며, 수술확대안경을 2중 확대안경으로 고안·제작하여 사용하였다. 수술은 ether 마취후 술야를 소독하고 후두부의 피부를 1cm 가량 배정증선으로 절개하고 우측 흉골두근, 흉골갑상근, 흉골설골근 등의 근육을 근섬유 방향으로 절개하고 호흡근관을 일으키지 않을 정도로 후두부를 옆으로 제치면서 집형골의 용기부를 찾아 노출시켰다. 용기부 중앙부를 1호 천공침으로 천공한 후 2호 천공침으로 공을 확장하고 흡입관을 밀착시켜 하수체를 흡입 제거한 후 흡입관으로부터 하수체의 적출을 확인하고 호스타씨린을 도포후 피부를 봉합하여 수술을 완료하였다.

#### 3) 시료의 채취, 계측 및 분석

5주간의 시험종료후 심장천자로 전혈 채취 도살후 체중, 체장(비단에서 비근까지), 동체장(비전단에서 미근까지)의 길이와 간장 및 심장의 무게를 측정하였으며, 대퇴골, 경골, 상완골 및 전완골의 길이와 무게를 측정하여 5개 비교구간의 차이를 Duncan's의 다중검정법으로 비교하였다.

## III. 결과 및 고찰

50마리의 SD계 암흰쥐를 후두하경로접근법으로 하수체를 적출한 성적과, 하수체 적출후 bGH의 효능시험의 결과는 다음과 같다.

### 1. 하수체 적출 성적

본 실험에서 하수체 적출성적은 40마리를 적출한 가운데 수술중에 치사한 것이 1마리였으며, 2주간에 체중이 10g이상 증가하여 하수체 적출이 불완전하다고 판단되는 것이 3마리였으며, 전 시험기간중에 치사된 것이 2마리였다. 결국 전체적으로 볼 때 40마리중 불완전 적출·치사 등으로 6마리가 제거되어 34마리가 완전적출되어 공시됨으로써 85%의 수술 성공률을 얻었다.

한편, 하수체를 적출하는데 소요된 시간은 마리당 3 $\pm$ 1분 정도가 소요되었으며 1일에 100마리까지도 가능한 것으로 판단되었다. 本間(1953)은 주인두법으로 1일에 10마리를 적출할 수 있으며 1일 간격으로 하는 것이 성공률을 높일 수 있었다고 하며, 또 本間(1954)

은 흰쥐에서 Smith (1930)의 주인두접근법을 개량한 방법으로 마리당 20분이 소요되었고, 그후 1955년에는 15분으로 단축할 수 있었다고 한다. 속도 등 (1954)은 구내접근법으로 고양이에서는 1시간 이내, 개에서는 1~2시간이 소요되었으며, 때로는 3시간 이상 소요된 경우도 있었다고 하였다.

이상의 결과들을 비교해 볼 때 후두하경로접근법이 간편하고 시간이 단축된다는 것을 알 수 있었다. 수술의 예후는 어떤 경우를 막론하고 간편하고, 소요시간이 단축될 때 좋은 결과를 가져온다는 것에도 일치하였다.

## 2. 체중의 변화

하수체 적출후 bGH투여개시까지 2주일간, 그리고 하수체 적출후 도살할 때까지 3주간 bGH를 투여하면서 매일 체중의 변화를 측정한 결과는 Table 1과 같으며, 전 시험기간 중 체중 순증가의 변화는 Fig. 1에 나타난 바와 같다.

즉 무처리 대조구(A)는 시험개시일에 121.1±5.30g 이던 것이 실험 종료일에 214.1±10.63g으로 93.0g이 증가하였다. 그러나 하수체 적출구 중 bGH 비투여구(B)는 실험개시일에 121.5±4.70g에서 130.7g±5.63g으로 전시험기간에 9.2g이 증가하였다. 하수체

적출후 bGH 30 $\mu$ g 투여구(C)는 하수체 적출시에 131.6±14.02g이던 것이 실험종료시에는 142.3±11.07g으로 10.7g이 증가하였다. 하수체 적출후 bGH 100 $\mu$ g 투여구(D)는 시험개시일에 121.4±4.92g이던 것이 실험종료시에 146.5±32.75g으로 25.1g이 증가하였고, 하수체 적출후 bGH 300 $\mu$ g 투여구(E)는 시험개시일에 124.3±5.21g이던 것이 실험종료시에는 160.5±35.06g으로 36.2g이 증가하였다.

결국 하수체 적출구 즉 B, C, D 및 E구는 무처리대조구(A)에 비하여 체중증가가 현저하게 저조하였으며 하수체 적출구중 C, D 및 E구 모두가 B보다는 증가하여 bGH 투여량의 증가에 따라 체중도 비례해서 증가하였으나 대조구에는 미치지 못하였다. 따라서 정상대조구와 일치하기 위하여는 보다 많은 양의 투여가 요구되고 있으나 bGH의 효과는 투여량에 따라 확실하게 나타났다. 이와 같은 결과는 무처리 대조구와 4개의 하수체 적출구간에는 모두가 유의성 ( $p < 0.01$ )이 나타났고, 하수체 적출후 bGH 투여구간에는 bGH 비투여구와 30 $\mu$ g 투여간을 제외하고는 각 비교구간에 모두가 유의성 ( $p < 0.01$ )이 인정되었다.

## 3. 사지골의 크기 변화

**Table 1. Effects of bGH on the total body weight in hypophysectomized female rats (unit :g)**

Items.	Control(A)	Treatment				
		Hypox(B)	Administration of bGH( $\mu$ g)			
			30(C)	100(D)	300(E)	
Day after hypox.	1	121.1± 5.30 <sup>a</sup>	121.5± 4.70 <sup>b</sup>	131.6±14.02 <sup>c</sup>	121.4± 4.92 <sup>d</sup>	124.3± 5.21 <sup>b</sup>
	5	141.5± 8.24 <sup>a</sup>	121.7± 6.94 <sup>b</sup>	132.2±10.92 <sup>a</sup>	122.7±12.25 <sup>c</sup>	127.0± 8.64 <sup>b</sup>
	8	146.8± 4.04 <sup>ab</sup>	122.6±10.32 <sup>b</sup>	136.1±11.33 <sup>a</sup>	125.6±14.05 <sup>bc</sup>	131.1± 9.46 <sup>c</sup>
	11	157.8± 5.50 <sup>a</sup>	122.8± 8.49 <sup>b</sup>	136.2±12.13 <sup>a</sup>	127.2±18.26 <sup>c</sup>	132.8±14.07 <sup>bc</sup>
	14	160.5± 9.73 <sup>a</sup>	123.5±10.06 <sup>b</sup>	136.7±12.48 <sup>ac</sup>	130.3±18.67 <sup>bc</sup>	133.8±18.48 <sup>c</sup>
Day after bGH administration	1	169.7± 8.22 <sup>a</sup>	123.7± 8.37 <sup>b</sup>	137.4±13.45 <sup>ac</sup>	131.6±20.74 <sup>bc</sup>	134.8±19.74 <sup>c</sup>
	4	170.9±16.06 <sup>a</sup>	124.0±10.10 <sup>b</sup>	138.9±13.46 <sup>ac</sup>	136.0±22.17 <sup>c</sup>	140.4±24.25 <sup>c</sup>
	7	180.1±11.94 <sup>a</sup>	125.9± 7.60 <sup>b</sup>	139.4±13.07 <sup>c</sup>	137.3±25.57 <sup>c</sup>	143.6±24.61 <sup>c</sup>
	10	198.4±10.47 <sup>a</sup>	126.2± 6.65 <sup>b</sup>	140.4±12.70 <sup>c</sup>	137.8±25.29 <sup>c</sup>	147.6±27.25 <sup>c</sup>
	13	203.5±11.45 <sup>a</sup>	127.3± 6.09 <sup>b</sup>	141.3±11.38 <sup>c</sup>	141.8±30.32 <sup>c</sup>	152.0±31.07 <sup>c</sup>
	16	207.9±10.85 <sup>a</sup>	129.4± 6.26 <sup>b</sup>	142.0±11.38 <sup>c</sup>	143.5±30.96 <sup>c</sup>	154.9±30.03 <sup>c</sup>
	19	209.6± 9.63 <sup>a</sup>	130.5± 5.98 <sup>b</sup>	142.1±10.80 <sup>c</sup>	145.9±31.44 <sup>c</sup>	157.8±32.91 <sup>c</sup>
	21	214.1±10.63 <sup>a</sup>	130.7± 5.63 <sup>b</sup>	142.3±11.07 <sup>c</sup>	146.5±32.75 <sup>c</sup>	160.5±35.06 <sup>c</sup>

Different superscripts in the same row significantly differ ( $p < 0.01$ ).

### 1) 사지골의 길이 변화

후지의 대퇴골과 경골, 전지의 상완골과 전완골의 크기에 대하여 하수체 적출후 bGH투여의 영향을 관찰하기 위하여 도살후 길이를 측정한 결과는 Table 2와 같다.

즉, 대퇴골의 길이는 A구  $3.22 \pm 0.13$ cm, B구  $2.64 \pm 0.17$ cm, C구  $2.80 \pm 0.11$ cm, D구  $2.80 \pm 0.45$ cm 및 E구  $3.00 \pm 0.18$ cm로, 정상적인 성장을 한 A구가 가장 길고 하수체 적출후 bGH 비투여구인 B구가 가장 짧고, C구, D구 및 E구의 순위였으며 이들 비교구간에는 A, C, D, E구와 B구간에는 고도의 유의성 ( $p < 0.01$ )이 나타났다.

경골의 길이는 A구  $3.48 \pm 0.19$ cm, B구  $3.20 \pm 0.08$ cm, C구  $3.40 \pm 0.15$ cm, D구  $3.50 \pm 0.27$ cm 그리고 E구  $3.40 \pm 0.13$ cm로 A구가 가장 길고 B구가 가장 짧았으며 C, D, E구의 순위였다. 이와 같은 결과는 대퇴골에서와 같이 대조구인 A구가 가장 길었으며 C, D, E구는 B구에 비하여 다소 큰 것으로 나타나 bGH의 효과가 있는 것으로 나타났다. 상완골의 길이는 A

구  $2.46 \pm 0.15$ cm, B구  $1.90 \pm 0.14$ cm, C구  $2.30 \pm 0.04$ cm, D구  $2.30 \pm 0.24$ cm 그리고 E구  $2.14 \pm 0.47$ cm로 대퇴골과 경골에서와 같은 경향으로 대조구인 A구가 가장 길고, B구가 가장 짧았으며 C, D 및 E구의 순위로 같은 소견이었다.

전완골의 길이도 A구가  $2.96 \pm 0.23$ cm, B구  $2.60 \pm 0.07$ cm, C구  $2.60 \pm 0.11$ cm, D구  $2.70 \pm 0.29$ cm 및 E구  $2.90 \pm 0.43$ cm로 대퇴골, 경골 및 상완골과 같은 경향이었다. 경골, 상완골 및 전완골에서 각 처리구만의 차이는 Table 2에서와 같이 유의성 ( $p < 0.01$ )이 나타났다.

### 2) 사지골 중량의 변화

하수체 적출후 bGH투여가 후지의 대퇴골과 경골 그리고 전지의 상완골과 전완골의 중량에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 도살후 발골하여 중량을 측정된 결과는 Table 3과 같다.

즉 대퇴골의 경우 A구 0.64g에 비하여 B구는 0.37g 그리고 bGH 투여구인 C, D 및 E구는 각각 0.45, 0.48 및 0.48g으로 B구가 가장 적었으며 다음이 C구

**Table 2. Effects of bGH on the length of several bones in hypophysectomized female rats**

Bones	Control	Treatment			
		Hypox.	bGH		
			30 $\mu$ g	100 $\mu$ g	300 $\mu$ g
Femur	$3.22 \pm 0.13^a$	$2.64 \pm 0.17^b$	$2.80 \pm 0.11^{bc}$	$2.80 \pm 0.45^{bc}$	$3.00 \pm 0.18^{ab}$
Tibia	$3.48 \pm 0.19^a$	$3.20 \pm 0.08^b$	$3.40 \pm 0.15^{ab}$	$3.50 \pm 0.27^a$	$3.40 \pm 0.13^a$
Humerus	$2.46 \pm 0.15^a$	$1.90 \pm 0.14^{bc}$	$2.30 \pm 0.04^{ab}$	$2.30 \pm 0.24^{ab}$	$2.14 \pm 0.47^c$
Antebrachi	$2.96 \pm 0.23^a$	$2.60 \pm 0.07^b$	$2.60 \pm 0.11^{ab}$	$2.70 \pm 0.29^b$	$2.90 \pm 0.43^{ab}$

Different superscripts in the same row significantly differ ( $p < 0.01$ ).

**Table 3. Effect of bGH on the weight of femur, tibia, humerus and antebrachi in hypophysectomized female rats (unit : g)**

Bones	Control	Treatment			
		Hypox.	bGH		
			30 $\mu$ g	100 $\mu$ g	300 $\mu$ g
Femoris	$0.64 \pm 0.050^a$	$0.37 \pm 0.026^b$	$0.48 \pm 0.022^c$	$0.48 \pm 0.074^c$	$0.48 \pm 0.127^c$
Tibia	$0.47 \pm 0.068^a$	$0.29 \pm 0.051^b$	$0.38 \pm 0.030^c$	$0.36 \pm 0.038^{bc}$	$0.39 \pm 0.059^{bc}$
Humerus	$0.30 \pm 0.033^a$	$0.18 \pm 0.013^b$	$0.20 \pm 0.004^c$	$0.21 \pm 0.034^{bc}$	$0.24 \pm 0.035^d$
Antebrachi	$0.19 \pm 0.030^a$	$0.12 \pm 0.017^b$	$0.15 \pm 0.004^c$	$0.15 \pm 0.015^c$	$0.15 \pm 0.030^c$

Different superscripts in the same row significantly differ ( $p < 0.01$ ).

**Table 4. Effects of bGH on the length of T.B.L, trunk and weight of liver, heart in hypophysectomized female rats**

Items.	Treatment				
	Control	Hypox.	bGH		
			30 $\mu$ g	100 $\mu$ g	300 $\mu$ g
T.B.L	37.8 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>	30.9 $\pm$ 0.48 <sup>b</sup>	33.2 $\pm$ 0.94 <sup>c</sup>	33.2 $\pm$ 2.02 <sup>c</sup>	33.0 $\pm$ 2.03 <sup>c</sup>
T.L	21.3 $\pm$ 0.27 <sup>a</sup>	17.2 $\pm$ 0.47 <sup>b</sup>	18.0 $\pm$ 0.19 <sup>c</sup>	18.3 $\pm$ 1.66 <sup>bc</sup>	18.8 $\pm$ 0.83 <sup>c</sup>
Liver	8.6 $\pm$ 0.91 <sup>a</sup>	4.6 $\pm$ 0.40 <sup>b</sup>	4.7 $\pm$ 0.11 <sup>b</sup>	4.9 $\pm$ 1.17 <sup>b</sup>	5.8 $\pm$ 1.18 <sup>c</sup>
Heart	1.2 $\pm$ 0.15 <sup>a</sup>	0.7 $\pm$ 0.07 <sup>b</sup>	0.8 $\pm$ 0.05 <sup>bc</sup>	0.8 $\pm$ 0.13 <sup>bc</sup>	0.9 $\pm$ 0.15 <sup>c</sup>

Remarks ; T.B.L : Total body length, T.L : Trunk length

Different superscripts in the same row significantly differ ( $p < 0.01$ ).

였고, D구와 E구는 같았다. 경골은 A구가 0.47g 으로 가장 큰데 비하여 B구는 0.29g이었고, C, D 및 E구는 각각 0.36, 0.36 및 0.39g 으로 C구와 D구는 동일하였다.

상완골은 A구가 0.30g 으로 가장 크고 B, C, D 및 E구가 각각 0.18, 0.20, 0.21 및 0.24g 으로 B구가 가장 적고 bGH 투여구는 모두 투여량이 비례하였다.

전완골도 A구가 0.19g으로 가장 컸고, B구가 0.12g 으로 가장 적었으며 C, D 및 E구는 0.5g으로 모두 동일하였다.

이와 같은 결과는 대체로 대조구인 A구는 정상성장을 하였고 B구는 하수체를 적출하고 bGH를 투여하지 않았기 때문에 가장 작았으며 C, D 및 E구는 하수체 적출후 bGH를 30, 100 및 300 $\mu$ g 투여한 구로 일정하지는 않으나 대체로 bGH의 영향을 받아 투여량에 비례하여 크게 나타났다. 이와 같이 각 비교구간의 차이는 Table 3에서와 같이 유의성( $p < 0.01$ )을 나타냈다.

### 3) 체장 및 내장 중량의 변화

하수체 적출후 체장과 동체장 그리고 간장과 심장의 중량에 관한 bGH의 영향은 Table 4와 같다. 체장은 A구 37.8 $\pm$ 0.67cm, B구 30.9 $\pm$ 0.48cm, C구 33.0 $\pm$ 0.94cm, D구 33.2 $\pm$ 2.02cm 및 E구 33.2 $\pm$ 2.03cm로 A구가 가장 길고 B구가 가장 짧았다. 또 bGH 투여구에서는 bGH의 투여량에 따라 길어짐으로써 bGH가 성장에 영향을 미친 것을 알 수 있었다.

동체장은 A구 21.3 $\pm$ 0.27cm, B구 17.2 $\pm$ 0.47cm, C구 18.0 $\pm$ 0.19cm, D구 18.3 $\pm$ 1.66cm 및 E구 18.8 $\pm$ 0.83cm로 체장과 같이 A구가 가장 길었으며 B구

가 가장 짧았고, bGH 투여구에서는 C, D 및 E구의 순위였다.

간장의 중량은 A구 8.6 $\pm$ 0.91g, B구 4.6 $\pm$ 0.40g, C구 4.7 $\pm$ 0.11g, D구 4.9 $\pm$ 1.17g 및 E구 5.8 $\pm$ 1.18g 으로 A구가 가장 컸으며 B구가 가장 적었다. 심장의 중량은 A구 1.2 $\pm$ 0.15g, B구 0.7 $\pm$ 0.07g, C구 0.8 $\pm$ 0.05g, D구 0.8 $\pm$ 0.13g 및 E구 0.9 $\pm$ 0.15g으로 간장에서와 같은 경향이였다. 즉 간장과 심장에 있어서는 다같이 무처리 대조구가 가장 크고 하수체 적출후 bGH 비투여구인 B구가 가장 적고 bGH 투여구는 다 같이 bGH 투여량에 비례하여 커진 것을 볼 때 bGH가 간장과 심장의 크기에 영향을 미쳤다고 사료된다.

이상에서 고찰에 볼 때 하수체 적출은 체성장 전체에 성장억제 효과가 현저하게 나타나고 있으며, 대조구와 하수체 적출구 그리고 주어진 bGH의 투여 효과는 투여량에 따라 현저한 차이를 나타냈다( $p < 0.01$ ). 그러나 본 실험에서 사용한 용량 즉 30 $\mu$ g, 100 $\mu$ g 및 300 $\mu$ g / kg of body wt. / day는 정상 성장과 같은 효과에는 미치지 못하였다.

## IV. 적 요

본 실험은 내분비선 및 호르몬의 기능을 연구하는데 기본이 되는 하수체 적출기술의 개량과, 하수체 적출 흰쥐를 이용하여 주어진 bGH의 효능을 검증하고자 실시되었다.

1. 흰쥐에서 후두하경로접근법을 개량한 방법으로 하수체를 적출한 결과는 40마리중 34마리를 성공하여 85%의 성공률을 얻었다. 하수체 적출에 소

- 요된 시간은 마리당  $3.0 \pm 1.0$ 분이었다.
2. 흰쥐에서 하수체 적출과 bGH 투여가 체중에 미친 결과는 A구가 93.0g 증가한데 비하여, B구는 9.2g, C구는 10.7g, D구는 25.1g 그리고 E구는 36.2g 증가하여 하수체 적출은 체성장에 큰 영향을 미치며, bGH의 투여 효과는 bGH 투여량에 비례하였다. 대조구와 하수체 적출구간, 그리고 하수체 적출후 bGH 투여구와 비투여구간에는 고도의 유의성 ( $P < 0.01$ )이 있었다.
  3. 하수체 적출과 bGH의 투여가 대퇴골, 경골, 상완골 및 전완골의 길이에 미친 영향을 보면 A구가 가장 길고, B구가 가장 짧고, C구, D구 및 E구의 순위로 길었다. A구와 B, C, D 및 E구간, 그리고 B구와 C, D 및 E구 간에는 유의차 ( $P < 0.01$ )가 있었다.
  4. 하수체 적출과 bGH의 투여가 대퇴골, 경골, 상완골 및 전완골의 중량에 미치는 영향을 보면 4가지 골에서 다같이 A구가 가장 무겁고 B구가 가장 가볍고 C구, D구 및 E구의 순위로 무거웠다. A구와 B, C, D 및 E구간, 그리고 B구와 C, D 및 E구의 중량간에는 고도의 유의차 ( $P < 0.01$ )가 있었다.
  5. 체장과 간장 및 심장 중량의 변화에 있어서도 A구가 가장 컸고, 하수체 적출구 중에는 B구, C구, D구 및 E구의 순위로 컸으며, A구와 B, C, D 및 E구간에는 고도의 유의차 ( $P < 0.01$ )가 있었으며 B구와 C, D 및 E구간에는 다소의 차이는 있었으나 유의성은 없었다.
  6. 흰쥐에서 하수체 적출은 체성장에 있어서 큰 영향을 미치는 것을 알 수 있었으며, 주어진 bGH 투여효과는 투여량에 따라 현저한 차이를 나타냈다. 그러나 본 실험에서 하수체 적출후 투여한 bGH  $300 \mu\text{g} / \text{kg of body wt.} / \text{day}$ 는 정상적인 성장효과를 나타내는데는 다소 부족한 것을 알 수 있었다.

## V. 인용문헌

1. Aschner, B. 1912. Heber die funktion der hypophyse. Arch. f. die gesamte, Physiol, Bd., 146, S. 1-146.

2. Bomskov, C. 1939. Methodik der hormon forschung. Bd. Gerge Thieme-Leipzig, 555-567.
3. Breier, B. H and P. D. Gluhman, 1991. Physiological responses to somatotropin in the ruminant, J. Dairy Sci., 74(supple. 2) :20-34.
4. Carter, D. B. and M. P. Stack-Dunne, 1995. The rate of decay of mitotic activity in the adrenal cortex of the following hypophysectomy. J. Physiol., 127:265.
5. Choi, J. W. and S. Y. Lee, 1997. Enhanced expression of bovine growth hormone gene different culture conditions in *Escherichia coli*. Biotechnology Letters, Vol. 18, No. 6 in press.
6. Choi, J. W and S. Y. Lee, 1996. Optimization of the bovine growth hormone gene expression in *E. coli*. Mol. Cells, 6:712-718.
7. Crocker, D. W., J. C. Opsahland and G. J. Dammins. 1962. Histopathologic alterations in endocrine organs of hypophysectomized female rats. J. A. M. A., 1979:783.
8. Falconi, G. and G. L. Rossi. 1964. Transsauricular hypophysectomy in rats and mice, Endocrinol., 74:301-303.
9. Horsley, V. 1886. Technique for the hypophysectomy by the temporal approach. Lancet, 1:5-11.
10. Kirchgessner, M. F., W. Wilndisch., W. Schwab and H. L. Muller. 1991. Energy metabolism of lactating dairy was treated with prolonged-release bovine somatotropin or energy deficiency, J. Dairy Sci., 74(supple. 2) :35-43
11. Lostroh, A. J. and C. H. Li. 1957. Stimulation of the sex accessories of hypophysectomized male rats by non-gonadotrophic hormones of the pituitary gland. Acta. Endocrinol., 25:1.
12. McDowell, G. H. 1991. Somatotropin and en-

- ocrine regulation of metabolism during lactation. J. Dairy Sci., 74(supple. 2):44-62.
13. McGuffey, R. K. and J. I. D. Wilkinson. 1991. Nutritional implications of bovine somatotropin for the lactating dairy cow, J. Dairy Sci., 74(supple. 2):63-71.
  14. Pane, R. W. and A. A. Hellbaum. 1955. The effects of estrogens on the ovary of the hypophysectomized rat. Endocrinol., 57:193.
  15. Reichert, F. L. 1928. Effects of dairy pituitary heterotransplants on an hypophysectomized puppy. Proc. Soc. Exp. Biol., 25: 709-710.
  16. Richard F. Failert and Carolyn B. Lieberand. 1991. Economic implications of bovine somatotropin for the United States dairy industry. J. Dairy Sci., 74(Supple. 2):12-19.
  17. Selye, H. 1950. Text book of Endocrinology, 231-234.
  18. Selye, H., J. B. Collip and D. L. Thomas. 1993. A technique for the hypophysectomy in rats by the occipital approach. Pro. Soc., Exp. Biol. and Med., 31:82-84.
  19. Thomas, F. 1938. Technic for hypophysectomy in mice. Endocrinol., 23:99-103.
  20. Van Den Berg, G. 1991. A review of quality and processing suitability of milk from cows treated with bovine somatotropin, J. Dairy Sci., 74(supple. 2):2-11.
  21. Wexler, B. C. 1963. Histological alterations in the adrenal cortex of intact and hypophysectomized rats following A.C.T.H. pitressin and adrenal steroid. Endocrinol., 72:149.
  22. White, B. R., Y. H. Lan, F. K. Mckeith, D. G. McLaren, J. Novakofski, M. B. Wheeler and T. R. Kasser. 1993. Effects of porcine somatotropin in growth and carcass composition Meishan and Yorkshire barrows. J. Anim. Sci., 71:3226.
  23. 望月公子. 1954. 마우스의(腦)下垂體 除去法, 日畜會報, 25:99-101.
  24. 本間運隆. 1954. 다이코크네즈미下垂體摘出手術, 日畜會報, 25-97-98.
  25. 本間運隆, 志賀陽一. 1953. 다이코크네즈미下垂體除去操作, 醫學と生物學, 2:94-96.
  26. 今道友則, 江藤禎一. 1954. 國內接近法による犬及 猫に於ける下垂體剔出術, 日畜會報, 25:83-95.
  27. 石川雄三郎, 藤本成圭, 核修彰, 黒川幸藏. 1943. 犬大腦垂體 各葉分離摘出術 並ニ該摘出犬ノ 一般的 觀察, 成醫雜誌, 62:129-139.
  28. 小山良修. 1955. 臟器剔出: 動物實驗手記, 48-52, 協同醫書, 東京.
  29. 김관영, 이규승, 정영채. 1974. 하수체적출 스티로이드에 있어서 testosterone propionate 의 투여가 부신에 미치는 영향, 충남대학교, 농수산기술연구보고, 1:47-58.
  30. 김범수, 조중명. 1990. *Saccharomyces cerevisiae* 에서 발현된 유전자 재조합인성장호르몬의 생리활성도 측정, 대한내분비학회지, 5:198-206.
  31. 이규승. 1971. 흰쥐의 하수체 적출이 갑상선, 부신 및 생식선에 미치는 영향에 관한 연구, 충남대학교 논문집, 10:55-92.
  32. 이규승, 정영채, 김관영. 1975. 성 hormone의 투여가 하수체적출 흰쥐의 생식선에 미치는 영향, 한국축산학회지, 17:285-293.
  33. 이규승, 정영채, 김관영. 1975. 하수체적출 암흰쥐에 있어서 hexestrol의 투여가 부신에 미치는 영향, 한국축산학회지, 17:413-422.
  34. 정병일, 육용희, 정숙근, 한인규. 1993. rPST가 비육돈의 발육과 등지방 두께에 미치는 영향. 한축지, 35:299-305
  35. 정병일, 오명선, 김건봉, 윤윤희, 정숙근, 한인규. 1993. rPST가 비육돈의 가스화에너지 및 라이신 요구량에 미치는 영향. 한축지, 35:307-313.
  36. 정영채, 이규승, 김영복. 1971. 후두하경로에 의한 흰쥐에 있어서의 하수체적출 수술, 한국축산학회지, 13:228-232.
  37. 정일병, 정진관, 정숙근, 김강식, 한인규. 1991. 비육돈의 발육과 도체에 대한 rPST 투여효과. 한축지, 33:259-266.
  38. 정정수, 권관, 제훈성, 정연후. 1995. Porcine

somatotropin(PST)이 비육돈의 성장생산성과  
육질에 미치는 영향. 한축지, 37:611-615.  
(접수일자 : 1997. 5. 12. / 채택일자 : 1997. 6. 3.)