

울무쌀의 경구투여가 흰쥐의 지용성 Steroid Hormone 변화에 미치는 영향

신 덕 규 · 이 용 옥

명지대학교 이과대학 식품영양학과

The Effects of Job's Tear by Oral Administration on Steroid Hormone Changes in Rats

Shin, Duk-Kue · Lee, Yong-Ock

Dept. of Food and Nutrition, Collage of Science, Myong Ji University

(Recieved Sept. 20, 1990)

ABSTRACT

This study was attempted to report the effect of Does for Job's tear on steroid hormone changes in rats. Experimental object was one male rat and four female rats in one group.

The experimental diet kepted pace with basal diet and Does of Job's tear.

A group was basal diet and basal diet & Does for Job's tea was B group(1/day), C group(2/day), D group(3/day), F group(1 day among 3 day, 3/day), G group(1day among 5 day, 3/day) and E group was made diet & Job's tear(3/day).

The reduce of weight was appeared to higher in D group and revealed to higher was F, C, B, G and A group.

The changes of steroid hormone were showed to significant difference in A group and indicated to significant difference were G, F, B, C, D and E group.

I. 서 론

호르몬은 3~200개 이상의 아미노산잔기로 구성된 peptide hormone과 아미노기를 갖는 작은 수용성 화합물인 amine hormone, 지용성 steroid hormone으로 분류하는 데, petide hormone에는 체장에서 분비되는

인슐린이나 글루카곤 이외에 시상하부나 뇌하수체에 서 분비되는 모든 hormone이 포함되고, amine hormone에는 부신수질에서 분비되는 아드레날린이나 갑상선 호르몬이 포함되며, steroid hormone에는 부신 피질 호르몬인 남성호르몬(androgen)과 여성호르몬(estrogen)이 포함된다."

Androgen은 남성의 생식계와 부속 성조직의 성장,

성숙, 유지를 촉진하며, Estrogen은 여성생식계의 활성을 조절한다. estrogen에는 여러 종류가 있는데 그 중에서 estrogen작용을 나타내는 것으로는 17β -estradiol(E_2), estrone(E_1) 및 estriol(E_3) 등이 있다. 이들 estrogen은 여포 이외에 황체, 태반 등에서도 분비되고 있으며 부신에서 분비된 androstenedione 중 일부는 혈중에서 estrogen으로 대사되기도 한다. 여성에 의해서 분비되는 주요한 estrogen은 β -Estradiol로서, 난소에서 생성되지만 주요한 남성호르몬인 Testosterone으로부터도 생성된다.²⁾

남성 hormone의 작용을 갖는 hormone으로는 testosterone, androstenedione, dehydroepiandrosterone 등이 있으나, 생리적으로 작용을 일으킬 만큼 충분히 분비되고 실제로 작용하고 있는 것은 testosterone과 그의 대사물인 5α -dihydrotestosterone이다. 그 밖에 제3의 성hormone이라 불리는 progesterone은 부신 피질 steroid와 성hormone생합성의 전구체로 난자의 착상을 촉진시키는 작용을 하는데, 17β -estradiol(E_2)과 progesterone은 대표적인 난소 Hormone이다. 포유류 난자는 수란관 상부에서 수정을 하여 자궁으로 하강하기까지 대략 5~6일이 걸린다. 이 기간동안 자궁은 배아를 착상시킬 호조건의 환경을 갖추기 위해 대사 활동과 분화 작용이 활발하게 일어나게 된다. 배아의 착상, 임신 유지 그리고 분만을 위한 환경여건을 갖추게 하는 가장 중요한 이 시기의 자궁의 생리현상은 여러 요인에 영향을 받고 있으나 특히 estrogen과 progesterone과 같은 난소 호르몬에 의한 영향이 큰 것으로 생각되고 있다.³⁾

난소 호르몬은 발정주기에 따라, 또는 착상전 임신 기간중 종류와 분비량이 다양해 지며 이들의 세포내 생리적 작용은 inducer 혹은 receptor로 작용하고 있다고 알려져 있다. 발정주기에 따른 난소호르몬의 분비양상은 발정전기에 estrogen의 분비가 최고치에 이르고 난 뒤 이어서 progesterone분비의 최고치가 나타나면서 발정기에 이르게 되는 데 이때 배란이 일어나며, 그후 발정후기, 발정간기에 이르면 estrogen분비는 최저가 되고 progesterone은 second peak를 보여준다 이러한 호르몬 분비의 주기적 변화는 자궁에 형태적, 기능적 변화를 수반하게 된다.⁴⁾

지방호르몬의 생성은 단백호르몬과는 달리 미리 생성, 저장되지 않고 분비자극을 받은 연후에 생성되어

곧 혈중으로 방출된다. 모든 steroid hormone은 결국 하나의 전구체인 cholesterol로 부터 생성되며, cholesterol은 Acetyl-CoA로부터 차례로 만들어 진다.⁵⁾

일반적으로 식이중 포화지방산의 섭취가 증가하면 혈중 cholesterol과 triglycerol의 양을 증가시키며, 고불포화지방산을 섭취하면 혈중 cholesterol이 억제된다고 한다.⁶⁾

자연식이 요인을 이용하여 혈청 cholesterol 수준을 저하 할 수 있는 인자에 많은 관심이 이루어지기 시작한 것은 Kinsell 등의 연구로 부터 시작되었으나 아직 이에 대한 연구는 많지 않다.^{12,13)}

울무를 쥐에게 먹였을 때 대조군과 비교하여 동맥경화지수의 저하와 HDL-C의 상승효과를 확인 할 수 있었고, 체내 Cholesterol흡수 저해효과가 확인되었다는 보고도 있다.⁸⁾

울무첨가 식이군의 흰쥐에서 혈청 cholesterol은 감소되는 경향을 나타내었고, 총 cholesterol에 대한 HDL-Cholesterol비율은 유의적으로 높게 나타났다는 보고도 있으나,^{10,11)} 이런 식이섭유가 지방대사와 동맥경화증에 미치는 영향은 아직 확실히 규명되어 있지 않으며, 식이섭유의 종류와 섭취량에 따라서 지질대사에 미치는 영향은 각기 다르게 나타나는 것으로 알려져 있다.¹⁴⁾

울무는 학명이 *Coix lachryma-jobi* L. 이라고 하며 「신농본초경」에는 의이(意苡)라고 알려져 있다. 울무의 분류에는 두가지 견해가 있는데, 하나는 울무가 염주의 변종이라는 것이고 다른 하나는 울무가 *Coix ma-yuen*(Roman)에 속하며 염주와는 다른 종류에 속한다는 것이다. 주로 전자의 의견이 더 잘 받아들여지고 있다.^{20,21)}

울무는 기후나 토양에 적응성이 매우 강하고, 생육기간이 짧아 중국 극동부에서 남부까지 까지 재배되어 왔었다. 한대에서는 식량으로도 이용되었으며 조선시대에는 울무전분의 강한 점성을 이용하여 선창에 사용하기도 하였다.⁷⁾

울무는 우리나라에서는 옛부터 자양강장제로 사용되어 왔고, 그의 약리작용은 이뇨, 건위제, 각기에 대단히 좋을뿐 아니라 신경통, 신장병, 당뇨병, 간장병, 견비통에 효과가 있다고 한다.^{5,7)}

또한, 석유 ether에 침출하여 얻은 울무 유지는 개구리의 횡문근과 운동신경의 말초에 관여하며, 저농도

홍분작용을 하였고, 고농도에서는 마비작용을 하고 한다.¹⁵⁾

으로 울무성분중 Coixenolide는 Ehrlich복수량을 억제한다고 한다.^{5,19)}

유 혹은 탄소수가 12이상인 지방산은 모두 혈액화시키는 일을 하는데 이것은 pyruvic acid나 하나 혈청중 칼슘양에 영향을 주지는 않는다.^{2,23)}

지의 palmitic acid와 그의 esther는 호흡에 소량으로는 흥분을, 대량으로는 중추 마취를 하며, 폐의 혈관을 확장시키기도 하고, 토끼와 자궁에서는 보통 흥분작용을 나타냈는데, 아른 이의 흥분작용을 반전시키는 역할을 하였을 무유지는 대량이든 소량이든 모두 항이노이시시키고, 호흡을 정지시킬 수도 있다 한다. 울무의 치사량은 마우스의 피하주사로 5~10mg/g까지의 정맥주사로 1~5g/kg이라는 보고^{15,16,17)}

본초경]에서는 울무의 배합과 금기에 대해서 조한 사람은 먹지 말고, 임산부는 복용을 금하였다.¹⁸⁾

울무는 통경제로도 사용하는 데 「태교신기」에 무를 임부의 금기식품으로 들기도 하였고, 「지에는 울무를 오래 먹으면 기운을 손상시키는 것은 울무가 몸을 보호하는 것이 아니기 때문이었다.^{6,7)}

본 연구는 흰쥐에 울무식이를 급여하였을 때 hormone에 미치는 변화를 관찰하였기에 보고한다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 재료

1990년 4월 용인시내 시장에서 구입하여 깨끗이 가열건조하여 분말로 한후 사용하였다.

2. 방법

1) 실험동물의 사육방법

190±8.5g 되는 sprague-Dewley계 female male 7마리를 사용하였으며, 실험전 2주의 환

경적응시킨 후 대조군과 실험군으로 나누어 male 1마리, female 4마리를 한군으로 하여 4주간 실험식으로 사육 하였다.

2) 실험식이

정상군의 식이는 고택사료를 주었고, 실험군은 고택사료와 조제사료를 주며, 경구투여를 병행하였다. 경구투여는 1일 1회군, 1일 2회군, 1일 3회군으로 하여 아침 7시, 오후1시, 저녁 7시의 6시간 간격으로 실시하였다.

3) 식이섭취량과 체중변화 측정

실험동물의 체중은 오전 10시에 매일 측정 하였고, 식이섭취량은 급여량에서 24시간 후 잔여량을 제하여 산출하였으며, 경구투여량은 분말 울무의 사용량으로 계산하였다. 식이효율은 체중증가량을 식이섭취량으로 나누어서 구하였다.

4) 채혈 및 혈청 분리와 장기채취

실험동물은 채취전 12시간 절식한 후 ethylether로 마취하여 경동맥을 절단하여 채혈하였다. 혈액은 약 10분간 상온에 방치하여 응고시킨 다음 3000rpm으로 15분간 원심분리하여 상등액을 취하여 냉장보관하면서 사용하였다. 채혈후 즉시 회복하여 각 장기를 적출하여 무게를 측정하였다.

5) 혈청중 Hormone 측정

혈청 hormone은 질구·검사에 의하여 발정이 확인된 후 male과 female을 합사하여, 합사후 5일 간격으로 progesteron, estrogen, β -HCG, Prolactin, estradiol-17 β (E₂), Testosteron을 측정하였다.

혈청 hormone검사는 Radioimmunoassay Kit에 의하여 RAI법으로 하였으며 사용한 기기는 PACKARD MULTI-PAIAS™ U.S.A.이다.

III. 결과 및 고찰

1. 식이 섭취량

각 실험군이 섭취한 식이의 종류와 양은 Table 1에 표시하였다. 울무식이를 준 군은 B, C, D, E, F, G 군이다.

경구투여로 B군은 2g/day, C군은 4g/day, D군은 6g/day, F군은 3일후 4일째 6g/day, G군은 5일 후 6일째 6g/day를 실시하였으며, E군은 Starch 대신 울무가루를 사용하여 만든 조제식이를 basal diet 대신

Table 4. Effect of experimental diets on hormone of FSH, LH, prolactin, testosterone in rat

Group	FSH(mIU/ml)	LH(mIU/ml)	Prolactin(ng/ml)	E ₂ (pg/ml)	Testosterone(ng/ml)*
N	1.0 ↓	5.3	1.0 ↓	11.5	0.31
A	1.0 ↓	2.9	1.0 ↓	9.3	0.22
B	1.0 ↓	1.4	1.0 ↓	9.6	0.21
	1.0 ↓	1.7	1.0 ↓	18.2	0.29
C	1.0 ↓	1.9	1.0 ↓	8.0	0.22
	1.0 ↓	0.6	1.0 ↓	10.6	0.26
D	1.0 ↓	1.6	1.0 ↓	10.1	0.27
	1.0* ↓	2.8*	1.0* ↓	10.3*	0.21*
E	1.0 ↓	3.2	1.0 ↓	4.7	0.26
	1.0 ↓	2.8	1.0 ↓	9.8	0.27
F	1.0 ↓	2.3*	1.0* ↓	9.6*	0.21*
	1.0 ↓	0.48	1.0 ↓	12.6	0.18
G	1.0 ↓	2.8	1.0 ↓	41.7	0.26

* an individual of non pregnancy

Table 5. The β-HCG level of experimental diets given to each group in rat (IU/ml)

group	5D ^{a)}	15D	18D	21D
N		1.0	1.0	1.0
A		1.2	1.0	1.0*
B	1.0*	1.0	1.0	1.0
C	1.0*	2.2	1.0*	1.0
D	1.0*	1.0*	1.0	1.0
E		2.6	1.0*	1.0*
F		1.0	1.0	1.0*
G		1.0	1.0	1.2

가 된다는 보고가 있다.²⁶⁻²⁸⁾

올무가 보양식으로 오래전부터 사용되었고 각기에
히 유효하다고 하였으나 「신농본초경」에서는 주로
용식물로 사용한 것을 미루어 볼 때 올무에는 생체
능에 영향을 미치는 어떤 인자가 있을 것으로 추측
되었다.

3. 혈청중 Hormone의 측정

(1) FSH와 LH

FSH와 LH는 생식선에서 형성된 Steroid hormone
의하여 전형적인 negative feedback loop 기전으
조절된다. 이의 평균 혈장농도는 심한 변동이 있는

데, 월경주기 중기에서 모두 절정에 이른다. FSH는
여포발육을 증가시켜 LH작용으로 배란이 되도록 여
포를 성숙시킨다. 또한 LH로 유도되는 estrogen 유리
를 증가시킨다. 배란기 바로 직전에는 기본정상치의
약 10배 정도 상승하는 주기 현상이 일어난다.²⁹⁾

LH는 황체세포에서 progesterone, Leydig cell
에서 testosterone형성을 자극한다. estradiol에 의한
LH의 급 상승은 사람에서 배란을 일으키는 데 중요한
역할을 한다. LH는 estradiol과 progesterone의 합성
이 일어나는 황체를 유지시키는 데 필요하나, 임신중
에는 hCG가 이 역할을 하게 된다. LH와 FSH 혈장
농도변화는 서로 일치하지는 않는다. 정자형성이 되지

Table 6. The estrogen level of experimental diets givens to each group in rat(pg/ml)

Group	term	5 D ^{a)}	10D	15D	18D	21D
N			41.7			
A			11.5	91	117	127
B		94*	9.6	527	160	202
			18.2			
C		132*	8.2	93	96*	240
			10.6			
D		185*	10.1*	87*	643	88
			10.3			
E			9.8	209	47*	288*
			4.7*			
F			9.6	105	172	152
G			12.6	142	346	95

a) D:5th day after copulation
 *:an individual of non pregnancy

않는 남성에서 FHS치가 높다.

Table 4에서 보면 FSH의 농도는 1.0 이하로 모든 군에서 Normal군과 같은 수준을 나타내었고 LH는 Normal군에서 5.3일 때, 임신된 쥐는 0.48, 0.6, 1.4, 1.6의 낮은 수준을 보이며, 비임신된 쥐는 2.8, 2.3의 수준을 나타내고 있음을 알 수 있다.

(2) β-hCG

hCG는 glycoprotein이며, 임신을 유지시키는 데 필요한 충분한 progesterone을 항상 분비하도록 황체를 유지시키는 것이 주 기능이다.

hCG는 수정난자가 착상한 후 수일 내에 발견 되기 때문에 hCG의 검사를 인체의 조기 임신 진단에 이용하고 있는데 2개월에서 3개월 사이에 할 수 있다.^{29,30)}

이 검사를 조제된 Kit검사용 약제를 사용할 경우 적중율이 97%~99%이나, 단백뇨, 당뇨, 혈뇨, 착색뇨 등의 경우에는 성적에 영향을 받는다.³¹⁾

사람에서 hCG는 삼개월 중반에 최고치에 달하고, 이 이후 점차 하강하기 시작해서 임신 말기까지 계속 하강한다. 인체의 임신기간중 삼개월 중반은 100일~110일 경인데 이것을 임신말기 280일에 기준하면, 흰쥐의 임신 23일주기^{32,33)}에서 약 8일~10일에 해당한다. 이에 준하여 검사한 본 실험의 결과는 Table 5에서와 같이 나타났다. 조직검사결과에 나타난 것(미발표)과

비교했을때 완전히 일치하지는 않았으나 임신된 쥐의 혈청에서 hCG는 1.2~2.2^{IU}/m/로 비임신된쥐의 1.0^{IU}/m/보다 비교적 높은 수치를 나타냈다.

(3) PLE(Proiactin)

설치동물에서 PLE는 황체를 유지시키는 작용이 있다. 인체는 임신후 5주부터 분비가 시작되어 임신말기에 최고도에 달하나, 분만 후 수주일 후면 비임신 수준으로 감소 하였다가 유즙분비 자극을 받으면 다시 PLE분비가 촉진된다. PLE분비증가는 뇌하수체에서의 성선자극 호르몬의 분비를 억제한다고 한다." 본 실험의 결과에서는 모든 군에서 전기간에 걸쳐 1.0이하의 수준을 보여 주었다.

(4) E₂(17β-estradiol) and Estrogen

E₂는 난소에서 유래된 주 hormone으로 이들은 난소와 난소 외의 조직에서 합성된다. 임신부에서 형성된 E₂의 약 50%는 DHEA로 부터 형성된 것이다. 상당량의 estrogen은 androgen이 peripheral aromatization 되어 형성되는 데 성인 남자의 말초조직에서는 총 estradiol의 약 80%가 testosterone으로 부터 형성되며, 성인 여성에서는 부신 androgen으로 부터의 estrogen 형성이 중요한 역할을 한다. Estrogen은 질상피 증식과 분화를 자극하고, 자궁내막증식, 생식선의 비대와 신장을 유발하며, 자궁근층의 내인성 굴절운동을 유발

Table 7. The progesteron level of experimant diet given to each group in rat(ng/ml)

Group	term	5 D ^{a)}	10D	15D	18D	21D
N			6.5			
A			35.9	75.6	61.5	15.5*
			23.6			
B		4.9*	66.5	106	84.9	108
			53.8			
C		9.5*	67.5	56.8	30.3*	78
			96.5			
D		19.3*	33.5*	31.5*	117	93
			87.0			
E			68.0	77.2	16.1*	7.2*
			38.8*			
F			67.5	76.4	69	10.2*
G			68.5	102	138	87

a) D:5th individual of non pregnancy

*:an individual of non pregnancy

하고, 유방관을 증식시키며, 골 및 연골 합성에 영향을 미쳐 성장을 촉진시킨다. 혈장내 estradiol, estrone 및 estriol 농도는 전임신기를 통해서 점차 증가한다.²⁹⁾ 본 실험에서 estrogen분비는 합사 5일에 비임신군에서 94~195pg/ml의 분포를, 10일에는 임신군에서 2~41.7pg/ml, 비임신군에서 4.7~10.1pg/ml이고, 18일에는 임신군 117~346pg/ml, 비임신군에서 47~96pg/ml로 나타났는데 비교적 비임신군에서보다 임신된 군에서 높은 수준을 나타냈으나, 21일째에는 비임신 군에서 288pg/ml의 최고치를, 임신된 군에서 88~240pg/ml의 수치를 기록했다.

E₂는 합사 10일에 임신군 4.7~41.7pg/ml, 비임신군에서 9.6~10.3pg/ml를 나타내 estrogen과 유사한 수준을 보여 주었다.

(5) Progesteron

Progesteron은 일반적으로 작용 전에 또는 작용과 동시에 estrogen이 있어야 한다. 이 두 hormone은 서로 반대 작용을 가지고 있지만 때로는 상승작용을 한다. Progesterone은 질상피에 대한 estrogen의 증식 작용을 감소시키며, 자궁내막의 분비선의 크기와 기능을 증가시키고 glycogen함량을 증가시킴으로서 자궁내막을 증식기에서 분비기로 전환시켜 수정란이 착상

할 수 있도록 자궁상피를 준비시킨다.²⁹⁾

임신6~8주까지는 황체에서 주로 형성되고, 그 후는 태반에서 주로 형성되는 데 임신 말기에는 황체보다 태반에서 약 30~40배 이상의 progesterone을 형성 분비한다.²⁹⁾

본 실험에서는 합사 5일에는 비임신군에서 4.9~19.3ng/ml의 수준을 보여 주었고, 10일에는 임신군에서 23.6~96.5ng/ml를 나타냈고 비임신군에서 33.5~38.5ng/ml수준을 보였다. 15일에는 임신군에서는 56.8~106ng/ml, 비임신군에서는 31.5ng/ml를 나타내 5일째와 유사한 수준이었다. 18일에는 임신군 61.5~138ng/ml, 비임신군 16.1~30.3, 21일에는 임신군 78~108ng/ml, 비임신군 7.2~15.5ng/ml를 나타냈다. 정상군 6.5ng/ml에 비하여 모두 높은 수준을 나타냈지만 비교적 임신군에서는 비임신군보다 높은 수준을 보였고, 시간의 경과에 따라 분비증가를 나타냈다.

(6) Testosteron

대부분의 포유동물에는 testosteron에 특이하게 친화력이 있는 β -globulin이 혈장내에 있지만 양적으로 한계가 있다. 이 단백질을 sexhormone-binding globulin(SHBG) 또는 testosteron-estrogen-binding

globulin(TEBG)라고 하는데 이것은 estrogen에 의해 증가되기 때문에 정상에서 여자 혈장내 SHBG치는 남자 혈장치보다 2배나 높다. Testosteron의 극소량이 estradiol로 전환되는 데 주로 뇌조직에서 형성되는 이 hormone은 동물의 성행위와 관계가 있다 한다.²⁰⁾

본 실험에서는 임신군에서 0.18~0.31, 비임신군에서 0.21의 수준을 나타냈다.

III. 결 론

본 실험에서는 흰쥐를 실험대상으로 하여 고탄사료식이군(A)과 고탄사료를 주면서 울무경구투여 2g/day군(B), 울무경구투여 4g/day군(D), 3일후 1일 울무경구투여 6g/day군(F), 5일후 1일 울무경구투여 6g/day(G)군, 그리고 울무조제식이를 주면서 울무경구투여 8g/day(E)군으로 나누어 사육한 후 이들의 지방 steroid hormone의 변화를 관찰한 결과는 다음과 같다.

1. 체중변화

울무식이에 의한 각군의 체중변화를 울무를 가장 적게 먹은 G군은 일반고형사료식이의 A군과 유사한 증가율을 나타내었고, 그 다음 적게 먹은 F군은 21일에 약간의 체중감소를 보였으며, 1일 2~4g을 먹인 B와 C군은 18일에 보다 더 많은 체중감소를 나타내었으며, 1일 6g의 울무를 먹인 D군에서 체중 감소가 가장 컸다. 그리고 1일 10.8g의 울무를 가장 많이 먹인 E군은 처음부터 체중감소가 일어나기 시작했으며 마지막에도 체중이 가장 적은 것을 나타냈다.

2. FSH, LH, PLE

FSH와 PLE는 모든 군에서 1.0의 수준을 나타내었고, LH는 A, B, C, F, G군에서 최저 0.48과 최고 2.9의 분포를 보였고, D, E는 2.3, 2.8의 수준을 나타냈다. 이들중 임신된 쥐에서는 수준의 차이가 많았고, 비임신 쥐는 근소한 차이를 보였다.

3. β -hCG

β -hCG는 합사 5일과 18일에는 모두 1.0 IU/ml 이하이고, 15일에는 A, C, E, G군에서 1.2~2.6 IU/ml 이하의 수준을 나타냈으며, 20일에 G군이 1.2 IU/ml을 나

타냈다.

즉 비임신 쥐에서는 모두 1.0 IU/ml 이하의 수준을 보였다.

4. E_2 , Estrogen

E_2 와 Estrogen은 합사 10일에 A, B, C, F, G군에서 8.2~41.7 pg/ml로 유사한 수준을 보였으며 D, E군에서는 4.7~10.1 pg/ml을 나타냈고, 15일에는 estrogen은 A, B, C, E, F, G에서 91~5277 pg/ml의 증가를 보였고, D는 87 pg/ml였으며, 18일은 A, B, D, F GRK 117~643 pg/ml, C, E에서 47~96 pg/ml를 나타냈다. 21일엔 E에서 가장 높은 288 pg/ml수치를 보였다.

5. Progesteron

Progesteron은 합사 5일에 B, C, D군에서 4.9~19.3 ng/ml, 10일에 A, B, C, F, G군에서 23.6~96.5 ng/ml, D, E군에서 33.5~33.8 ng/ml, 정상군은 6.5 ng/ml이었다. 15일에 A, B, C, E, F, G군은 56.8~106 ng/ml, D군은 31.5 ng/ml였고, 18일에 A, B, C, F, G군은 61.5~138 ng/ml, C, E군이 16.1~30.3 ng/ml이고, 21일 B, C, D, G는 78~108 ng/ml, A, E, F가 7.2~15.5 ng/ml를 나타냈다. 임신군은 유의한 증가를 보였고, 비임신군은 유의한 변화가 없었다.

6. Testosteron

Testosteron은 모든 군에서 0.18~0.31 ng/ml의 수준을 보였는데, 비임신 쥐 D, E에서는 0.21 ng/ml의 동일한 수준을 보였다.

문 헌

1. 김우겸 외: 생리학 390~427 (1986)
2. Lehninger : Principles of Biochemistry, 721~727 (1988)
3. Yochim, J. M. and V. J. DeFeo., : Hormonal control of the onset magnitude and duration of uterine sensitivity in the fat by steroid hormones of the ovary. Endocrinology, 72:317~326 (1963)
4. 김성래, 김문규, 조완규 : 난소 스테로이드 호르몬이 임신초기의 흰쥐 자궁 내막조직의 Phospha-

- tase활성에 미치는 영향, 대한물임학회잡지 제9권 1.2호, (1982)
5. 기준성: 한방의 약리성분
 6. 태교신기, (1801)
 7. 이재광: 지붕유설 (1963)
 8. Mika Aoki, Nobuko Tuzihara : Effects of the Hatomugi(Coix lachryma-jobi L. var. ma-yuen) on the Blood Pressure, Cholesterol Absorption and Serum Lipids Level. 가정학잡지 **35**, 2 (1984)
 9. 小昌義樹, 奈藤衛郎, 平原文子, 池上幸江, 印南敏: 高コレステロール血症ラットの血清. 肝藏の脂質濃度に及ぼす數種食品の組了合わせ投與の効果, 榮養學雜誌, 40(6):311, 1982
 10. 울무의 섭취가 콜레스테롤 식이 흰쥐의 혈청 및 간장의 지질 성분에 미치는 영향. 경상대학교대학원 석사학위 논문 (1986)
 11. 문구열 : 울무가 흰쥐의 식이성 고콜레스테롤 혈중에 미치는 영향, 경상대학교 대학원 석사학위논문(1987)
 12. Kinse11 L W, Patridge J. Boling L, Margen S, Michasls G. : Dietary modification of serum cholesterol and phospholipid level. *J. Clin. Endoor in Metabol* 12: 909~913 (1952)
 13. Jenkins, D. J. A., Reynolds, D., Slavin, B., Leeds, A. R., Jenkins, A. L. and Jepson, E. M., : Dietary fiber and blood lipids : Treatment of hypercholesterolemia with guar crispbread. *Am. J. Clin. Nutr.* 33:575 (1980)
 14. Tsai, A. C., Elias, J., Kelley, J. J., Lin, R. C. kand Robson, J. R. K., : Influence of certain dietary fibers on serum and tissue cholesterol slevel in rats. *J. Nutr.* 106~118 (1976)
 15. 의학중앙잡지(일) 25:723 (1927)
 16. 의학중앙잡지(일) 102:20 (1952)
 17. C. A. 46:7229g, 임상보고 (1952)
 18. 신농 본초경
 19. 약학잡지 (일) 80:1118 (1960)
 20. 약학 대백과사전, 일본 2626~2628 (1990)
 21. Yoshiko, I., Kang. M. Y. Asaoka, M, Sakamoto. S and Fuwa. H. : Some properties of starches of Job's tears. *J. Japan. Soc. Starch*, **30**(1), 5 (1983)
 22. 기준성 : 자연식 동호회
 23. 약리학잡지 (일) **79**(11):1412 (1959)
 24. 일본약리학잡지 **52**(2):122ss (1956)
 25. 조수열, 박명희 : 울무쌀의 경구투여가 흰쥐의 성장에 미치는 영향, 한국영양학회지, 6, 1 (1977)
 26. 대산민웅: 식품(1) 아미노산 함량표, 제일출판사, 동경, 일본. (1970)
 27. 우자원, 이미숙, 이희자, 김형수 : 울무와 염주의 식이섬유, 아미노산 및 지질 성분의 비교, 한국 식품과학회 **21**(21) (1989)
 28. 안선애 : 울무의 영양성분과 물리적 특성에 관한 연구, 한양대학교 석사학위 논문 (1982)
 29. 김윤수 : 생화학, 신광출판사 (1987)
 30. 오근영 : 조직병리학실기 (1987)
 31. hCG 영연 : hCG 측정법, 영연화학주식회사 (1980)
 32. 정순동 : 가축과 실험동물의 생리자료, 대한생리학회지, **21**(1)
 33. 장택홍외 : 동물실험 핸드북, 양현당 (1983)