

랫트에 있어서 절수, 절식 및 절수·절식이 혈액학 및
혈액생화학적 PARAMETERS에 미치는
영향에 관한 연구

한상섭·송창우·이치호

한국화학연구소 안전성연구센터

**STUDIES ON THE EFFECTS OF NON-WATERING, FASTING
AND NON-WATERING · FASTING ON HAEMATOLOGICAL
AND BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS IN RATS**

Sang-Seop Han, Chang-Woo Song and Chi-Ho Lee

Toxicology Research Center, Korea Research Institute of Chemical Technology
Daedeog Danji, P.O. Box 9, Daejeon 305-66, Korea

(Received April 8, 1991)

(Revision Accepted May 2, 1991)

ABSTRACT: The purpose of the present study was to investigate the effects of non-watering, fasting and non-watering·fasting for 16-17 hrs on haematological and biochemical parameters in SD rats.

1. Liver weight was decreased in the order of in the fasting group, non-watering·fasting group and non-watering group in both sexes.

2. In fasting group and non-watering·fasting group, haematologic parameters of male (HGB and MCH) and female (MCHC) were trends to decrease compared with normal feeding & watering group.

3. In the differential leucocyte counts, there were no significant differences compared with normal feeding & watering group.

4. In non-watering, fasting and non-watering·fasting group of male, GPT, ALP, TG and TP were significantly decreased, and Mg and IP were significantly increased compared with normal feeding & watering group.

In fasting and non-watering·fasting group of female, ALP, BUN and TG were significantly decreased compared with normal feeding & watering group.

Key words: Non-watering, Fasting, Liver weight, Haematology, Blood biochemistry, Toxicity study.

서 론

혈액검사는 정상동물에 대한 연구 (Wolford 등, 1987; Wolford 등, 1986)는 물론 독성시험의 결과를 평가하는데 있어서 대단히 중요한 역할을 한다 (Wallace, 1972).

혈액검사에 있어서 영향을 미치는 것으로는 마취, 절식, 채혈 시간, 채혈 부위, 채혈자, 채혈 횟수, 채혈 기술, 혈액의 희석 방법 또한 주령, 성별 및 사육환경 등의 요인이 작용한다는 것은 이미 많은 보고가 되어있다 (Yamamoto, 1988; Nagase, 1976).

특히 절식 등은 ALP, Glucose, GPT, HCT 및 HGB에 직접적인 영향을 주며 (Yamamoto, 1988), 절식 동물에 있어서 자유 급이가된 동물에 비하여 독성이 증가 되는 것은 소화관내 흡수의 촉진과 관계되며, 절식 여부에 의한 흡수율의 차이는 실험 자체에 영향을 줄 만큼 지대하다고 한다 (Alexander 등, 1981).

그러나 일반적으로 동물 실험 수행시 절식은 시키지만 절수는 문제 삼지 않고 있는 것이 통례이나 절식을 시키면서 절수를 병행했을때 혈액검사에 어떠한 변화가 동반 되지 않을까하는 의구심을 갖게 된다.

본 시험은 독성시험에 널리 사용되고 있는 정상 SD 랫트를 이용하여 채혈전 절수, 절식 및 절수·절식에 따라 혈액 검사치가 어떻게 달라 지는가를 알기 위하여 실시하였다.

재료 및 방법

공시동물

CHARLES RIVER JAPAN에서 유래하여 본 연구실에서 육종 번식시키고 있는 18주령의 SPF SD (Sprague Dawley) 랫트 80마리를 4군으로 분리하여 각군 암수 각각 10마리씩 공시하였다. 체중 범위는 수컷 411.5~601.0g, 암컷 226.8~381.2g이었다.

사육환경 조건으로는 barrier system 내에서 온도 $23\pm 1^{\circ}\text{C}$, 상대습도 $55\pm 5\%$, 조도 150~300 lux, 암모니아 20 ppm 이하, 소음 60 phone 이하, 환기횟수는 12-16회/시간, 조명 12시간 명암 cycle 등의 환경조건을 엄격히 하였다. 사료는 실험 동물용 고형사료 (제일사료)를 2.0 Mrad로 방사선 멸균시켜 사용하였고, 음수는 상수도를 filtering한 후 UV등으로 유수멸균 시켜 급수 하였다.

사육 상자는 랫트용 polycarbonate cage (명진기계상사, $420\times 245\times 175$ mm)를 이용하여 사육 상자당 5마리씩 사육하였고, 깔짚은 칠레산 육송을 실험동물 사육전용으로 깎아 만든 것을 사용하였으며, 사육 상자교환은 주 2~3회 실시 하였다.

군분리

절수 절식을 병행한 무작위법에 의한 군분리는 Table 1과 같이 I군은 자유급수·급이군으로 하고, II군은 16-17시간 동안 절수 시킨 군, III군은 16-17시간 절식시킨 군, IV군은 16-17시간 절수·절식시킨 군으로 하였다.

Table 1. Grouping and number of animals

Group	Sex	Male	Female
I	Normal feeding & Watering	10	10
II	Non-watering	10	10
III	Fasting	10	10
IV	Non-watering and Fasting	10	10

채혈방법

전시험에 걸쳐 채혈조건 및 채혈 후의 조건을 일정하게 하였다. 즉, 채혈자 2명이 랫트를 ether 마취 시킨 후 22 gauge needle을 사용하여 복대 정맥으로 부터 5~6 ml 채혈하여, 혈액 분석용 sample은 1-2 ml을 EDTA-2K가 처리된 CBC bottle (녹십자)에 넣어 5분 이상 rolling 시킨 후 30분 이내에 분석하였으며, 혈액 생화학적 분석을 위한 혈액은 혈청 분리관 (polyethylen tube)에 4~5 ml을 넣은 후 30분 이내에 3000 rpm으로 10분간 원심 분리시켰으며, 분리한 혈청은 -80°C 에 보관하여 60일 이내에 분석하였다.

간의 중량 측정

체중은 절수, 절식 및 절수·절식을 실행하기 전 즉, 채혈 24시간 전에 측정하였으며, 간중량은 채혈한 후 적출하여 랫트용 balance (Sartorius)를 이용하여 측정하였다.

분석방법

Table 2에서 보는 바와 같이 혈액학적 분석은 혈액 자동검사 장치 S-880 coulter count (Coulter Electronics, INC.)를 이용하였으며, 혈액 생화학적 분석은 자동분석 장치 (JCA-VX 1000 Clinalyzer, Jeol Co.)를 이용하였고, 또한 Na, K는 IL 943 Flame photometer (Instrumentation, Lab), C1은 C-200AP Chlometer (JooKoo Co.)로 하였으며, 백혈구 백분율 감별은 채혈한 후 혈액을 도말하여 Wright 염색 후 건조 시켜 검경하여 산출하였다.

통계처리

혈액학, 백혈구 백분율 감별 및 혈액 생화학적 검사 결과의 통계학적 처리는 Bartlett-Box에 의한 등분산성 검정을 하여 등분산일 경우 One-Way Anova를 적용하여 유의차를 알아 보았으며, 유의차가 인정 되었을 경우 Sheffe의 Multiple-range test를 실시하여 $p < 0.05$ 또는 $p < 0.01$ 수준에서 대조군 즉, 자유급수·급이군과 절수군, 절식군 및 절수·절식군과의 유의차를 검정하였다. 비등 분산일 경우 Kruscal-Wallis test를 하여 유의차를 알아보았고, 유의차가 인정 되었을 경우 Non-parametric multiple range의 Sheffe rank test를 실시하여 $p < 0.05$ 또는 $p < 0.01$ 수준에서 유의차를 검정하였다.

간의 중량에 대한 유의차 검정은 Student t-test를 실시하여 $p < 0.05$, $p < 0.01$, 수준에서의 유의차 검정을 실시하였다.

결 과

1. 간 중량의 측정 결과는 Table 3에 나타난 것과 같이 수컷의 경우 절수, 절식 및 절수·절식군에서 각각 14.99g, 13.12g 및 13.99g으로 자유급수·급이군 (17.45g) 비하여 유의성이 인정되는 감소를 보였으며, 암컷의 경우 절식 및 절수·절식에서 각각 7.09g 및 7.38g으로 자유 급수·급이군 (9.21g)에 비하여 유의성 있는 감소를 보였다.

2. 혈액학적성상의 측정 결과는 Table 4에 나타난 바와 같이 수컷의 HGB 및 MCH의 값은 자유급수·급이군에 비해서 절식 및 절수·절식군에서, HCT는 절식군에서 유의하게 ($p < 0.05$) 감소하였다.

암컷의 경우 MCH가 자유 급수·급이군에 비해 절식군에서 유의하게 감소한 값 ($p < 0.05$, I군; 19.78 ± 0.452 , III군; 19.19 ± 0.216)을 나타냈으며, MCHC는 절식 및 절수·절식군에서 유의하게 감소한 값 ($p < 0.05$, I군; 35.60 ± 0.726 , III군; 34.51 ± 0.492 , IV군 34.50 ± 0.521)이었다. 그외의 측정항목에서는 유의차가 인정

Table 2. Abbreviation, units and analytical method of the test items

Abbreviation	Full Name	Unit	Method
Haematology			
WBC	White blood cell	thousand	Coulter counter S-880
RBC	Red blood cell	millions	Coulter counter S-880
HGB	Hemoglobin	g/dl	Coulter hemoglobinometer
HCT	Hematocrit	%	Calculated from MCV and RBC
MCV	Mean corpuscular volume	f1	Coulter counter S-880
MCH	Mean corpuscular Hemoglobin	pg	Calculated from Hb and RBC
MCHC	Mean corpuscular Hemoglobin concentration	g/dl	Calculated from Hb.Hct.
PLT	Platelet	thousand	Coulter counter S-880
Blood biochemistry			
GOT	Glutamic Oxalacetic transaminase	Iu/L	UV Rate method*
GPT	Glutamic pyruvic transaminase	Iu/L	UV Rate method*
ALP	Alkaline phosphatase	Iu/L	P-Npp method*
LDH	Lactic dehydrogenase	Iu/L	UV Rate method*
BUN	Blood urea nitrogen	mg/dl	Urease-UV method*
CRN	Creatinine	mg/dl	Jaffe method*
GLU	Glucose	mg/dl	Enzyme (GOD) method*
TCHO	Total cholesterol	mg/dl	Enzyme (Ch-E · CO · POD)*
TG	Triglyceride	mg/dl	Enzyme (GPO) method*
TP	Total protein	g/dl	Biuret method*
ALB	Albumin	g/dl	GC method*
TBIL	Total bilirubin	mg/dl	BCG method*
Mg	Magnesium	mg/dl	Jendrassik-Cleghorn*
Ca	Calcium	mg/dl	Ocpc method*
IP	Inorganic phosphorous	mg/dl	Enzyme (ACS) method*
CPK	Creatine Kinase	Iu/L	UV Rate method*
PL	Phospolipid	g/dl	Enzyme (PL-D.Dh-OD)*
A/G	Albumin Globulin Ratio		ALB/(TP-ALB) ratio*
Na	Sodium	μmol/l	Flame photometry
K	Potassium	μmol/l	Flame photometry
Cl	Chloride	μmol/l	Coulometrze titration

*JCA-VX 1000 Clinalyzer

Table 3. The changes of liver weight according to non-watering, fasting and non-watering · fasting for 16~17 hours in SD rats

(Unit: g)

Group Sex	Normal Feed- ing & Watering	Non- Watering	Fasting	Non-Watering & Fasting
Male	17.45±1.93	14.99±2.37*	13.12±1.12**	13.99±0.93**
Female	9.21±1.19	8.87±1.14	7.09±0.43**	7.38±0.48**

Values are mean±S.D.

* and ** indicate significant difference at p<0.05 and p<0.01 levels when compared with normal feeding and watering group

Table 4. The change of haematology according to non-watering, fasting and non-watering · fasting for 16~17 hours in SD rats

Items	Unit	Normal feeding & watering	Non-watering	Fasting	Non-watering and fasting
Male					
WBC	thousand	8.76±1.52	7.80±1.89	6.89±1.44	8.42±2.48
RBC	millions	8.15±0.25	8.19±0.38	7.90±0.25	8.08±0.27
HGB	g/dl	15.46±0.45	16.00±0.74	14.86±0.39*	15.17±0.68*
HCT	%	43.63±1.77	45.05±2.44	42.01±1.25*	43.70±1.45
MCV	fl	53.52±0.98	54.96±1.57	53.12±1.12	54.05±1.60
MCH	pg	18.97±0.37	19.52±0.43	18.78±0.25*	18.77±0.59*
MCHC	g/dl	35.47±0.93	35.54±1.25	35.37±3.49	34.74±0.65
PLT	thousand	1060±74	1116±167	1120±111	1060±93
Female					
WBC	thousand	5.77±1.29	7.23±2.04	5.95±2.04	7.36±2.10
RBC	millions	7.67±0.30	7.87±0.32	7.63±0.21	7.80±0.25
HGB	g/dl	15.17±0.39	15.06±0.62	14.66±0.41	15.09±0.54
HCT	%	42.64±1.68	43.46±1.80	42.49±1.18	43.76±1.51
MCV	fl	53.57±1.29	55.19±0.48	55.64±0.93	55.08±1.09
MCH	p1	19.78±0.45	19.24±0.48	19.19±0.22*	19.35±0.48
MCHC	g/dl	35.60±0.73	34.87±0.66	34.51±0.49**	34.50±0.52**
PLT	thousand	881±75	951±84	948±102	9.61±35

Values are mean±S.D.* and ** indicate significant difference at p<0.05 and p<0.01 levels when compared with normal feeding and watering group

Table 5. The change of differential leucocyte counts according to non-watering, fasting and non-watering · fasting for 16~17 hours in SD rats

(Unit: %)

Group Items	Normal feeding & watering	Non-watering	Fasting	Non-watering and fasting
Male				
Neutrophil	12.6±5.7	12.7±7.2	16.0±7.9	14.5±6.3
Eosinophil	0.5±0.9	0.4±1.3	0.7±1.0	0.4±0.5
Lymphocyte	82.8±7.0	82.2±6.5	78.8±9.0	78.4±6.8
Monocyte	4.1±2.5	4.7±2.5	4.1±2.9	6.7±2.8
Basophil	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
Female				
Neutrophil	11.4±3.7	12.5±8.8	13.0±8.4	7.5±3.6
Eosinophil	0.9±1.0	0.7±0.8	0.4±1.0	0.1±0.3
Lymphocyte	84.6±4.6	85.2±8.3	84.3±10.0	90.4±4.2
Monocyte	3.1±2.3	1.6±1.3	2.3±2.4	2.0±1.8
Basophil	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0

Values are mean±S.D.

Table 6. The changes of blood biochemical values according to non-watering, fasting and non-watering · fasting for 16~17 hours in SD male rats

Items	Unit	Normal feed- ing & watering	Non- watering	Fasting	Non-watering and fasting
GOT	Iu/L	77.72±18.76	101.50±32.11	97.61±25.17	93.64±45.47
GPT	Iu/L	51.03±7.70	40.32±6.23*	38.44±6.30**	35.46±6.15**
ALP	Iu/L	374.52±84.24	247.69±81.72**	201.50±62.68**	169.08±50.83**
LDH	Iu/L	1093.22±1220.00	2036.31±1566.49	1473.06±869.92	1880.64±1564.06
BUN	mg/dl	19.61±1.68	20.20±1.96	17.53±1.37**	17.81±1.87**
CRN	mg/dl	0.49±0.06	0.56±0.09	0.53±0.13	0.51±0.05
GLU	mg/dl	186.92±29.76	175.60±23.14	146.34±18.41**	142.13±22.95
TCHO	mg/dl	112.75±23.62	169.93±44.91	141.98±30.18	130.24±18.37
TG	mg/dl	255.28±73.73	139.37±48.15**	99.62±52.39**	105.62±44.48**
TP	g/dl	8.34±1.08	7.49±1.16**	6.68±0.60**	6.84±0.63**
ALB	g/dl	4.39±0.58	4.58±0.55	4.14±0.40	4.24±0.34
TBIL	mg/dl	0.80±0.17	0.72±0.14	0.68±0.12	0.75±0.19
Mg	mg/dl	1.15±0.32	2.93±0.42**	3.07±0.36**	3.13±0.22**
Ca	mg/dl	11.88±0.29	13.28±1.30**	12.49±0.47	13.52±0.39**
IP	mg/dl	6.21±0.46	11.62±10.25**	7.86±0.45**	8.46±0.68**
CPK	Iu/L	338.83±328.54	641.08±434.21	411.23±183.65	550.44±439.17
PL	g/dl	200.96±29.81	207.91±28.19	175.67±20.34*	189.14±17.86
A/G		1.19±0.37	1.63±0.69	1.69±0.40	1.70±0.41
Na	μmol/l	143.4±1.61	145.66±5.21	141.93±1.09*	143.03±1.78
K	μmol/l	4.08±0.41	4.63±1.24	4.03±0.20	4.06±0.28
Cl	μmol/l	100.40±2.1	99.24±2.29	99.90±2.47	98.45±3.10

Values are mean±S.D. * and ** indicate significant difference at p<0.05 and p<0.01 levels when compared with normal feeding and watering group

되지 않았다.

3. 생체내 면역계를 비롯한 각종 혈액학에 있어서 중요한 정보의 하나인 백혈구 백분율의 측정치에서는 Table 5에서 나타난 바와 같이 암수 모두 절수, 절식 및 절수·절식의 영향이 인정되지 않았다.

4. 혈액 생화학적 검사의 결과는 Table 6, 7에서 요약한 바와 같이 수컷의 경우 GPT, ALP, TG 및 TP의 항목에서 자유 급수·급이군에 비해 절수, 절식 및 절수·절식군이 유의하게 낮은 값이었고, BUN은 절식 및 절수·절식군에서, GLU, PL 및 Na는 절식군에서만 각각 유의차가 인정되는 낮은 값이었다.

Mg 및 IP는 자유 급수·급이군에 비해 절수, 절식 및 절수·절식군에서 유의차가 인정되는 증가치를 나타냈으며, Ca는 절수 및 절수·절식군에서만 증가되었다.

암컷의 경우 ALP, BUN 및 TG는 자유 급수·급이군에 비해 절식군과 절수·절식군에서 유의하게 낮은 값이었고, GPT는 절수·절식군에서만, GLU, ALB, A/G 및 Ca는 절식군에서만, Na는 절수군과 절식군에서만, 유의차가 인정되는 낮은 값이었다. IP는 절수군에서만 자유 급수·급이군에 비해 높은 값이 인정되었다.

Table 7. The changes of blood biochemical values according to non-watering, fasting and non-watering · fasting with time in SD female rats

Items	Unit	Normal feeding & watering	Non-watering	Fasting	Non-watering and fasting
GOT	Iu/L	71.00±15.62	83.95±37.36	75.28±16.70	71.57±17.16
GPT	Iu/L	42.00±6.82	45.73±15.77	34.08±3.34	30.05±3.78**
ALP	Iu/L	206.64±49.38	203.06±89.60	136.28±22.82**	130.53±37.57**
LDH	Iu/L	555.77±530.28	870.50±624.11	1177.50±857.04	1208.37±792.06
BUN	mg/dl	20.00±4.12	18.83±1.92	14.75±1.59**	16.22±2.12**
CRN	mg/dl	0.21±0.04	0.18±0.07	0.19±0.05	0.24±0.06
GLU	mg/dl	196.08±30.21	185.85±27.60	153.80±4.92**	160.00±14.47
TCHO	mg/dl	100.43±21.60	99.82±22.57	89.74±16.07	100.58±19.08
TG	mg/dl	269.69±102.56	181.69±87.09	94.18±41.09**	102.90±39.93**
TP	g/dl	7.26±0.64	7.30±0.49	6.88±0.20	7.15±0.35
ALB	g/dl	6.25±0.87	5.61±0.58	5.28±0.36*	5.54±0.51
TBIL	mg/dl	0.47±0.25	0.45±0.20	0.46±0.10	0.52±0.15
Mg	mg/dl	2.51±0.07	2.60±0.62	2.31±0.51	2.38±0.63
Ca	mg/dl	10.52±0.73	10.47±0.65	9.86±0.18**	10.05±0.31
IP	mg/dl	5.44±1.01	6.89±1.09*	5.86±1.03	6.26±0.89
CPK	Iu/L	181.77±139.91	272.39±183.63	352.75±216.48	397.08±237.30
PL	g/dl	218.53±37.28	201.14±33.30	193.44±17.48	210.71±18.94
A/G		3.58±1.67	3.70±1.28	3.58±1.40*	3.76±1.45
Na	μmol/l	146.03±2.80	140.23±2.53**	138.01±3.27**	145.86±2.27
K	μmol/l	3.86±1.05	4.23±1.18	3.51±0.39	3.74±0.40
Cl	μmol/l	104.60±2.99	105.75±2.57	106.50±2.89	107.00±4.16

Values are the mean±S.D. * and ** indicate significant difference at P<0.05 and P<0.01 levels when compared with normal feeding and watering group

고 찰

독성 시험시 혈액 검사치에 미치는 급이의 영향을 최소화하기 위해 일반적으로 16-17시간의 절식을 실시하고 있지만 실험동물을 이용한 실험에 있어서 절식 뿐만이 아니라 절수도 문제가 된다고 생각된다. 자유 급수 · 급이군에 비해 절식을 실시하면 체중과 절대 간중량은 감소 한다고 보고된 바 있으나 (Alexander 등, 1981; Alex 등, 1976) 절수에 관한 언급은 없어 본 실험은 절식 뿐만아니라 절수와 절식이 병행 되었을 때 어떠한 변화가 있는가를 목적으로 실시하였다.

본 시험에 있어서 간의 중량은 수컷에 있어서 자유 급수 · 급이군과 비교하여 절식군(24.8%), 절수 · 절식군(19.8%), 절수군(14.1%) 순으로 유의차가 인정되는 감소현상을 보였으며, 암컷에 있어서는 자유 급수 · 급이군에 비교하여 절식군(23.0%), 절수 · 절식군(19.8%), 절수군 (3.7%) 순으로 감소하여 절식군 및 절수 · 절식군에서는 유의차가 인정되었다. 암수 모두 절식군에서 감소가 많이 인정되었으며, 다음으로 절수 · 절식군, 절수군 순이었다.

혈액학적 성상 결과로 본 경향은 수컷의 경우 자유 급수 · 급이군에 비해 절식 및 절수 · 절식군에서 HGB 및 MCH 등의 측정치에서 유의한 감소 현상이 인정되었으며, HCT는 절식군에서만 감소의 유의차가 인정되었다. 암컷의 경우 MCH가 절식군에서 유의하게 감소한 값, MCHC는 절식 및 절수 · 절식군에서 유의하게 감소한 값이 인정되었다. 일반적으로 절식에 의하여 증가한다는 보고와는 반대의 경향이었으며 (Yamamoto, 1988) 이와 같은 결과는 추시를 통하여 재고찰 해야할 것으로 사료된다.

혈액 생화학적 검사에 있어서는 절식에 의해 많은 변화가 있다고 보고된 바 있으며 (Yamamoto, 1988; Nagase, 1976) 본 시험에 있어서도 Table 6, 7에 나타난것 처럼 수컷에서는 GPT, ALP, TG 및 TP, 암컷에서는 ALP, BUN 및 TG의 항목에서 절식 및 절수·절식군에서 감소하는 경향이 인정되었으며, GLU는 암수 모두 절식에 의해 감소되었다.

이는 GPT, ALP 및 GLU 등은 절식에 의해 감소된다는 보고 (Yamamoto, 1988)와는 일치하였으며, GOT 및 LDH는 그 수치가 상승한다는 보고 (Nagase, 1976)와는 다른 경향이 나타났다.

한편, 본 시험에서는 암수 모두 IP의 증가가 절수와 관련성이 있는 높은 값으로 인정되었다.

위의 생화학적인 측정 항목에서 독성 시험에서의 주요 표적 장기인 간장 및 신장의 기능에 관계되는 항목들이 크게 영향을 받고 있는 것으로 나타났다. 예로 GPT, TG 및 GLU 등과 같은 항목은 간기능 및 지질, 당질대사화 관련된 측정항목 등이며, 신장기능에 주로 관련되는 항목들로 영향을 받고 있는 것들로서는 세포막 구조의 유지에 중요한 IP, 다른 무기물과 함께 체액성분의 하나로 내부 환경의 항상성에 중요한 역할을 맡고 있는 Na 등이며, 특히 사료 중의 단백질 함량에 크게 좌우되는 BUN 항목 등이 영향을 받는 것으로 나타났다.

독성 시험을 실시할 경우 혈액학적 측정치는 물론, 표적장기인 간장 및 신장기능에 변화를 초래하는 이들 혈액 생화학적인 parameters를 검사할 경우에는 절식의 영향은 필히 고려해야 한다고 사료 된다. 절수의 경우는 혈액 생화학적 측정 항목에서만 유의차가 인정되었는데, 수컷의 경우 GPT, ALP, TG, TP, Mg, Ca 및 IP, 암컷의 경우 IP 및 Na를 제외하고는 유의차가 인정되지 않았으므로 절수에 의한 영향은 절식에 의한 영향 보다 작았다. 절수·절식에 있어서는 자유 급수·급이군에 비하여 수컷에서는 HGB, MCH, GPT, BUN, TG, TP, Mg 및 Ca, 암컷에서는 MCHC, GPT 및 Ca 등에서 유의차가 인정되어 절수에 의한 영향 보다는 더 많은 변화가 있었으나 절식보다는 적었다.

이와같은 결과에서 본다면 절식군, 절수·절식군, 절수군 순으로 간의 중량, 혈액학 및 혈액 생화학적 변화에 영향이 있는 것으로 사료된다.

결 론

본 연구는 3개월 독성 시험에 널리 사용되는 18주령의 SD랫트 암수 각각 40마리를 사용하여 자유 급수 급이군을 포함한 16-17 hrs의 절수군, 절식군 및 절수·절식군을 설정해 독성 시험 결과의 평가에 있어서 중요한 parameter 인 간의 중량, 혈액학 및 혈액 생화학적인 수치에 미치는 부검 전에 수행하는 절수 및 절식의 영향을 조사할 목적으로 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 간의 중량 변화: 간의 중량은 암수 모두 자유 급수·급이군과 비교해 볼 때 절식군, 절수·절식군, 절수군 순으로 중량이 감소 되었다.
2. 혈액학적 변화: 혈액학적인 수치의 결과에서는 자유급수·급이군에 비해 수컷의 HGB 및 MCH, 암컷의 MCHC가 절식 및 절수·절식에 의해 감소하는 경향이 있었으나 절수군에서는 특이한 변화가 인정되지 않았다.
3. 백혈구 백분율: 암수 모두 백혈구 백분율에는 변화가 없었다.
4. 혈액 생화학적 변화: 수컷의 경우 GPT, ALP, TG 및 TP에서 절수, 절식 및 절수·절식에 의한 감소가 인정되었으며, Mg 및 TP는 상승되었다. 암컷의 경우 ALP, BUN 및 TG에서 절식 및 절수·절식군에서 감소가 인정되었으며, GPT는 절수·절식군에서만 감소현상이 나타났고, IP는 절수군에서만 상승되었다.

참고문헌

- Alex Apostolou, *et al.*, (1976): Effect of Overnight Fasting of Young Rats on Water Consumption, Body Weight, Blood Sampling, and Blood Composition, *Laboratory Animal Science*, **26**, 959-960.
- Alexander Kast, *et al.*, (1981): The Effect of Fasting on Oral Acute Toxicity of Drugs in Rats and Mice, *Laboratory Animals*, **15**, 359-364.
- Nagase, Sumi (1976): Clinico-Biochemical Data on Laboratory Animals-A Review, *Exp. Animal*, **25**(3), 147-210.
- Wallace, A., Hayes (1982): Principles and Methods of Toxicology (Raven Press, New York), p. 76-78.
- Wolford, S.T. (1987): Age-Related Changes in Serum Chemistry and Haematology Values in Normal Sprague-Dawley Rats, *Fundamental and applied Toxicol.*, **8**, 80-88.
- Wolford, S.T. (1986): Reference Range Data Base for Serumchemistry and Haematology Values Laboratory Animals, *J. of Toxicol. and Environ. Health*, **18**, 161-188.
- Yamamoto (1988): Biochemistry of Blood and Urine in Experimental Animals (Soft Science Inc., Tokyo), p 1-20.