대한경락경혈학회지 Vol.22, No.1, pp.109~116, 2005
The Korean Journal of Meridian & Acupoint

CCl_4로 유발된 흰쥐의 간손상에 대한 三黃穴 手技鍼刺戟의 간기능 보호효과

임윤경[1] · 이 현[2] · 홍권의[2] · 김영일[2] · 김태한[1] · 최학주[1] · 김선진[1]

대전대학교 한의과대학 [1]경혈학교실, [2]침구학교실

Hepatoprotective Effect of Manual Acupuncture at Sam-hwang Points on CCl_4-induced Liver Damage in Rats

Yun-Kyoung Yim[1], Hyun Lee[1], Kwon-Eui Hong[2], Young-Il Kim[2], Tae-Han Kim[1], Hak-Joo Choi[1], Sun-Jin Kim[1]

Dept. of [1]Meridian & Acupoint, [2]Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine, Daejeon university, S. Korea

Abstract

Objectives : To investigate the hepatoprotective effect of manual acupuncture at Sam-hwang points on hepatotoxicity in CCl_4-intoxicated rats.

Methods : Rats were injected intraperitoneally with CCl_4(1㎖/㎏) and treated with manual acupuncture at left Sam-hwang points 3 times a week for 10 weeks. A non-acupoint in left Gluteal area was selected as a sham point. Acupuncture was performed by an experienced acupuncture doctor using tonifying manipulation technique. To estimate the effects on hepatotoxicity, body weight and liver weight of rats were measured, and biochemical assays(ALT, AST, ALP, Total cholesterol, etc.) and blood cell analysis were performed.

Results : Manual acupuncture with tonifying technique at Sam-hwang points reduced liver weight, ALT, AST, ALP activities and total cholesterol in serum significantly compared with control group. In blood cell analysis, WBC and lymphocytes were reduced but neutrophil was increased by manual acupuncture at Sam-hwang points in rats.

Conclusions : Manual acupuncture with tonifying technique at Sam-hwang points has an hepatoprotective effect on CCl_4-induced liver damage in rats

Key words : Manual acupuncture, Sam-hwang points, CCl_4, Liver damage, Hepatoprotective effect, Rat

Ⅰ. 서 론

최근 한약물의 독성이나 약재에 포함된 중금속 등의 오염물질에 대한 관심이 커지고 있다. 이에 따라 한의학계에서는 한약의 독성이나 오염에 대한 연구를 활발히 진행하고 있으며, 또한 해독작용이 있는 한약물에 대한 연구도 많이 이루어지고 있다.

그러나 오염의 염려가 없으며 시술이 간편하고 임상에서 다용되는 鍼의 해독작용이나 간기능 보호작용에 대한 실험적 연구는 거의 없는 실정으로, 1998년 홍 등[1]이 흰쥐의 행간 자침이

• 교신저자 : 임윤경, 대전시 동구 용운동 96-3, 대전대학교 한의과대학 한의학과 경혈학교실, Tel. 042-280-2610, E-mail : docwindy@dju.ac.kr
·접수 : 2005/03/03 ·수정 : 2005/03/16 ·채택 : 2005/03/22

간손상에 미치는 영향을 연구한 것이 유일하다.

肝은 한의학적으로 藏血, 疏泄을 主하며[2], 양의학적으로 담즙의 생산, 해독과 이물의 제거, 혈장단백의 합성, 탄수화물과 지질의 대사 등 여러 가지 기능을 담당하고 있다[3].

三黃穴은 동씨기혈의 하나로 明黃, 天黃, 其黃을 합하여 三黃이라 칭하며, 일체 肝病症을 치료하는 要穴로 알려져 있다. 明黃은 대퇴내측의 정중앙으로, 슬관절의 측면 중점과 서혜부의 중점을 이은 선의 중점에서 취하고, 明黃 직상 3촌에서 天黃을, 明黃 직하 3촌에서 其黃을 취한다[4].

사염화탄소(CCl_4)는 microsomal mixed function oxidase에 의해 생성된 trichloromethyl radical이 간막의 단백 thiol기와 결 되어 막의 지질과산화 반응 촉진과 간의 기능을 파괴하여 장애를 유발시킴으로써 간손상의 실험동물모델로 가장 많이 사용된다[5, 6].

이에 저자는 흰쥐에 CCl_4를 투여하여 간손상을 유발하고, 肝病症에 다용되는 三黃穴에 刺鍼 후 手技刺戟하여 간기능 보호효과를 관찰한 바 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

Ⅱ. 實 驗

1. 재료

1) 동물

동물은 雌性인 체중 200-250 g의 Sprague-Dawley계 흰쥐를 대한실험센터에서 공급받아 실험 당일까지 고형사료(항생제 무첨가, 삼양사료, 한국)와 물을 충분히 공급하고, 실온(22±2 ℃)를 유지하여 2주일 간 실험실 환경에 적응시킨 후 실험에 사용하였다.

2) 시약

CCl_4(Carbon tetrachloride) 와 Olive oil 은 sigma(USA)에서 구입하였다. 원심분리기는 Micro 17R(한일, 한국)을 사용하였다. 혈액 채취를 위해 EDTA tube(世元洋行, 한국)를 사용하였다.

2. 方法

1) 간손상 유발

CCl_4 와 Olive oil 을 동량 희석하여 희석액(1 *㎖/kg*)을 흰쥐의 복강에 10주 동안 주 2회 투여(i.p)하였다.

2) 실험군

실험군은 7마리를 1군으로 하여, normal군, control군, sham-acupuncture군, Sam-hwang acupuncture군 등 4군으로 나누었다. Normal군은 아무런 處置도 하지 않았고, control군, sham-acupuncture군, Sam-hwang acupuncture군은 간손상을 유발하기 위해 CCl_4를 10주간 주 2회 복강투여 하였다. control군은 CCl_4 投與 후 아무런 處置도 하지 않았고, Sham-acupuncture군은 좌측 둔부에, Sam-hwang acupuncture군은 좌측 三黃穴에 10주간 주 3회 手技로 鍼刺戟하였다.

3) 취혈 및 침자극

실험에 사용된 三黃穴은 明黃, 天黃, 其黃으로, 본 실험에서는 좌측 三黃穴을 취혈하였다. 명황은 실험동물의 슬관절 측면 중점과 서혜부의 중점을 이은 선의 중점에서, 天黃은 明黃의 직상 3촌 부위에서, 其黃은 明黃의 직하 3촌에서 취하여, 鍼(0.25×30 ㎜, dongbang acupuncture, Inc)을 2-3 ㎜를 刺入하고, 圓方補瀉와 九六補瀉의 補法을 시행한 후 발침하였다.

4) 채혈

채혈 12시간 전 금식 후 ethylether로 가볍게

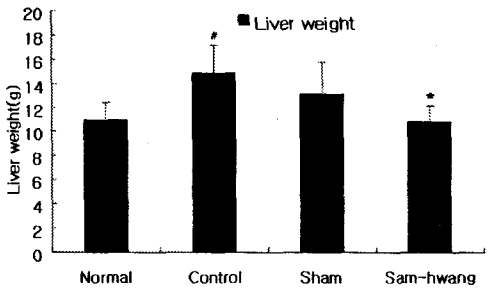

Fig. 1. Effect of Manual Acupuncture at Sam-hwang points on liver weight of rats with CCl_4-induced liver damage.
Normal : Normal Sprague-Dawley rats, Control : Rats with CCl_4-induced liver damage, Sham : CCl_4 injection and manual acupuncture at non-acupoint in gluteal region of SD rats, Sam-hwang : CCl_4 injection and manual acupuncture at Sam-hwang points of rats. Values represent the means ± SEM of 7 rats in each group. Statistical significance # $p<0.05$ (compared with normal group), *$p<0.05$ (compared with control group)

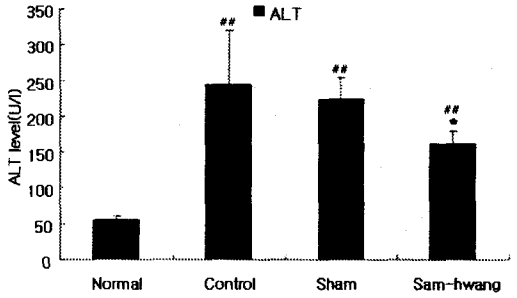

Fig. 2. Effect of Manual Acupuncture at Sam-hwang points on serum ALT(alanine aminotransferase) activities in rats with CCl_4-induced liver damage.
Normal : Normal Sprague-Dawley rats, Control : Rats with CCl_4-induced liver damage, Sham : CCl_4 injection and manual acupuncture at non-acupoint in gluteal region of SD rats, Sam-hwang : CCl_4 injection and manual acupuncture at Sam-hwang points of rats. Values represent the means ± SEM of 7 rats in each group. Statistical significance # $p<0.05$, ## $p<0.01$(compared with normal group), *$p<0.05$ **$p<0.01$(compared with control group)

마취한 다음, 심장으로부터 채혈하였다. 채취한 혈액을 실온에서 30 분간 방치하여 응고시킨 다음 3,000 rpm으로 15분간 원심 분리하여 혈청을 얻었고, 일부 혈액은 EDTA 처리 하였다.

5) 간 기능 검사

혈액학 및 혈청생화학적 검사는 Biotoxtech (biotoxtech.com)에 의뢰하여 결과를 분석하였다.

6) 통계처리

데이터는 mean±SEM으로 나타내었다. 통계 프로그램은 parametric을 사용하였다. 통계처리는 student's t-test로 하였다. p값이 0.05보다 작으면 통계적으로 유의성이 있는 것으로 간주하였다.

Ⅲ. 結 果

1. 간무게 변화

간무게는 CCl_4 투여에 의해 대조군에서 정상군에 비하여 유의하게($p<0.05$) 증가하였으며, 三黃穴 手技鍼 자극에 의해 Sam-hwang 군에서 대조군에 비하여 유의하게($p<0.05$) 감소하였다

2. ALT 활성도

ALT 활성도는 CCl_4 투여에 의해 대조군에서 정상군에 비하여 유의하게($p<0.01$) 증가하였다. Sham군에서도 정상군에 비하여 유의하게($p<0.01$) 증가하였으며, 대조군에 비하여는 약간 감소하였으나 통계적 유의성은 없었다. Sam-hwang 군에서는 정상군에 비하여 유의하게 ($p<0.01$) 증가하였으나, 三黃穴 手技鍼 자극에

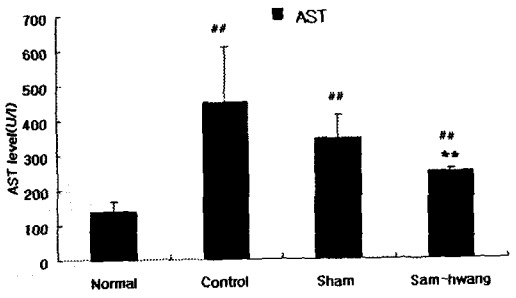

Fig. 3. Effect of Manual Acupuncture at Sam-hwang points on serum AST (aspartate aminotransferase) activities in rats with CCl_4-induced iver damage.
Normal : Normal Sprague-Dawley rats, Control : Rats with CCl_4-induced liver damage, Sham : CCl_4 injection and manual acupuncture at non-acupoint in gluteal region of SD rats, Sam-hwang : CCl_4 injection and manual acupuncture at Sam-hwang points of rats. Values represent the means ± SEM of 7 rats in each group. Statistical significance # $p<0.05$, ## $p<0.01$(compared with normal group), *$p<0.05$ **$p<0.01$(compared with control group)

의해 대조군에 비하여 유의하게($p<0.05$) 감소하였다

3. AST 활성도

AST 활성도는 CCl_4 투여에 의해 대조군에서 정상군에 비하여 유의하게($p<0.01$) 증가하였다. Sham군에서도 정상군에 비하여 유의하게($p<0.01$) 증가하였으며, 대조군에 비하여는 약간 감소하였으나 통계적 유의성은 없었다. Sam-hwang 군에서는 정상군에 비하여 유의하게($p<0.01$) 증가하였으나, 三黃穴 手技鍼 자극에 의해 대조군에 비하여 유의하게($p<0.01$) 감소하였다.

4. ALP 활성도

ALT 활성도는 CCl_4 투여에 의해 대조군에서

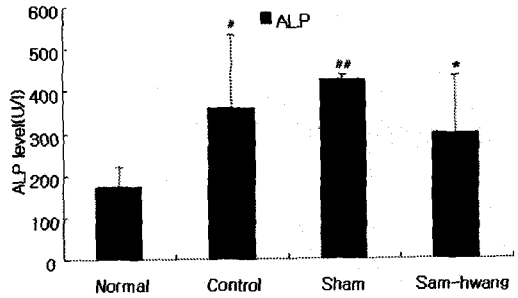

Fig. 4. Effect of Manual Acupuncture at Sam-hwang points on serum ALP(alkaline phosphatase) activities in rats with CCl_4-induced iver damage.
Normal : Normal Sprague-Dawley rats, Control : Rats with CCl_4-induced liver damage, Sham : CCl_4 injection and manual acupuncture at non-acupoint in gluteal region of SD rats, Sam-hwang : CCl_4 injection and manual acupuncture at Sam-hwang points of rats. Values represent the means ± SEM of 7 rats in each group. Statistical significance # $p<0.05$, ## $p<0.01$(compared with normal group), *$p<0.05$ **$p<0.01$(compared with control group)

정상군에 비하여 유의하게($p<0.05$) 증가하였으며, Sham군에서도 정상군에 비하여 유의하게($p<0.01$) 증가하였다. Sam-hwang 군에서는 정상군에 비하여 증가하였으나, 통계적 유의성은 없었고, 三黃穴 手技鍼 자극에 의해 대조군에 비하여 유의하게($p<0.05$) 감소하였다.

5. Total cholesterol 함량

Total cholesterol 함량은 CCl_4 투여에 의해 대조군에서 정상군에 비하여 유의하게($p<0.01$) 증가하였으며, Sam-hwang 군에서도 정상군에 비하여 유의하게($p<0.05$) 증가하였으나, 三黃穴 手技鍼 자극에 의해 대조군에 비하여 유의하게($p<0.05$) 감소하였다

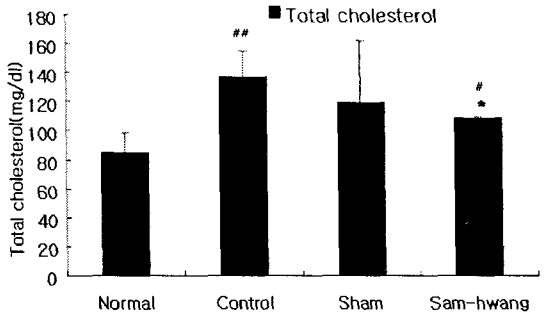

Fig. 5. Effect of Manual Acupuncture at Sam-hwang points on Total cholesterol in serum of rats with CCl_4-induced liver damage.
Normal : Normal Sprague-Dawley rats, Control : Rats with CCl_4-induced liver damage, Sham : CCl_4 injection and manual acupuncture at non-acupoint in gluteal region of SD rats, Sam-hwang : CCl_4 injection and manual acupuncture at Sam-hwang points of rats. Values represent the means ± SEM of 7 rats in each group. Statistical significance # $p<0.05$, ## $p<0.01$(compared with normal group), *$p<0.05$ **$p<0.01$(compared with control group)

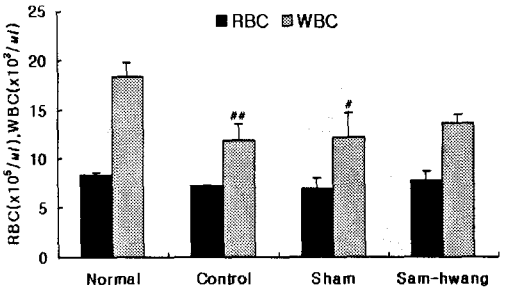

Fig. 6. Effect of Manual Acupuncture at Sam-hwang points on the number of RBC and WBC in blood of rats with CCl_4-induced liver damage.
Normal : Normal Sprague-Dawley rats, Control : Rats with CCl_4-induced liver damage, Sham : CCl_4 injection and manual acupuncture at non-acupoint in gluteal region of SD rats, Sam-hwang : CCl_4 injection and manual acupuncture at Sam-hwang points of rats. Values represent the means ± SEM of 7 rats in each group. Statistical significance # $p<0.05$, ## $p<0.01$(compared with normal group), *$p<0.05$ **$p<0.01$(compared with control group)

6. RBC 와 WBC 수 변화

혈액중 RBC 수는 CCl_4 투여에 의해 대조군에서 정상군에 비하여 약간 감소하였고, Sam-hwang 군에서는 대조군에 비하여 약간 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다.

혈액중 WBC 수는 CCl_4 투여에 의해 대조군에서 정상군에 비하여 유의하게($p<0.01$) 감소하였으며, Sham군에서도 정상군에 비하여 유의하게($p<0.05$) 감소하였다. Sam-hwang 군에서는 대조군에 비하여 약간 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다.

7. Lymphocyte 비율

백혈구중 림프구의 비율은 CCl_4 투여에 의해 대조군에서 정상군에 비하여 유의하게($p<0.01$) 감소하였으며, Sham군에서도 정상군에 비하여 유의하게($p<0.01$) 감소하였으나, Sam-hwang 군에서는 三黃穴 手技鍼 자극에 의해 대조군에 비하여 유의하게($p<0.01$) 증가하였다.

8. Neutrophil 비율

백혈구중 중성구의 비율은 CCl_4 투여에 의해 대조군에서 정상군에 비하여 유의하게($p<0.01$) 증가하였으며, Sham군에서도 정상군에 비하여 유의하게($p<0.05$) 증가하였다. Sam-hwang 군에서도 정상군에 비하여 유의하게($p<0.05$) 증가하였으나, 三黃穴 手技鍼 자극에 의해 대조군에 비하여 유의하게($p<0.01$) 감소하였다.

Ⅳ. 고 찰

肝은 한의학적으로 藏血, 疏泄을 主하며[2], 양

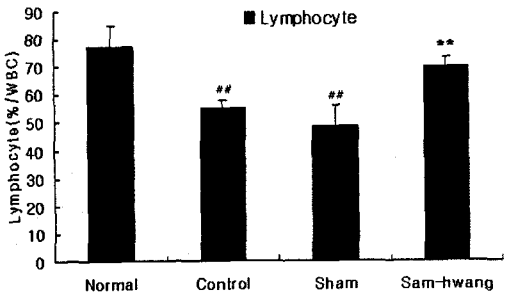

Fig. 7. Effect of Manual Acupuncture at Sam-hwang points on the percentage of Lymphocytes out of WBC in rats with CCl_4-induced liver damage.
Normal : Normal Sprague-Dawley rats, Control : Rats with CCl_4-induced liver damage, Sham : CCl_4 injection and manual acupuncture at non-acupoint in gluteal region of SD rats, Sam-hwang : CCl_4 injection and manual acupuncture at Sam-hwang points of rats. Values represent the means ± SEM of 7 rats in each group. Statistical significance # $p<0.05$, ## $p<0.01$(compared with normal group), *$p<0.05$ **$p<0.01$(compared with control group)

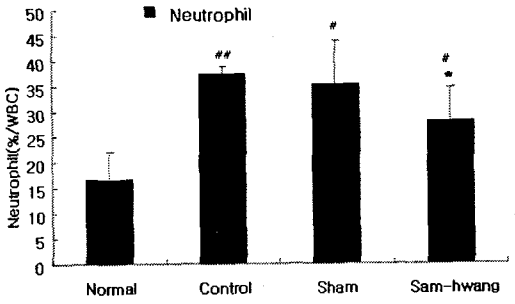

Fig. 8. Effect of Manual Acupuncture at Sam-hwang points on the percentage of Neutrophils out of WBC in rats with CCl_4-induced liver damage.
Normal : Normal Sprague-Dawley rats, Control : Rats with CCl_4-induced liver damage, Sham : CCl_4 injection and manual acupuncture at non-acupoint in gluteal region of SD rats, Sam-hwang : CCl_4 injection and manual acupuncture at Sam-hwang points of rats. Values represent the means ± SEM of 7 rats in each group. Statistical significance # $p<0.05$, ## $p<0.01$(compared with normal group), *$p<0.05$ **$p<0.01$(compared with control group)

의학적으로 담즙의 생산, 해독과 이물의 제거, 혈장단백의 합성, 탄수화물과 지질의 대사 등 여러 가지 기능을 담당하고 있다[3].

三黃穴은 동씨기혈의 하나로 明黃, 天黃, 其黃을 합하여 三黃이라 칭하며, 일체 肝病症을 치료하는 要穴로 알려져 있다. 明黃은 대퇴내측의 정중앙으로, 슬관절의 측면 중점과 서혜부의 중점을 이은 선의 중점에서 취하고, 明黃 직상 3촌에서 天黃을, 明黃 직하 3촌에서 其黃을 취한다[4].

본 실험에서는 三黃穴에 대한 手技鍼 자극이 간기능 보호에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 사염화탄소(CCl_4) 투여로 간손상이 유발된 흰쥐의 三黃穴에 手技鍼 자극을 가한 후 혈액 및 혈청학적 검사를 시행하여 그 결과를 관찰하였다. 실험동물은 한 군에 7마리로 하여 normal군, control군, sham-acupuncture군, Sam-hwang acupuncture군의 4군으로 나누었다. normal군은 아무런 처치도 하지 않았고, control군, sham-acupuncture군, Sam-hwang acupuncture군은 간손상을 유발하기 위해 CCl_4를 10주간 주 2회 복강투여 하였다. control군은 CCl_4 投與 후 아무런 처치도 하지 않았고, Sham-acupuncture군은 좌측 둔부에, Sam-hwang acupuncture군은 좌측 三黃穴에 10주간 주 3회 手技로 鍼刺戟하였다. 手技法은 圓方補瀉와 九六補瀉의 補法을 시행하였다.

실험결과 실험동물의 체중은 CCl_4 투여에 의해 감소하였으며, 三黃穴 手技鍼 자극에 의해 약간 상승하였으나 통계적 유의성은 없었다.

실험동물의 간무게는 CCl_4 투여에 의해 유의하게 증가하였으며, 三黃穴 手技鍼 자극에 의해 유의하게 감소하였다(그림 1)

간으로부터 혈액에 방출된 간의 효소 활성도 측정은 간손상 연구에 있어서 가장 유용한 방법 중의 하나이며, 특히 혈장 중 ALT와 AST 등의 효소 활성도 상승은 간손상으로 인한 간세포의 괴사와 간조직의 파괴가 진행됨에 따라 transaminase가 혈중으로 유리되어 높은 활성을 나타내는 것이므로 간세포의 변성 및 괴사의 지표가 된다[7]. 실험결과 ALT와 AST 활성도는 CCl_4 투여에 의해 유의하게 증가하였으며, 三黃穴 手技鍼 자극에 의해 유의하게 감소하여, 三黃穴 手技鍼 자극이 CCl_4 투여에 의한 간손상에 대한 보호작용이 있음을 알 수 있었다(그림 2, 그림 3)

ALP는 담관손상의 지표로서 종양, 간염, 간경화 등에 의한 담관 폐쇄 등에 의해 증가된다[8]. 실험결과 ALP 활성도는 CCl_4 투여에 의해 유의하게 증가하였으며, 三黃穴 手技鍼 자극에 의해 유의하게 감소하여, 三黃穴 手技鍼 자극이 CCl_4로 유도된 간독성에 의한 담관손상을 감소시켰음을 알 수 있었다(그림 4).

Total cholesterol은 지질대사의 변조를 알 수 있는 것으로서 폐색성 황달, 담즙성 간경변, 특히 황색종을 수반한 병례에서 증가한다고 알려져 있다[2]. 본 실험결과 total cholesterol은 CCl_4 투여에 의해 유의하게 증가하였으며, 三黃穴 手技鍼 자극에 의해 유의하게 감소하였다(그림 5). 이는 三黃穴 手技鍼 자극이 간손상을 억제하여 간의 지질대사를 정상화 하는 방향으로 작용한 것으로 해석할 수 있다.

그 밖에, 혈청 glucose, platelet, BUN, cholinesterase, total bilirubin, triglyceride, total protein, albumin 함량, albumin/globulin ratio, LDH 활성도 등도 검사하였으나, 三黃穴 手技鍼 자극에 의하여 통계적으로 유의한 변화는 발견되지 않았다.

간세포의 손상에 따라 간장의 기능이 저하되면 적혈구의 생산과 분해에 영향을 받아 적혈구와 헤모글로빈의 양이 감소하게 된다[9]. 본 실험에서는 RBC와 헤모글로빈 양 모두 CCl_4 투여에 의해 감소하였고, 三黃穴 手技鍼 자극에 의해 증가하였으나, 통계적 유의성은 없었다(그림 6).

조 등[9]에 의하면 CCl_4에 의한 간손상 모델에서 간세포의 손상에 의해 면역기능이 활성화 되어 백혈구의 수가 전체적으로 증가한다고 하였다. 그러나 본 실험에서는 CCl_4 투여에 의해 백혈구의 수 및 림프구 비율이 감소하였으며, 반면에 중성구 비율은 증가하였다. 이는, 조 등의 실험이 5주간 시행되었던 데 반해 본 실험기간은 10주로 상대적으로 길어, 간손상이 만성화 됨으로써 면역기능이 전체적으로 쇠약해 진 반면 염증상태는 활성화되었기 때문인 것으로 사료된다. 三黃穴 手技鍼 자극 결과 백혈구 수와 림프구 비율은 증가하였고 중성구는 감소하여, 三黃穴 手技鍼 자극이 CCl_4에 의한 간손상으로 약해진 면역능력을 강화하고 염증반응을 억제한 것으로 사료된다(그림 6, 그림 7, 그림 8).

본 실험에서 Sham point로 선택된 둔부의 비경혈 手技鍼 자극은 약간의 간기능 보호효과를 나타내기는 하였으나, 통계적 유의성은 없었다.

三黃穴은 일체의 肝病症에 대한 要穴로, 본 실험에서 흰쥐의 만성 간손상에 대하여 좌측 三黃穴에 보법으로 手技鍼을 가한 결과, 간손상을 억제하고 간기능을 보호하는 효과가 있음을 알 수 있었다.

V. 결 론

1. 간무게는 CCl_4 투여에 의해 유의하게 증가하였고, 三黃穴 手技鍼 자극에 의해 유의하게 감소하였다.
2. ALT, AST, ALP 활성도는 CCl_4 투여에 의해 유의하게 증가하였고, 三黃穴 手技鍼

자극에 의해 유의하게 감소하였다.

3. Total cholesterol은 CCl_4 투여에 의해 유의하게 증가하였고, 三黃穴 手技鍼 자극에 의해 유의하게 감소하였다.
4. 혈액중 RBC 수는 CCl_4 투여에 의해 대조군에서 정상군에 비하여 약간 감소하였고, Sam-hwang 군에서는 대조군에 비하여 약간 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다.
5. 백혈구의 수 및 림프구 비율은 CCl_4 투여에 의해 유의하게 감소하였고, 三黃穴 手技鍼 자극에 의해 유의하게 증가하였다.
6. 중성구 비율은 CCl_4 투여에 의해 유의하게 증가하였고, 三黃穴 手技鍼 자극에 의해 유의하게 감소하였다.

이상의 결과, 三黃穴 手技鍼 자극은 CCl_4 투여에 의해 유발된 흰쥐의 간손상에 대해 간손상 억제 효과와 간기능 보호효과가 있는 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 홍성균, 이학인. 좌우침자가 간손상에 미치는 영향. 경산대학교 한의과대학 제한동의학술원 논문집. 1998 ; 3(1) : 123-36,
2. 金定濟 외. 동의간계내과학. 서울 : 집문당. 1986 : 27-36
3. Plaa G. Toxic responses of the liver. In Casarett and Doull's Toxicology. NY : Pergamin Press. 1991 : 334-53
4. 최무환. 동씨침구학. 서울 : 일중사. 1998 : 131.
5. MaCay PB, Lai EK, Poyer JL, Dubose CM, Janzen EG. Oxygen and carbon centered free radical formation during carbon tetrachloride metabolism. J Biol Chem. 1984 ; 259 : 2135-43.
6. Butler TC. Reduction of carbon tetrachloride in vivo and reduction of carbon tetrachloride and chloroform in vitro by tissues and tissue constituents. J Pharmacol Exp Ther. 1990 ; 134 : 311-9.
7. 정춘식, 정기화. 사염화탄소에 의한 간손상에 미치는 고본의 보호작용. 응용약물학회지. 2002 ; 10 : 211-17.
8. Sipes IG, McQueen CA, Gandolfi AJ. Hepatic and gastrointestinal toxicology. In Comprehensive Toxicology. Pergamon : Didcot. 1997 : 251-71.
9. 조정희 외. 사염화탄소로 유발된 간손상에 대한 구기자 추출물의 예방효과. The Korean Journal of Laboratory Animal Science. 2004 ; 20(2) : 187-93