

## 長期間의 巴戟 投與가 생쥐의 筋力과 筋 持久力 및 筋 疲勞에 미치는 影響

경희대학교 한의과대학 부인과학교실

이진무, 이창훈, 조정훈, 장준복, 이경섭

### ABSTRACT

Long Term Effect of *Morinda Officinalis* How on Muscular Strength & Stamina and Muscle Fatigue

Jin-Moo Lee, Chang-Hoon Lee, Jung-Hoon Cho, Jun-Bock Jang, Kyung-Sub Lee  
Dept. of Oriental Gynecology, college of Oriental Medicine, Kyung Hee Univ.

**Purpose:** This study was conducted to investigate the muscular strength & stamina improvement and muscle anti-fatigue effects of *Morinda officinalis* How after long term administration.

**Methods:** 4-6 weeks old ICR mice were used in this study and we administered the water soluble extracts of *Morinda officinalis* How in the concentration of 1, 10, 100/mg/0.3ml to each 5 mice (ATS group) and same volume of normal saline was administered to 5 mice (control group) once a day for 90 or 120 days. After the administration we performed the swimming exercise test and the grip strength test. And we measured the concentration of glucose and the activity of lactate dehydrogenase in plasma regarded as biochemical indicator related with the muscular fatigue.

**Results:** In swimming exercise test, all ATS groups showed increased time compared with relative control group after 90 days administration. After 120 days administration 100/mg/0.3ml ATS groups showed increased results.

In grip strength test, all ATS groups showed increased grip strength compared with relative control group after 90 days administration. After 120 days administration 10/mg/0.3ml ATS groups showed increased result.

All the results of plasma glucose didn't showed statistically significant difference after 90 and 120 days administration.

In the plasma concentration of activity level of lactate dehydrogenase, all ATS groups didn't showed statistically significant difference compared after 90 days administration.

**Conclusion:** This study show that *Morinda officinalis* How can increase the muscular strength & stamina and anti-fatigue effect.

**Key Words:** *Morinda officinalis* How, muscular strength, muscular stamina, muscle anti-fatigue, swimming exercise test, grip strength test

“이 연구는 2006년도 경희대학교 연구비지원에 의한 결과임”

## I. 緒 論

인간은 삶을 영위하기 위하여 신체적, 정신적으로 항상 활동을 해야 하는데, 이러한 활동이 개체의 한계를 넘게 되면 일의 효율이 떨어지게 된다. 즉 이렇게 일의 효율이 떨어지는 것을 피로라고 한다<sup>1)</sup>.

한의학에서는 피로라는 단어가 구체적 인 표현으로 제시되어 있지는 않으나 虛勞, 氣虛, 少氣, 勞倦, 精不足 등의 개념이 이와 비슷하다고 할 수 있다. 虛勞는 원기가 허손되고 장부가 수상한 소치로 누적되어 점차 쇠약해지는 만성질환으로 五勞, 六極, 七傷 등이 이에 속 한다<sup>2)</sup>.

腎은 五臟六腑의 精을 받아서 이를 藏하고, 命門의 火를 다스려 人身의 “元陰, 元陽”의 氣가 所在하는 곳<sup>3)</sup>으로, 臟腑의 元氣가 소모되고 精을 상하여 五勞가 나타나고 점차 臟腑기능이 쇠퇴해지면 六極이 되며 腎의 기능저하에 이르게 되어 최종적으로 七傷이 나타난다<sup>4,5)</sup>.

또한 腎은 인체의 生長發育을 주관하는 臟器로, 腎氣가 쇠약해지면서 남성의 생식능력이 감소하는 것으로 보았다. 남성불임의 원인 중 腎陽虛가 차지하는 비중이 가장 높다<sup>6)</sup>.

巴戟은 補腎陽 약물로 性은 微溫 無毒하고 味는 甘辛하며 肝腎經으로 들어가 腎陽을 溫補하고 筋骨을 强壯 시키며 兼하여 風濕을 去하는 효능이 있어<sup>7)</sup> 남성의 陽痿, 遺精, 頻尿 등의 症狀과 여자의 宮冷不孕, 月經不調를 치료하고 腎陽虛로 인한 虛勞와 관련된 求嗣에 응용되고 있다<sup>8,9)</sup>.

巴戟을 이용한 실험적 연구로는 신기능과 관련되어 생식호르몬 및 수컷의 생식기능향상에 통계적으로 유의한 결과를 보고하고 있으며<sup>10,11)</sup>, 抗疲勞 效果에 대

해서는 단기간 巴戟 추출물을 30일, 60일 간 복용 후 근 피로와 근력 향상 및 30일 간 복용 후 근육의 에너지원인 血中 glucose의 향상 보고가 있었다<sup>12)</sup>.

이에 저자는 巴戟의 60일 이상 장기 투여가 생쥐의 筋 疲勞와 筋力에 미치는 影響을 알아보기 위하여 巴戟 檢液을 1, 10 및 100mg/0.3ml의 농도로 90일과 120일 간 투여한 후, swimming exercise test와 grip strength test를 시행하고 血中 glucose와 lactic dehydrogenase activity를 측정하여 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 實 驗

### 1. 藥材 및 動物

#### 1) 藥 材

茜草科 (꼭두서니과: Rubiaceae)에 속한 덩굴성 식물인 *Morinda officinalis* How의 뿌리를 건조한 巴戟을 경희의료원 약제과에서 구입하여 사용하였다.

#### 2) 動 物

평균 체중 20g의 4-6주령 수컷 ICR 생쥐를 실내온도 21±1℃, 12시간 점등 및 소등 조건의 무균 사육실에서 사육하였으며 물과 사료는 자유롭게 섭취시켰다.

### 2. 方 法

#### 1) 檢液의 製造

巴戟 400g을 3차 증류수 (Ultrapure water systems, Milli-Q, USA) 1ℓ와 함께 용기 (Low density polyethylene)에 넣어 48시간 동안 60℃에서 전탕한 후 ultrasonic cleaners (Branson Model 5510, USA)로 60분간 물리적 자극을 가

하여 용해를 촉진하였다. 추출한 시료는 여과지 (Whatman No. 5, USA)로 여과하여 1차 추출액을 얻었으며, 고상시료에는 추가적으로 3차 증류수 1ℓ를 가해 ultrasonic cleaners로 30분간 물리적 자극을 가하고 여과지로 여과하여 2차 추출액을 얻은 후 1차 추출액과 합하였다. 최종 추출액은 rotary vacuum evaporator (Eyela, Japan)를 이용하여 감압 농축 (온도 60℃ 이하, 저압)하였다. 농축된 시료는 -60℃에서 48시간 저온 냉각 (Temphold, Hanil, Korea)하고 동결건조기 (CleanVac 8S, Hanil, Korea)에서 72시간동안 동결 건조하여 최종 抽出物 32.8g을 얻었다.

최종 巴戟추출물은 증류수 0.3ml당 추출물의 濃도가 1, 10 및 100mg이 되도록 조정하여 4℃ 냉장고에 보관하며 사용하였고 준비된 檢液은 제조일로부터 3일을 초과하지 않도록 하였다.

#### 2) 實驗群 設定과 檢液 投與

實驗群은 濃도에 따라 1, 10 및 100mg / 0.3ml 檢液群으로 구분하였으며 존데를 사용하여 巴戟 檢液을 90일과 120일간 경구투여 하였다. 對照群은 동일한 방법으로 증류수를 투여 하였다.

#### 3) Swimming exercise test

相異한 濃度の 巴戟 檢液을 90일과 120일간 투여한 후 對照群과 함께 20ℓ 수조에 생쥐를 넣고 수영시간을 측정하였다. 수영 종료 시점은 생쥐의 몸 전체가 2회 가라앉았을 때를 기준으로 하였으며, 수영시간은 각 군당 5마리씩 측정하여 평균값을 사용하였다.

#### 4) Grip strength test

相異한 濃度の 巴戟 檢液을 90일과 120일간 투여한 후 grip strength meter

(Columbus Instrument, USA)(Fig. 1.)를 사용하여 grip strength를 측정하였다. 생쥐의 꼬리를 잡고 생쥐는 grip strength tester를 잡게 한 후, 꼬리를 뒤로 잡아당길 때 나타나는 최대 악력을 측정하였다. Grip strength는 3회 반복 측정된 후 평균값을 사용하였다.

#### 5) 血液 採取와 成分 分析

실험 종료 후 실험동물을 도살하여 혈액을 채취하고 혈장을 분리한 다음 plasma glucose의 양은 hexokinase와 glucose-6-phosphate dehydrogenase를 coupling한 후 nicotinamide adenine dinucleotide hydrogen (NADH)로 환원시켜 관찰하였으며, plasma lactate dehydrogenase는 25℃에서 340nm의 흡광도로 UV-Vis Spectrophotometer를 이용해 시간에 따른 흡광도의 變化率을 구하였고 이를 nicotinamide adenine dinucleotide (NAD)의 환원반응에 대해 환산하여 활성도를 측정하였다.

#### 6) 統計處理

실험결과에 대한 통계처리는 SPSS for windows ver. 12를 이용하여 one-way analysis of variance (ANOVA)를 시행하였고, multiple comparison test는 Tukey B method를 사용하였으며, 모든 결과에서  $p < 0.05$ 인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

### Ⅲ. 結 果

#### 1. Swimming exercise에 미치는 影響

##### 1) 90일간 投與 結果

對照群의 swimming time은  $5.61 \pm 0.56$ 분으로 측정되었다. 實驗群 A는  $7.70 \pm 0.47$

분, 實驗群 B는  $8.78 \pm 0.56$ 분 및 實驗群 C는  $10.23 \pm 1.00$ 분으로 측정되어 對照群에 비하여 각각 유의한 증가를 나타내었다. 實驗群간 비교 시 swimming time은 巴戟檢液의 투여량이 증가할수록 유의하게 증가하는 것으로 나타났다.(Fig. 1).

2) 120일간 投與 결과

對照群의 swimming time은  $5.78 \pm 0.67$ 분으로 측정되었다. 實驗群 A는  $7.36 \pm 0.86$ 분, 實驗群 B는  $6.96 \pm 0.36$ 분 및 實驗群 C는  $9.04 \pm 1.05$ 분으로 측정되어 實驗群 C가 對照群에 비하여 유의한 증가를 나타내었다(Fig. 2).

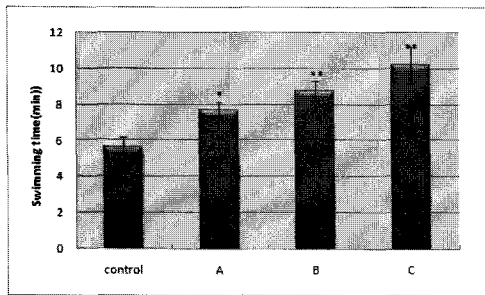


Fig. 1. Effect of *Morinda officinalis* How extract solution on swimming exercise in mice

The mice were given either water or an *Morinda officinalis* How extract solution of 1mg (A), 10mg (B), or 100mg/0.3ml (C) for 90 days. Each value represents mean±S.D. \* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$  vs. control.

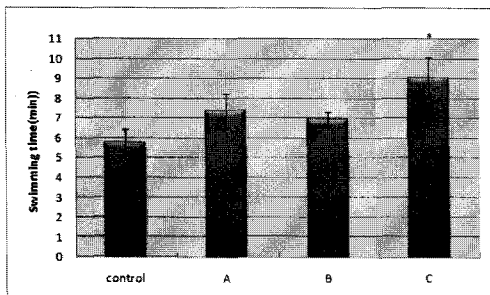


Fig. 2. Effect of *Morinda officinalis* How extract solution on swimming exercise in mice

The mice were given either water or an *Morinda officinalis* How extract solution of 1mg (A), 10mg (B), or 100mg/0.3ml (C) for 120 days. Each value represents mean±S.D. \* :  $p < 0.05$  vs. control.

2. Grip strength에 미치는 影響

1) 90일간 投與 結果

對照群의 grip strength는  $0.111 \pm 0.007$ kg으로 측정되었다. 實驗群 A는  $0.116 \pm 0.005$ kg, 實驗群 B는  $0.143 \pm 0.007$ kg 및 實驗群 C는  $0.141 \pm 0.051$ kg으로 측정되어 實驗群 모두 對照群에 비하여 유의한 증가를 나타내었다. 實驗群간 비교에서는 實驗群 B가 實驗群 A에 비하여 유의한 증가를 나타내었다(Fig. 3).

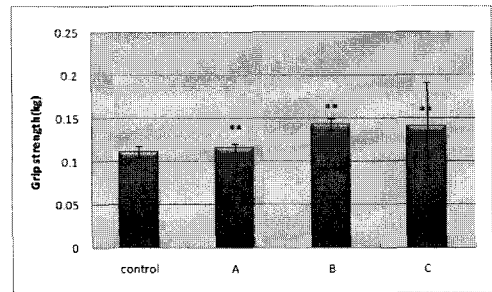


Fig. 3. Effect of *Morinda officinalis* How extract solution on grip strength in mice The mice were given either water or an *Morinda officinalis* How extract solution of 1mg (A), 10mg (B), or 100mg/0.3ml (C) for 90 days. Each value represents mean±S.D. \*\* :  $p < 0.01$  vs. control.

2) 120일간 投與 結果

對照群의 grip strength는  $0.109 \pm 0.006$ kg으로 측정되었다. 實驗群 A는  $0.137 \pm 0.006$ kg, 實驗群 B는  $0.133 \pm 0.018$ kg 및 實驗群 C는  $0.145 \pm 0.061$ kg으로 측정되어 實驗群 B가 對照群에 비하여 유의한 증가를 나타내었다(Fig. 4).

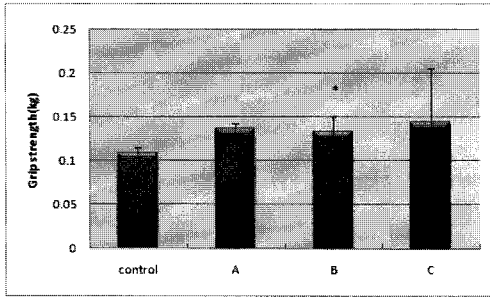


Fig. 4. Effect of *Morinda officinalis* How extract solution on grip strength in mice. The mice were given either water or an *Morinda officinalis* How extract solution of 1mg (A), 10mg (B), or 100mg/0.3ml (C) for 120 days. Each value represents mean±S.D. \* : p<0.05 vs. control.

### 3. Plasma glucose concentration에 미치는 影響

#### 1) 90일간 投與 結果

對照群의 plasma glucose는 105±4.24mg/dl로 측정되었다. 實驗群 A는 118±2.83mg/dl, 實驗群 B는 110±5.66mg/dl 및 實驗群 C는 139.5±6.36mg/dl로 측정되어 實驗群과 對照群간의 유의한 차이는 나타나지 않았다(Fig. 5).

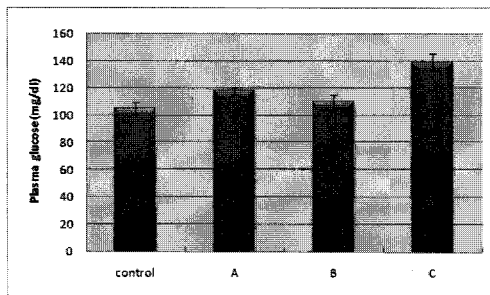


Fig. 5. Effect of *Morinda officinalis* How extract solution on plasma glucose in mice.

The mice were given either water or an *Morinda officinalis* How extract solution of 1mg (A), 10mg (B), or 100mg/0.3ml (C) for 90 days. Each value represents mean±S.D.

#### 2) 120일간 投與 結果

對照群의 plasma glucose는 102.50±4.95mg/dl로 측정되었다. 實驗群 A는 113.50±9.19mg/dl, 實驗群 B는 113.50±12.02mg/dl 및 實驗群 C는 111.50±10.61mg/dl로 측정되어 實驗群과 對照群간의 유의한 차이는 나타나지 않았다(Fig. 6).

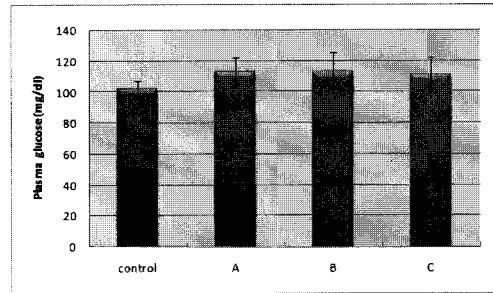


Fig. 6. Effect of *Morinda officinalis* How extract solution on plasma glucose in mice.

The mice were given either water or an *Morinda officinalis* How extract solution of 1mg (A), 10mg (B), or 100mg/0.3ml (C) for 120 days. Each value represents mean±S.D.

### 4. Plasma lactate dehydrogenase activity에 미치는 影響

#### 1) 90일간 投與 結果

對照群의 plasma lactate dehydrogenase는 152.50±3.54mg/dl로 측정되었다. 實驗群 A는 135.00±0.00mg/dl, 實驗群 B는 122.50±10.61mg/dl 및 實驗群 C는 135.00±14.14mg/dl로 측정되어 實驗群과 對照群간의 유의한 차이는 나타나지 않았다(Fig. 7).

#### 2) 120일간 投與 結果

對照群의 plasma lactate dehydrogenase는 147.50±10.61mg/dl로 측정되었다. 實驗群 A는 130.00±14.14mg/dl, 實驗群 B는 130.00±7.07mg/dl 및 實驗群 C는 135.00±0.00mg/dl로 측정되어 對照群에 비하여 實驗群 B가 유의한 차이를 나타

내었다(Fig. 8).

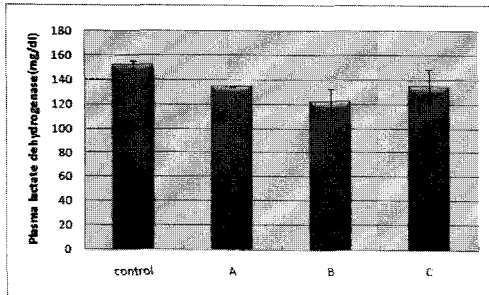


Fig. 7. Effect of *Morinda officinalis* How extract solution on lactate dehydrogenase in mice

The mice were given either water or an *Morinda officinalis* How extract solution of 1mg (A), 10mg (B), or 100mg/0.3ml (C) for 90 days. Each value represents mean±S.D.

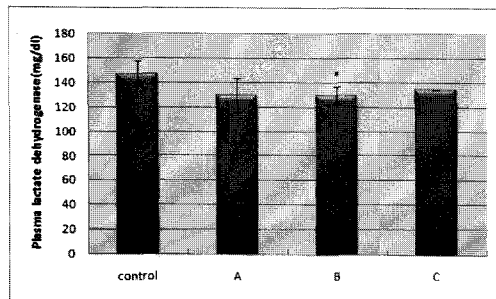


Fig. 8. Effect of *Morinda officinalis* How extract solution on lactate dehydrogenase in mice

The mice were given either water or an *Morinda officinalis* How extract solution of 1mg (A), 10mg (B), or 100mg/0.3ml (C) for 120 days. Each value represents mean±S.D.

\* :  $p < 0.05$  vs. control.

#### IV. 考 察

피로감은 인생을 살아가면서 대부분의 사람들이 적어도 한번이상 경험하게 되는 흔한 자각증상 중 하나이며, 일차의 료에 방문한 환자 중에서도 피로감을 주소로 내원한 경우가 많아 우리나라에서는 16번째로<sup>13)</sup> 흔한 주소가 되고 있다<sup>14)</sup>.

피로감은 환자의 주관적인 호소로 어떠한 상태를 “피로”라 한다고 정의를 정확히 내리기는 어려운데, Lagrange는 “피로란 일을 과도하게 하였기 때문에 기관의 기능이 감퇴되고 병적인 감각을 동반하는 현상이다”라고 정의하였고<sup>1)</sup>, 허봉렬<sup>15)</sup>은 피로는 일상적 활동 후 비정상적으로 지치는 상태, 지속적 노력과 주의를 요구하는 일을 감당할 원기가 부족한 상태, 혹은 전반적인 활동능력 감소로 정의하였다.

피로 발현의 요인을 다음 다섯 가지로 정리할 수 있다.

첫째, 운동력원의 소모, 둘째 신경성 조절과 체액성 조절 등 조절기강의 변화, 셋째, 생체의 물리화학적 상태의 변화, 넷째 중간대사산물의 생성, 다섯째 심리적 불안정 등이다<sup>16)</sup>.

정상인에 미치는 피로의 영향을 살펴보면 근육내의 glycogen이 감소하고 유산과 다른 대사산물이 축적되고 맥박이 빨라지며 호흡수가 증가하고 혈압이 오르는 등의 생화학적 및 생리학적 변화와, 피로의 직접 결과로서 작업 또는 생산능력이 저하가 있고, 간조직의 국한성 소괴사와 섬유화 및 증식화 등이 일어나는 간 기능의 변화 그리고 자율신경 및 부신피질에 미치는 영향과 심리검사 상 연상의 양과 질이 저하되고 진술능력이나 판단에 이르는 능력도 장애를 받은 주관적 피로감이 있다<sup>16)</sup>.

피로는 한의학적으로 虛勞, 氣虛, 少氣, 勞倦, 精虛 등의 病證들과 그 개념이 유사하다. 虛勞는 元氣가 虧損되고 臟腑가 受傷한 所致로 누적되어 점차 쇠약해지는 만성질환으로, 五臟六腑의 元氣가 소모되고 精을 傷하여 五勞(心勞, 肝勞,

脾勞, 肺勞, 腎勞)가 나타나고 점차 臟腑 기능이 쇠퇴해지면 六極(筋極, 骨極, 血極, 肉極, 精極, 氣極)이 되는데, 腎은 五臟六腑의 精을 받아서 이를 藏하고, 命門의 火를 다스려 人身의 “元陰, 元陽”의 氣가 所在하는 곳<sup>3)</sup>으로써 최종적으로 腎의 기능저하에 이르게 되어 七傷(陰寒, 陰痿, 裏急, 精漏, 精少, 精寒, 小便數)이 나타난다고 할 수 있다<sup>4,5)</sup>.

또한 內經 素問 通評虛實論에 “邪氣盛則實, 精氣奪則虛”<sup>17)</sup>라 하여 精氣의 부족이 虛勞의 원인임을 제시하였는데, 五臟六腑의 精은 食物에서 由來하며 人體의 生命活動의 維持하는 기본적 營養物質로 腎에 貯藏되는 것이며, 生殖方面의 精은 인류가 生育繁殖할 수 있는 가장 기본적인 物質로 이러한 精은 先天的인 腎氣가 後天的인 五臟의 精氣와 相合하여 轉化, 生成되는 것으로 腎에 貯藏된다. 精의 生成, 貯藏, 送出은 모두 腎에 의해 主宰되는 것<sup>3)</sup>으로 腎이 虛하게 되면 虛勞가 나타날 수 있음을 알 수 있다.

이러한 虛勞의 범주에서 남성의 생식력의 虛弱과 관련하여 氣衰不育, 精清不育, 早洩不育 및 精寒不育으로 陽痿, 不妊, 遺尿, 早衰 등의 증상이 나타날 수 있으며 그에 따른 治법을 保精補氣, 滋陰益水, 澁精秘氣, 溫腎補精의 治법을 사용하며 그와 더불어 養精하여 전신의 건강상태를 향상시키는 것을 求嗣의 중요한 요인으로 보았다<sup>18)</sup>. 즉 넓은 의미로 虛勞의 범주에서 현대적인 疲勞와 같은 전신적 증상 또한 남성 불임에 있어 중요한 부분을 차지한다.

따라서 補腎을 하게 되면 피로를 회복과 이로 인한 남성 불임에 도움이 될 수 있을 것으로 思慮된다.

巴戟은 椶豆서니과(茜草科:Rubiaceae)에 속한 상록의 덩굴성 식물인 巴戟天 *Morinda officinalis* How의 뿌리를 건조한 것으로<sup>7)</sup> 神農本草經<sup>19)</sup>에 “主大風邪氣, 陰痿不起, 強筋骨, 安五臟, 補中, 增志益氣”로 처음 기재된 이후 “補五臟, 補腎益精, 治五勞七傷”<sup>20,21)</sup> 등의 효능을 가진 것으로 辛溫한 성미를 지니고 肝腎經에 들어가 補腎壯陽, 祛風濕, 強筋骨하는 효능을 지니어 腎虛陽痿, 遺精, 早泄, 小便頻數, 不妊, 風濕痺痛, 腰膝酸痛, 骨痿 등의 증상에 많이 활용되어지고 있다<sup>9)</sup>. 특히 鹽巴戟은 오직 腎에 작용하여 補腎壯陽 작용이 증가하게 되며, 製巴戟은 補益작용이 증가하고 補脾益氣 작용도 증가한다고 하였다<sup>22,23)</sup>.

巴戟의 補腎기능과 관련된 실험적 연구로는 雌性 생쥐의 생식호르몬 증가<sup>10)</sup>, 수컷생쥐의 생식기능 향상<sup>11)</sup> 및 골다공증에 대한 예방, 치료효과<sup>24,25)</sup>에 통계적으로 유의한 결과를 보고하였다.

抗 疲勞效果에 대해서는 韭子, 人蔘, 巴戟 추출물을 생쥐의 정자 생산기간인 60일까지 다른 농도, 다른 기간으로 투여 후 효과가 보고된 바 있는데<sup>12,26,27)</sup>, 특히 巴戟은 30일, 60일간 복용 후 근 피로와 근력 향상 및 30일간 복용 후 근육의 에너지원인 혈중 glucose의 향상 보고가 있었다<sup>12)</sup>. 또한 韭子에 대하여 생쥐의 정자 생성기간 이상의 장기적인 투여 후 抗 疲勞效果에 대한 보고가 있었다<sup>28)</sup>.

이에 저자는 생쥐의 정자 생성기간 이상의 장기적인 巴戟 투여가 생쥐의 근 피로와 근력에 미치는 影響을 알아보기 위하여 巴戟 檢液을 1, 10 및 100mg/0.3 ml의 농도로 90일과 120일간 투여한 후, swimming exercise test와 grip strength

test를 시행하고 혈중 glucose와 lactic dehydrogenase activity를 측정하였다.

Swimming exercise test는 생쥐의 최대 수영시간을 측정하는 검사법으로 여러 가지 조건이 생쥐의 지구력에 미치는 영향을 알아보기 위해서 다양한 형태로 개발되어 왔다<sup>29)</sup>. Swimming exercise test에서 巴戟 檢液을 90일간 투여한 결과 對照群에 비하여 모든 농도의 實驗群에서 유의한 증가를 나타내었으며, 巴戟 檢液의 투여량이 증가할수록 유의하게 증가하였다. 120일간 투여한 결과는 對照群에 비하여 100mg/0.3ml 實驗群만 유의한 증가를 나타내었다.

Grip strength test는 근력을 측정하는 검사법으로 주로 약물 투여가 생쥐의 신경운동계에 어떠한 영향을 미치는지 평가하기 위한 효율적인 검사법으로 주로 이용되고 있으며<sup>30)</sup>, 근육량, 생리적인 노화나 활동부족 등 다양한 원인에 의해 영향을 받게 된다<sup>31)</sup>. Grip strength test에서 巴戟 檢液을 90일간 투여한 결과 對照群에 비하여 모든 농도의 實驗群에서 對照群에 비하여 유의한 증가를 나타내었고, 實驗群간 비교에서는 10mg/0.3ml 實驗群이 1mg/0.3ml 實驗群에 비하여 유의한 증가를 나타내었다. 120일간 투여한 결과 對照群에 비하여 10mg/0.3ml 實驗群만 유의한 증가를 나타내었다.

근육운동은 골격근에서 이루어지며, 근육의 피로는 과도한 운동으로 일시에 다량의 에너지를 소모 하거나 근육에 대사산물의 축적, 그리고 그로 인한 혈액 순환과 체온의 변화 등이 원인이 된다<sup>32)</sup>. 근력이란 근의 길이를 바꾸지 않고 발휘하는 최대장력으로 나타내는 힘이고, 지구력이란 일정한 작업을 장시간

계속할 수 있는 능력을 말한다<sup>26)</sup>.

김상록 등<sup>12)</sup>에 의하면 단기간 巴戟 檢液 투여가 swimming exercise test는 농도가 높을수록 기간이 길수록 효과적으로 나타났으며 grip strength test에서는 30일간 100mg/0.3ml 實驗群에서만 유의한 증가를 보인 것으로 보고하였다. 이에 비해 장기간 巴戟 檢液을 투여한 이번 연구에서는 swimming exercise test에서 90일간 巴戟 檢液 투여 결과 모든 實驗群에서 유의한 증가를 보였고, 120일간 투여한 결과 100mg/0.3ml 농도에서 유의한 증가를 보였다. 또한 grip strength test에서도 90일간 巴戟 檢液 투여 결과 모든 實驗群에서 유의한 증가를 보였고, 120일간 투여한 결과 10mg/0.3ml 농도에서 유의한 증가를 보였다.

이러한 연구 결과는 근력과 근 지구력을 높이며, 근육의 抗 疲勞에 90일 이상 장기간의 고농도 巴戟 檢液 투여가 더욱 효과적임을 보여주고 있다.

운동으로 인한 피로는 첫째 운동으로 파괴된 세포나 조직으로부터 myoglobin과 에너지 대사계의 조효소들이 혈액 속으로 빠져 들어가고 적혈구가 파괴되어 나타나거나 둘째 운동으로 glycogen이나 glucose와 같은 에너지원의 소비를 증진시키거나 셋째 lactic acid와 같은 대사산물이 축적되어 나타난다. 그러므로 운동으로 인한 피로를 회복하기 위해서는 유출된 세포나 조직과 소비된 에너지를 재합성하고 축적된 대사산물을 제거하여야 한다<sup>33,34)</sup>.

짧은 시간의 강도 높은 근육운동은 주로 탄수화물에서 adenosine triphosphate (ATP)가 생성되며 탄수화물은 체내에 흡수되어 최종적으로 glucose로 전환된



다<sup>35)</sup>. 반면에 지방이나 단백질은 장시간 지속되는 운동에 에너지를 공급해주는 역할을 한다<sup>35,36)</sup>.

Lactate dehydrogenase (LDH)는 運動時 疲勞의 원인이 되는 물질인 lactic acid를 제거하는 역할을 하는 효소이다<sup>37)</sup>.

김상록 등<sup>12)</sup>에 의하면 단기간 巴戟 檢液 투여 시 30일간 100mg/0.3ml 實驗群에서만 혈중 glucose의 유의성 있는 차이를 나타냈으며, 기타 實驗群에서는 혈중 glucose와 lactate dehydrogenase activity의 유의한 변화가 없었던 것으로 보고하였다. 장기간 巴戟 檢液을 투여한 이번 연구에서도 120일간 10mg/0.3ml 實驗群에서 lactate dehydrogenase가 반대로 對照群에 비하여 유의하게 감소된 결과를 나타낸 것 외에 기타 實驗群에서 對照群에 비하여 혈중 glucose와 lactate dehydrogenase activity의 유의한 차이를 나타내지 않아 血液性狀의 의미 있는 규칙적인 변화는 보이지 않았다.

이러한 연구 결과를 살펴보면 巴戟의 장기간 고농도 투여가 근력과 근 지구력의 향상 및 근육의 抗 疲勞에 도움을 주는 것은 확인되어 이로 인한 남성불임에도 효과가 있을 것으로 사료된다. 하지만 血液性狀의 의미 있는 변화는 살펴볼 수 없었으며, 근 피로의 회복에 어떠한 영향을 미치는 지 생화학적인 변화를 살펴보기 위해서는 實驗群 對照群 모두 같은 정도의 소모적인 자극이 이루어진 후 회복단계에서 檢液을 투여하고 血液性狀 檢査가 이루어지는 것이 보다 적합한 연구방법이 될 것으로 사료된다.

巴戟의 장기간 투여가 생쥐의 筋 疲勞와 筋力에 미치는 影響을 알아보기 위하여 巴戟 檢液을 1, 10 및 100mg/0.3ml의 농도로 90일과 120일간 투여한 후, swimming exercise test, grip strength test, 혈중 glucose 및 lactate dehydrogenase activity를 측정된 결과 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 巴戟 檢液을 90일간 투여 후 swimming time은 모든 實驗群이 對照群에 비하여 유의한 증가를 나타내었고, 120일간 투여 후에는 100mg/0.3ml 實驗群이 對照群에 비하여 유의한 증가를 나타내었다.
2. 巴戟 檢液을 90일간 투여 후 grip strength test는 모든 實驗群이 對照群에 비하여 유의한 증가를 나타내었고, 120일간 투여 후에는 10mg/0.3ml 實驗群이 對照群에 비하여 유의한 증가를 나타내었다.
3. 巴戟 檢液을 90일과 120일간 투여한 후 plasma glucose를 측정된 결과 모든 實驗群이 對照群에 비하여 유의한 차이를 나타내지 않았다.
4. 巴戟 檢液을 90일간 투여한 후 plasma lactate dehydrogenase activity를 측정된 결과 모든 實驗群이 對照群에 비하여 유의한 차이를 나타내지 않았고, 120일간 투여 후 10mg/0.3ml 實驗群이 對照群에 비하여 유의한 감소를 나타내었다.

- 투 고 일 : 2008년 1월 23일
- 심 사 일 : 2008년 1월 28일
- 심사완료일 : 2008년 2월 1일

## V. 結 論

## 참고문헌

1. 대학체육교재 편찬위원회편. 대학체육. 서울: 경희대학교 출판국. 1985; 125-130.
2. 이형구, 정승기. 東醫肺系內科學. 서울: 민서출판사. 1993:252.
3. 김완희 등. 한의학원론. 서울: 성보사. 1982:107-111.
4. 김영훈. 晴崗醫鑑. 서울: 성보사. 1995; 324.
5. 허준. 동의보감. 서울: 여강출판사. 1994:1600-1604.
6. 박민호 등. 남성불육에 관한 문헌적 고찰. 경희한의대논문집. 1995;18(2):81-92.
7. 전국한의과대학 본초학교실. 본초학. 서울: 영림사. 2004:597-5982.
8. 신길구. 신씨본초학. 서울: 수문사. 1988:40-41.
9. 신민교. 원색임상본초학. 서울: 영림사. 1994:193-194.
10. 윤희정 등. 파극이 생쥐의 체외수정 및 생식 호르몬에 미치는 영향. 경희한의대논문집. 1998;21(1):433-445.
11. Choi EM et al. Effects of *Morinda Officinalis Radix* on the spermatogenesis and antioxidant activities in the SD rat. Korean J of Oriental Med. 2005;26(4):31-38.
12. 김상록 등. 단기 파극 투여가 생쥐의 근피로 및 혈액성분에 미치는 영향. 대한한방부인과학회지. 2007;20(2):155-163.
13. 윤방부 등. 한국 개원의(일차의료)의 진료내용에 관한 연구. 가정의학회지. 1989;10(8):1-15.
14. 오미경. 건강검진자에서의 만성피로감에 대한 고찰. 가정의학회지. 1990; 11(4):12-19.
15. 의학교육연수원. 가정의학. 서울: 서울대학교출판부. 1996:139.
16. 오대환, 정승기, 이형구. 무기력 및 피로에 관한 문헌적 고찰. 대한한방내과학회지. 1990;11(2):80-93.
17. 홍원식 역. 황제내경소문. 서울: 전통문화연구회. 1994:143-151.
18. 송병기. 한방부인과학. 서울: 행림출판. 1994:278-282.
19. 黃奭. 神農本草經. 北京: 中醫古籍出版社. 1991:56.
20. 陶弘景. 名醫別錄. 北京: 人民衛生出版社. 1986:245-246.
21. 汪昂. 增補本草備要. 서울: 고문사. 1974:79.
22. 박창호, 강신인. 한약재 포제기술. 서울: 청문각. 2002:144-145.
23. 강병수, 서부일, 최호영. 한약 포제와 임상응용. 서울: 영림사. 2003:237-239.
24. 박지하 등. 파극천이 좌골신경 절단으로 유발된 ddy 마우스 골다공증 모델의 예방효과에 미치는 영향. 대한본초학회지. 2005;20(4):83-94.
25. 석재욱, 이정훈, 한상원. 파극천 약침이 배란적출로 유발된 백서의 골다공증에 미치는 영향. 2000;17(3):140-150.
26. 변상현 등. 단기간의 구자 투여가 생쥐의 근 피로와 근력에 미치는 영향. 대한한방부인과학회지. 2007;20(2):60-70.
27. 황재호 등. 생쥐의 근 피로 및 혈액성분에 대한 단기 인삼투여의 효과에 관한 연구. 대한한방부인과학회

- 자. 2007:20(2):97-106.
28. 이창훈 등. 구자를 장기간 투여 했을 때 생쥐의 근 피로와 근력에 미치는 영향. 대한한방부인과학회지. 2007:20(3):81-90.
29. Matsumoto K et al. An adjustable-current swimming pool for the evaluation of endurance capacity of mice. J Appl Physiol. 1996:81(4):1843-1849.
30. Meyer O A et al. A method for the routine assessment of fore-and hind limb grip strength of rats and mice. Neurobehav Toxicol. 1979:1:232-236.
31. 김영재, 김창숙, 박인혜. 수중운동 프로그램 참여 후 골관절염 환자의 통증과 자기간호활동, 유연성, 악력 및 무력감의 변화. 류마티스건강학회지. 2004:11(2):127-135.
32. 김완희. 新生理學總論. 서울: 경희대학교한방생리학교실. 1988:14, 59.
33. Ikeuchi M et al. Effects of astaxanthin supplementation on exercise-induced fatigue in mice. Biol Pharm Bull. 2006:29(10):2106-2110.
34. Guyton A C, Hall J E. 의학생리학. 서울: 정담. 2002:1140-1144.
35. 강희성, 전종귀, 조현철. 운동과 스포츠 생리학. 서울: 대한미디어. 1997:117-118, 145.
36. 고기준, 김태운, 백영호. 수영이 콜레스테롤 식이 흰쥐의 혈청지질 대사에 미치는 영향. 운동영양학회지. 1999:3(1):41-52.
37. 대한진단검사의학회 편. 진단검사의학. 서울: 고려의학. 2001:74.