

고지방식이 수컷 비만백서에서 輕身解脂丸이 체중 및 사료섭취량에 미치는 영향

정양삼 · 윤기현 · 최승배¹ · 신순식*

동의대학교 한의과대학 방제학교실, 1: 동의대학교 자연과학대학 정보통계학

Study on Effect of *GyeongshinhaeGihwan* 1 in Body Weight and Food Intake for High fat Diet Induced Obese Male Rats

Yang Sam Jung, Ki Hyeon Yoon, Seung Bae Choi¹, Soon Shik Shin*

Department of Prescriptionology, College of Oriental Medicine, Dongeui University,

1: Department of Computer Science and Statistics, Dongeui University

To investigate the effect of the frequently used anti-obese medicine *GyeongshinhaeGihwan* 1(GGT1), in food intake, body weight and food efficiency ratio for high fat diet induced obese male rats. Also, to value the differences between *GyeongshinhaeGihwan* 1 and FDA approved Sibutramine in anti-obesity effect. High fat diet induced obese male rats were classified into four groups - positive control group, negative control group, *GyeongshinhaeGihwan* 1 group and Sibutramine group - and their food intake and body weight were observed for eight weeks. Anti-obesity effect was estimated with food efficiency ratio which is calculated by weight increase divided by food intake. The result shown in Fig. 2 suggests that the *GyeongshinhaeGihwan* 1 group is more effective on food intake control than the Sibutramine group. Average weight variation shows an increase in both positive/negative control group and medication group. Also, the result in Fig. 3 indicates that average food efficiency ratio decreases contrary to the average weight variation. In addition, repeatedly estimated variance analysis on average food efficiency ratio of the *GyeongshinhaeGihwan* 1 group shows (1) the result corollary to the time of observation of food efficiency ratio was effective under 0.05 variance (P-value : 0.000). The differences between each groups were not shown under 0.05 variance. Compared to the control group, medication groups were visually more effective on food intake control. Although both groups had a tendency of weight increasing, food efficiency ratio considering food intake and weight variation rate showed a decrease. Especially, the medication group varied less than the control group corollary to the point of time, proving the individuals react less sensitive to the medicine. Moreover, there were no differences in the anti-obesity effect between *GyeongshinhaeGihwan* 1 group and Sibutramine group studied by repeatedly estimating variance analysis(P-value: 0.610). When considering Sibutramine as an anti-obesity medicine approved by FDA, the point of being classified in the same group proves the effect of *GyeongshinhaeGihwan* 1 as an anti-obesity medicine.

Key words : *GyeongshinhaeGihwan* 1(GGT1), Reductil(Sibutramine), high fat diet-induced obese male rats, obesity

서 론

輕身解脂丸(GGT1)은 太陰人의 調理肺元湯¹⁾가감방으로 임상에서 항비만제로 다수 활용되고 있다. 그럼에도 불구하고 이

* 교신저자 : 신순식, 부산시 부산진구 진리1로 100, 동의대학교 한의과대학

· E-mail : ssshin@deu.ac.kr, · Tel : 051-850-7414

· 접수 : 2005/07/28 · 수정 : 2005/08/30 · 채택 : 2005/09/30

경산해지환의 항비만효과에 대한 실험적인 연구는 전무한 실정이다. 비만은 에너지섭취와 에너지소비의 불균형으로 에너지섭취가 에너지소비보다 클때 일어난다. 항비만효과를 입증하는 방법 중의 하나는 체중과 사료섭취량을 측정하여 식이효율을 이용하는 것이다²⁾. 이러한 방법을 이용하는 것은 체중과 사료섭취량 측정이 간단하면서도 중요한 항비만효과를 입증하는 지표가 되기 때문이다.

본 연구에서는 고지방식이 비만수컷 동물모델을 이용하여

경신해지환의 투여가 체중과 사료섭취량에 미치는 영향과 미국 FDA에서 승인된 리덕틸과는 어떤 차별된 효과가 있는지를 검증하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 시험물질

시험물질은 미국 FDA에서 승인된 양약제제인 리덕틸(Reductil, Sibtramine)과 한약제제인 輕身解脂丸(GGT1)을 사용하였고, 대조물질은 Autoclaved water를 사용하였다. 리덕틸은 동의료원에서 처방을 받아 일반약국에서 구입하였고, GGT1은 『東醫壽世保元』의 調理肺元湯¹⁾을 加減한 처방으로 그 구성약물을 동의대학교 한의과대학 방제학교실에서 구입하여 정선한 뒤 이를 혼합하고 초미분말하여 실험에 사용하였다. 투여량은 사람을 기준으로 리덕틸(10mg/kg 체중)과 경신해지환(3.2g/kg 체중)을 체중 kg당 용량별로 경구투여하였다.

Table 1. The composition of GyeongshinhaeGihwan 1(GGT1)

Ingredient		%
麥門冬	<i>Liriois Tuber</i>	21.28
桔梗	<i>Platycodi Radix</i>	21.28
薏苡仁	<i>Coicis Semen</i>	21.28
黃芩	<i>Scutellariae Radix</i>	10.64
蘿蔔子	<i>Raphani Semen</i>	10.64
麻黃	<i>Ephedrae Herba</i>	8.50
大黃	<i>Rhei Rhizoma</i>	3.19
海藻	<i>Sargassum</i>	3.19
Total amounts		100

2. 실험동물

본 연구를 위한 실험대상으로 10주령의 고지방식이로 유발된 비만모델인 Wistar-imamichi 수컷 쥐 12마리를 사용하였다. 이러한 쥐들은 초기체중에 무관하게 실험을 하기 위해서 4개의 군에 랜덤하게 배치시켜 실험을 실시하였다. 즉, 4개의 군은 2개의 대조군(PCon, NCon)과 2개의 실험군(RD, GGT1)으로 나누었는데, 대조군에서 PCon은 양성대조군(Positive control)이고, NCon은 음성대조군(Negative control)을 의미한다. 그리고 실험군에서 RD는 양약제제인 리덕틸을 투여한 처리군이고, GGT1은 한약제제인 GGT1을 투여한 처리군이다. 참고로 RD는 미국의 FDA에서 승인된 양방의 비만치료제중의 하나이고, GGT1은 본 연구에서 사용한 한약제제이다. 이러한 실험대상인 12마리의 실험쥐는 대조군(PCon, NCon)과 약물 실험군(RD, GGT1)에 각각 3마리씩의 쥐를 랜덤하게 배치시켜 실험을 행하였다.

3. 실험기간 및 실험환경

실험은 2003년 12월 8일부터 2004년 2월 16일까지 실시하였으며, 실험 기간 동안 다음과 같은 실험상태를 유지하여 실시하였다.

- 1) 온도 : 21±2℃
- 2) 습도 : 55±5%

3) 환기 횟수 : 15~17회/hour

4) 조도 : 150~300 lux

5) 조명 : 12시간 명암(점등: 06:00, 소등: 18:00)으로 조정하여 실험 기간동안 일정하게 SPF (specific pathogen free) 상태로 유지하였다.

6) 사료종류 : 고향사료(Harlan, U.S.A.)와 물(autoclaved water)은 자유 급이 · 급수시켰다.

4. 실험군 및 투여방법

대조군은 두 개의 대조군(PCon, NCon)으로 양성대조군(PCon)은 일반사료와 Autoclaved water로 처리하였고, 음성대조군(NCon)은 2% cholesterol 사료와 saline으로 처리하였다. 그리고 두 개의 실험군 중 양약제제 처리군인 RD에게는 2% cholesterol 사료와 리덕틸(reductil, sibtramine)을, 한약제제 처리군인 GGT1에게는 2% cholesterol 사료와 GGT1을 대조물질로 하고, 이들을 존대로 경구 투여하여 실험을 실시하였다. 리덕틸은 동의료원에서 처방을 받아 일반약국에서 구입하였고, GGT1은 그 구성약물을 일반시중에서 구입하고 동의대학교 한의과대학 방제학교실에서 정선한 뒤에 혼합하고 이를 초미분말하여 실험에 사용하였다. 투여량은 사람을 기준으로 리덕틸(10mg/60kg체중/human)과 GGT1(3.2g/60kg체중/human)을 체중 kg당 용량별로 경구 투여하였다. 리덕틸은 10mg/day/0.4ml/human 용량으로, GGT1은 3.2g/day/0.4ml/human의 용량으로 경구 투여하였다(Table 2 참조). 대조군(PCon, NCon)은 0.4ml의 autoclaved water를 경구 투여하였으며, 실험군(RD, GGT1)은 각 군별 체중에 상응하게 약물을 0.4ml에 희석하여 경구 투여하였다.

Table 2. Group and Dose of Experimental Materials

Group	Number of Head	Dose(mg/kg BW) of Administration
Positive Control	3	0
Negative Control	3	0
Reductil	3	0.063mg/500g rat/0.4ml
GGT1	3	2.7mg/500g rat/0.4ml

5. 연구방법

투여약물(리덕틸, GGT1)이 항비만 효능과 관련이 있는지를 알아보기 위하여 투여용량에 따른 체중과 사료섭취량의 변화를 매주 관찰하였고, 이를 근거로하여 식이효율을 측정하였다. 본 실험은 식품의약품안전청이 발간한 『독성·약리·병리 시험 표준작업지침서』(Ⅱ)의 「사료섭취량, 체중 측정법을 이용한 항비만물질 효력검색법」²⁾에 따라 실험을 진행하였다.

6. 통계처리

약물 투여군과 대조군 사이의 통계학적 유의차이가 있는가와 측정시점에 따라서 변화하는 정도가 차이(반복요인의 효과 차이)가 있는지, 그리고 시점과 처리효과간에 상호작용이 있는지를 알아보기 위해서 반복측정분산분석(Repeated ANOVA)법을 이용하여 검정하였다. 또한 관심이 있는 시점에서 실험군들의 차이 유무, 그리고 어떤 특정한 상황에서 실험군들의 차이유무를 알아 볼 필

요성이 있을 경우 비모수적 검정방법인 크루스칼-왈리스(Kruskal-Wallis) 검정법을 사용하였다. 그리고 약물 투여군들(RD와 GGT1) 유의차 검정을 위해서 T-검정을 사용하였다. 이러한 모든 통계분석은 통계 전문패키지인 SPSS의 버전 12.0을 사용하였다.

결 과

1. 사료섭취량

그룹별로 매주 사료섭취량을 측정하여 평균하였다(Table 3). 이를 그래프로 나타내어 그룹별 매주 사료섭취량의 변화추세를 살펴보았다(Fig. 1). RD군과 GGT1군은 2주째부터 대조군에 비하여 사료섭취량이 줄기 시작하고, RD군은 큰 변화가 없이 지속되고 GGT1군은 완만하게 줄기 시작하여 5주째에 급격하게 줄고 이후에는 완만하게 늘어가는 추세를 보이고 있다(Fig. 1).

Table 3. Average Food Intake of Each Group in Every Week

일자 군별	12.08	12.15	12.22	12.29	1.05	1.12	1.19	1.26	2.02	2.09	2.16
PCON	0.0	527.5	528.3	545.1	531.1	441.3	479.1	554.2	532.1	526.6	516.4
NCON	0.0	545.6	545.0	475.5	454.7	415.6	462.2	476.0	438.9	463.9	432.4
RD	0.0	573.1	465.2	470.4	464.7	446.8	474.9	471.0	471.0	479.8	451.3
GGT1	0.0	505.7	448.7	444.5	444.2	392.9	427.3	464.9	425.3	465.6	441.0

PCON, Positive control ; NCON, Negative control ; RD, Reductil ; GGT1, GyeongshinhaeGihwan 1

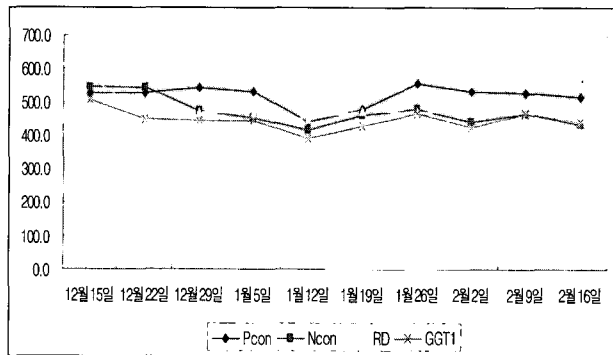


Fig. 1. Average Food Intake of Each Group in Every Week PCON, Positive control ; NCON, Negative control ; RD, Reductil ; GGT1, GyeongshinhaeGihwan 1

2. 체중변화

그룹별로 매주 체중변화량을 측정하였고(Table 4), 이를 평균하여 그래프로 나타내었다(Table 5, Fig. 2).

실험 시작일인 2003년 12월 8일의 초기 체중을 보면 4개의 실험그룹들은 460에서 480 사이로 거의 차이가 없는 것으로 보이고, 이를 확인하기 위해서 개체수가 작기 때문에 그룹간 차이 검정의 비모수적 방법인 크루스칼-왈리스(Kruskal-Wallis)를 이용하여 분석하였다. 분석결과 P-값이 0.789로 나타났기 때문에 초기 체중은 각 그룹간에 있어서 초기체중에는 차이가 없음을 알 수 있다. 전체적으로 체중의 평균 변화량을 살펴보면 4개의 그룹 모두가 다소 증가하는 추세를 있음을 알 수 있다. 그리고

각 측정시점에서 GGT1이 대조군과 가장 큰 차이를 보이는 곳은 1월 5일임을 알 수 있다. 그러나 1월 5일에서의 크루스칼-왈리스 검정 결과는 P-값이 0.668로 얻어져 1월 5일에서도 그룹간 유의한 차이는 보이지 않았다.

Table 4. Body Weights of Each Group in Every Week

일자 군별	12.08	12.15	12.22	12.29	1.05	1.12	1.19	1.26	2.02	2.09	2.16
PCON-1	512.6	530.2	537.2	551.8	562.7	541.0	544.6	560.4	563.7	573.3	585.3
PCON-2	508.3	526.9	531.3	545.3	550.6	535.5	525.7	549.7	551.6	568.1	582.3
PCON-3	425.4	438.7	442.8	451.4	461.8	452.4	443.4	453.6	457.6	464.6	469.6
NCON-1	458.2	480.7	465.6	495.2	503.9	499.7	499.7	505.7	504.5	513.7	513.2
NCON-2	510.3	529.4	538.4	552.5	551.4	542.6	544.8	549.8	549.3	561.8	569.1
NCON-3	413.8	435.4	445.7	453.0	454.5	451.8	455.2	457.3	461.3	467.8	469.4
RD-1	460.1	475.5	482.5	489.3	490.4	487.1	496.7	499.8	509.2	521.5	526.1
RD-2	463.4	487.7	489.2	495.7	501.6	502.3	514.6	515.7	516.3	526.8	532.2
RD-3	500.2	523.2	525.6	531.6	529.8	532.1	542.1	538.3	549.2	563.2	560.3
GGT1-1	431.2	445.7	453.4	456.1	456.8	457.2	457.2	467.7	465.4	478.5	482.7
GGT1-2	460.8	478.3	488.6	482.7	479.3	457.3	457.3	470.1	468.1	477.6	486.0
GGT1-3	485.6	503.7	512.8	532.9	524.8	537.8	537.8	540.9	546.9	554.4	563.5

PCON, Positive control ; NCON, Negative control ; RD, Reductil ; GGT1, GyeongshinhaeGihwan 1

Table 5. Average Body Weights of Each Group in Every Week

일자 군별	12.08	12.15	12.22	12.29	1.05	1.12	1.19	1.26	2.02	2.09	2.16
PCON	482.1	498.6	503.8	516.2	525.0	509.6	504.6	521.2	524.3	535.3	545.7
NCON	460.8	481.8	489.9	500.2	503.3	498.0	499.9	504.3	505.0	514.4	517.2
RD	474.6	495.5	499.1	505.5	507.3	507.2	517.8	517.9	524.9	537.2	539.5
GGT1	459.2	475.9	484.9	490.6	487.0	484.1	484.1	492.9	493.5	503.5	510.7

PCON, Positive control ; NCON, Negative control ; RD, Reductil ; GGT1, GyeongshinhaeGihwan 1

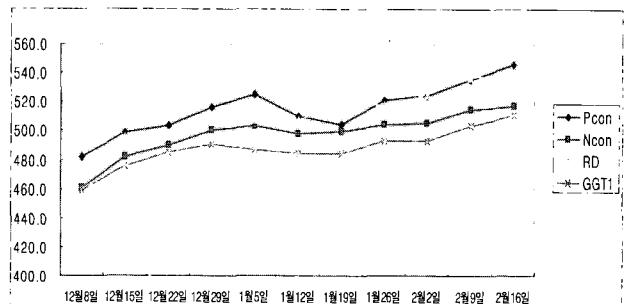


Fig. 2. Average Body Weights of Each Group in Every Week PCON, Positive control ; NCON, Negative control ; RD, Reductil ; GGT1, GyeongshinhaeGihwan 1

3. 식이효율

체중은 매일 측정하여 일주일 단위로 정리하였고, 사료섭취량은 폐기량을 고려하여 계산하였으며, 식이효율은 아래의 공식에 대입시켜 매주 그룹별 식이효율과 평균 식이효율을 산출하였다(Table 6, Table 7).

식이효율(Food Efficiency Ratio: FER%) = 체중증가량(g)/사료섭취량(g)×100³⁻⁵⁾

Table 6. Food Efficiency Ratio of Each Group in Every Week

군별	일자	12.15	12.22	12.29	1.05	1.12
PCON-1		0.0334	0.0133	0.0268	0.0205	-0.0492
PCON-2		0.0353	0.0083	0.0257	0.0100	-0.0342
PCON-3		0.0252	0.0076	0.0158	0.0196	-0.0213
NCON-1		0.0412	0.0090	0.0202	0.0191	-0.0101
NCON-2		0.0350	0.0165	0.0297	-0.0024	-0.0212
NCON-3		0.0396	0.0189	0.0154	0.0033	-0.0065
RD-1		0.0269	0.0150	0.0145	0.0024	-0.0074
RD-2		0.0424	0.0032	0.0138	0.0127	0.0016
RD-3		0.0401	0.0052	0.0128	-0.0039	0.0051
GGT1-1		0.0287	0.0172	0.0061	0.0016	0.0010
GGT1-2		0.0346	0.0230	-0.0133	-0.0077	-0.0560
GGT1-3		0.0358	0.0203	0.0452	-0.0182	0.0331

군별	일자	1.19	1.26	2.02	2.09	2.16
PCON-1		0.0075	0.0285	0.0062	0.0182	0.0232
PCON-2		-0.0205	0.0433	0.0036	0.0313	0.0275
PCON-3		-0.0188	0.0184	0.0075	0.0133	0.0097
NCON-1		0.0000	0.0126	-0.0027	0.0198	-0.0012
NCON-2		0.0048	0.0105	-0.0011	0.0269	0.0169
NCON-3		0.0074	0.0044	0.0091	0.0140	0.0037
RD-1		0.0202	0.0066	0.0200	0.0256	0.0102
RD-2		0.0259	0.0023	0.0013	0.0219	0.0120
RD-3		0.0211	-0.0081	0.0231	0.0292	-0.0064
GGT1-1		0.0000	0.0026	-0.0054	0.0281	0.0095
GGT1-2		0.0000	0.0275	-0.0047	0.0204	0.0190
GGT1-3		0.0000	0.0067	0.0141	0.0161	0.0206

PCON, Positive control ; NCON, Negative control ; RD, Reductil ; GGT1, GyeongshinhaeGihwan 1

Table 7. Average Food Efficiency Ratio of Each Group in Every Week

군별	일자	12.15	12.22	12.29	1.05	1.12
Pcon		0.0313	0.0098	0.0227	0.0167	-0.0349
Ncon		0.0386	0.0148	0.0217	0.0067	-0.0126
RD		0.0365	0.0078	0.0137	0.0037	-0.0002
GGT1		0.0330	0.0201	0.0127	-0.0081	-0.0073

군별	일자	1.19	1.26	2.02	2.09	2.16
Pcon		-0.0106	0.0301	0.0058	0.0210	0.0201
Ncon		0.0040	0.0092	0.0017	0.0203	0.0065
RD		0.0224	0.0003	0.0148	0.0256	0.0052
GGT1		0.0000	0.0189	0.0013	0.0215	0.0164

PCON, Positive control ; NCON, Negative control ; RD, Reductil ; GGT1, GyeongshinhaeGihwan 1

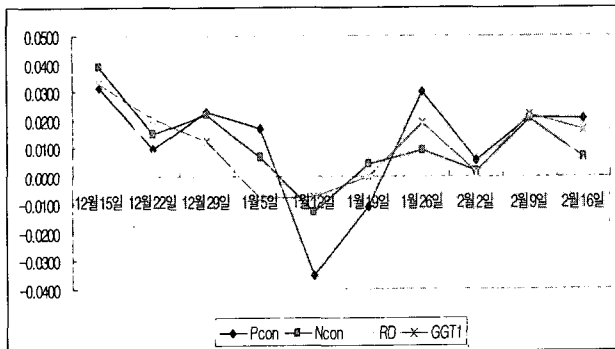


Fig. 3. Average Food Efficiency Ratio of Each Group in Every Week
PCON, Positive control ; NCON, Negative control ; RD, Reductil ; GGT1, GyeongshinhaeGihwan 1

Table 8. Difference Test Result for Food Efficiency Ratio in Early Stage and Each Stage

소스	측정시점	제 3 유형 제공합	자유도	평균제곱	F	유의확률
측정 시점	수준 2 대 수준 1	0.006	1	0.006	75.575	0.000
	수준 3 대 수준 1	0.004	1	0.004	13.927	0.006
	수준 4 대 수준 1	0.011	1	0.011	95.390	0.000
	수준 5 대 수준 1	0.028	1	0.028	46.797	0.000
	수준 6 대 수준 1	0.011	1	0.011	144.035	0.000
	수준 7 대 수준 1	0.005	1	0.005	41.934	0.000
	수준 8 대 수준 1	0.010	1	0.010	82.531	0.000
	수준 9 대 수준 1	0.002	1	0.002	25.682	0.001
	수준 10 대 수준 1	0.006	1	0.006	62.160	0.000

식이효율에 대한 반복측정 분산분석 결과 (1) 식이효율에 대한 실험군과 측정시점과의 상호작용 효과는 유의수준 0.05하에서 없는 것으로 나타났다(P-값 : 0.09). 주효과로서 식이효율에 대한 측정시점에 따른 반복수준의 효과는 유의수준 0.05하에서 있는 것으로 나타났다(P-값 : 0.000), 각 그룹간의 차이는 유의수준 0.05하에서 없는 것으로 나타났다(P-값 : 0.000).

고찰

고지방식이 랫드를 이용하여 사료섭취량, 체중변화량과 식이효율을 측정된 뒤에 대조군과 약물군 사이의 항비만효과를 평가하였다.

사료섭취량의 경우, RD군과 GGT1군은 2주째부터 대조군에 비하여 사료섭취량이 줄기 시작하고, RD군은 큰 변화없이 지속되고 GGT1군은 완만하게 줄기 시작하여 5주째에 급격하게 줄고 이후에는 완만하게 늘어나는 추세를 보이고 있다(Fig. 1).

체중변화량의 경우, 실험 시작일인 2003년 12월 8일의 초기 체중을 보면 4개의 실험그룹들은 460에서 480 사이로 거의 차이가 없는 것으로 보이고, 이를 확인하기 위해서 개체수가 작기 때문에 그룹간 차이 검정의 비모수적 방법인 크루스칼-왈리스(Kruskal-Wallis)를 이용하여 분석하였다. 분석결과 P-값이 0.789로 나타났기 때문에 초기 체중은 각 그룹간에 있어서 차이가 없음을 알 수 있다. 전체적으로 체중의 평균 변화량을 살펴보면 4개의 그룹 모두가 다소 증가하는 추세에 있음을 알 수 있다. 그리고 각 측정시점에서 GGT1이 대조군과 가장 큰 차이를 보이는 곳은 1월 5일임을 알 수 있다. 따라서 1월 5일에서의 크루스칼-왈리스 검정 결과는 P-값이 0.668로 얻어져 1월 5일에서도 그룹간 유의한 차이는 보이지 않았다. 비만에 영향을 주는 요인들이 무수히 많기 때문에 평균 체중변화량의 추세를 가지고 비만의 효과를 알아내는 것은 무리가 있다. 따라서 사료섭취량과 체중변화량을 모두 고려한 식이효율로 항비만효과를 검증하는 것이 합리적이라고 생각한다.

식이효율의 경우, 주효과의 검정결과를 보기 이전에 실험군과 측정시점과의 상호작용 유무의 검정 결과 P-값이 0.09로 얻어져 유의수준 0.05하에서는 상호작용 효과가 없다고 결론을 지을 수 있다. 이제 식이효율에 대한 측정시점에 따른 반복수준 효과와 각 그룹간의 유의차를 반복측정 분산분석에 의해서 알아보았다.

먼저 식이효율에 대한 측정시점에 따른 반복수준의 효과에

차이가 있는지를 알아보기 위해서 반복측정 분산분석의 결과 F 값이 15.013이고, P-값은 0.000으로 얻어져 측정시점에 따라 식이 효율에 대한 반복수준의 효과에 차이가 있음을 알 수 있다. 그리고 맨 처음 측정시점과 각각의 측정시점간의 식이효율에 대한 차이 반복측정분산분석 검정결과는 Table 8에 주어져 있다. Table 8을 보면 P-값이 모두 0.00이하의 값을 갖기 때문에 첫 측정시점의 식이효율과 각각의 측정시점간의 식이효율에는 차이가 있음을 알 수 있다.

그리고 식이효율에 대한 각 그룹간의 차이유무를 알아보기 위한 반복측정 분산분석의 결과 P-값이 0.884로 얻어져 차이가 없는 것으로 나타났다. 이를 측정시점별로 보다 세부적으로 알아보기 위한 결과는 Fig. 3에 주어져 있다. 이를 전반적으로 살펴보면, 감소하고 있는 추세를 보여주고 있고, GGT1군의 평균 식이 효율의 수치들이 다른 그룹에 비해서 안정된 추세를 보이고 있다. 이것은 GGT1의 약효에 대해서 크게 변화하지 않기 때문에 약제에 대한 안전성이 나타나고 있음을 알 수 있다. 그리고 측정시점 1월 12일에서는 각 그룹간의 식이효율에서 큰 차이를 보이고 있다. 이 측정시점에서의 유의차를 크루스칼-왈리스에 의해서 검정한 결과 P-값이 0.069로 유의수준 0.05하에서는 유의하지 않으나 0.05에 가까움을 알 수 있다. 이 측정시점에서 대조군인 PCon<GGT1<NCon<RD 순으로 얻어져 다른 측정시점과 특이한 결과를 보이고 있다. 유의수준 0.10하에서 그룹간에 차이가 있다고 판단해서 사후분석한 결과는 (GGT1, NCon, RD)과 PCon 그룹으로 구분될 수 있다.

결 론

고지방식이 수컷비만백서를 이용하여 GGT1이 사료섭취량, 체중변화량과 식이효율에 미치는 영향을 실험하였다. 이 GGT1이 미국 FDA에서 승인된 리덕틸(Sibutramine)과는 항비만효과에서 어떤 차이점을 보이는지도 평가하였다.

약물투여군이 대조군에 비하여 시각적으로 사료섭취 억제효과가 있음을 볼 수 있었고, 체중증가량은 모두 증가추세에 있으나 사료섭취량과 체중변화량을 고려한 식이효율은 감소추세에 있음을 볼 수 있다. 특히 약물투여군이 대조군에 비하여 시점에 따라 변동이 약함을 볼 수 있어 개체들이 약효에 덜 민감하게 반응한다고 할 수 있다. 또한 GGT1군과 리덕틸군만을 이용하여 항비만 효과를 반복측정 분산분석한 결과 차이가 없는 것으로 나타났다(P-값 : 0.610). 이것은 리덕틸이 미국 FDA에서 인정한 비만치료제라는 점을 감안한다면 같은 집단으로 분류되었다는 점에서 GGT1이 비만치료제로서 약효가 입증되었다고 할 수 있다.

참고문헌

1. 李濟馬 著. 『東醫壽世保元』. 重版印刷. 서울, 행림출판, p 123, 1993.
2. 국립독성연구소. 『독성·약리·병리 시험 표준작업지침서』 (II). 서울, 식품의약품안전청, pp 342-344, 1999.
3. 오창호. 『비만억제자인 α-MSH 유사체의 합성 및 약효분석』 (신약개발연구개발사업 최종보고서). 서울, 보건복지부, p 21, 2003.
4. Garrido-Polonio, C., Garcia-Linares, M.C., Garcia-Arias, M.T., Lopez-Varela, S., Garcia-Fernandez, M.C., Terpstra, A.H., Sanchez-Muniz, F.J. Thermally oxidised sunflower-seed oil increases liver and serum peroxidation and modifies lipoprotein composition in rats. *Br J Nutr.* 92(2):257-265, 2004.
5. Kloss, R., Linscheid, J., Johnson, A., Lawson, B., Edwards, K., Linder, T., Stocker, K., Petite, J., Kern, M. Effects of conjugated linoleic acid supplementation on blood lipids and adiposity of rats fed diets rich in saturated versus unsaturated fat. *Pharmacol Res.* 51(6):503-507, 2005.