

원 저

근골격계질환에 있어서 침치료와 침과 약침복합치료 자극 후 통증의 변화

김성철 · 임정아 · 김성남 · 이성용 · 이상관* · 문형철 · 구성태** · 최선미**

원광대학교 광주한방병원 침구과 · *원광대학교 광주한방병원 내과
**한의학 연구원

The Clinical study on the change of pain after needle acupuncture and needle acupuncture combined herbal acupuncture therapy in the musculoskeletal disorder

Kim sung-chul, Lim jeong-a, Kim sung-nam, Lee sung-yong, Lee sang-kwan*, Moon hyung-cheol, Koo sung-tae, and Choi sun-mi

Dept. of Acupuncture and Moxibustion, Kwangju Oriental Medical Hospital, Wonkwang University

*Dept. of Internal medicine, Kwangju Oriental Medical Hospital, Wonkwang University

**Dept. of Medical Research, Korea Institute of Oriental Medicine

Abstract

Objective : This study was performed to compare needle acupuncture combined herbal acupuncture therapy with only needle acupuncture therapy in VAS and pain threshold.

Methods : We used pressure algometer to evaluate the change of pain threshold before and after treatment. The numerical value of pressure algometer is obtained twice and averaged by identical acupuncturist. Visual analogue scale(VAS) was used to estimate the efficacy of needle acupuncture combined herbal acupuncture therapy.

Result : The following results were obtained;

1. The significant difference in VAS was showed before and after treatment in only needle acupuncture therapy.
2. The significant difference in pain threshold and VAS was showed before and after treatment in needle acupuncture combined herbal acupuncture therapy.
3. In the pain threshold, the significant difference between only needle acupuncture and needle acupuncture combined herbal acupuncture therapy was not showed.
4. Needle acupuncture combined herbal acupuncture therapy showed the more effective change of VAS than only needle acupuncture therapy.

Conclusions : In the pain control, needle acupuncture combined herbal acupuncture therapy is more effective than only needle acupuncture therapy.

Key words : needle acupuncture, herbal acupuncture, pain threshold, pressure algometer.

※ 교신저자 : 김성철, 광주광역시 남구 주월1동 543-8
원광대학교부속광주한방병원 침구과
(Tel : 062-670-6442 E-mail : kscndl@hanmail.net)

I. 서 론

국제통증연구학회(IASP)에서는 통증을 실제적 혹은 잠재된 조직손상이나 이와 관련된 손상으로 동반되는 불쾌한 감각적 또는 정서적 체험으로 정의하고 있다¹⁾. 통증은 환자들이 호소하는 가장 흔한 증상이면서, 통증의 원인 및 통증에 대한 반응이 다양하기 때문에 평가 및 치료에 있어서도 가장 어려운 증상 중의 하나이기도 하다.

통증의 정도를 평가하기 위하여 rating scales, 설문지 및 일기, 카드이용법, Picaza scale, McGill pain questionnaire, Fordyce에 의한 신체의 개입, 기능적 손상, 동통 호소의 세 가지 행동범주에 따라 동통의 정도를 측정하는 방법, 유발전위를 이용하거나 근육의 긴장도, 혈관확장정도, 심박동수, 혈압 등을 이용한 방법, 발한검사, 생화학적 측정, 체열 촬영검사 등이 이용되어 왔다. 그러나 이러한 여러 방법들은 대체로 환자의 주관적인 호소를 양적으로 평가하는 방법들로 임상적 이용가치가 적은 것들이 많으며 신뢰도 및 정확도 등이 입증되지 않은 것들이 많다.

압력통각계(pressure algometer)를 사용한 압통역치는 동통이나 불쾌감을 유발하는 최소의 압력으로 정의되는데 이 압통역치는 동통의 정도를 객관적으로 수량화함으로써 골격근의 동통을 호소하는 환자에게서 임상적으로 쉽게 이용할 수 있는 진단방법 중의 하나이다²⁾.

압력통각계는 1911년 Maloney와 Kennedy에 의해 의학문헌에 도입된 후에 Keele, Fischer³⁾ 등에 의해 제작되어 보다 객관적으로 통증역치를 찾는 데 유용하게 사용되고 있다.

침치료와 압통역치에 관한 연구에서 Farber PL⁴⁾, Leong RJ⁵⁾ 등은 침치료와 압통역치의 관계는 대개 침치료 후 즉시 혹은 수시간 후에 압통역치를 상승시킨다고 보고하였는데, Karst⁶⁾ 등은 지속적인 침치료로 인한 압통역치의 유의한 상승과 VAS의 감소를 보고하여 압통유발점에 대한 침치료의 장기적 효과를 나타내었다.

통증의 평가의 다양한 방법 중 가장 일반적인 방법인 시각적 상사척도(VAS)와 통증질환의 통증평가에 유용한 압통역치에 대한 연구에서 Fischer³⁾는 0~10점의 척도를 사용하여 동통유발점 주사후 압통역치의 변화와 상응하게 변화하는 것을 관찰하였고, 국내에서도 박⁷⁾ 등에 의하면 압통역치의 변화와 시각적 상사척도의 변화간에 상관관계 있다고 보고하였으나 Jaeger와 Reeves⁸⁾

는 분무 및 신전술 후 측정된 VAS와 압통역치의 변화간에 상관관계가 없는 것으로 보고하였다.

침과 약침요법은 임상적으로 통증의 치료에 많이 사용되고 또한 상당한 효과를 얻고 있는 상태이나 아직 임상적 연구가 부족한 현실이다.

이에 저자는 이번 임상연구를 통하여 근골격계 통증 질환에 있어서 통처에 대한 침치료와 침과 약침 복합치료의 평가를 압력통각계와 VAS간의 상관관계를 관찰하여 유의한 결과를 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

이번 연구에서는 2005년 6월 1일부터 2005년 6월 20일까지 원광대학교 부속한방병원 침구과에 내원한 근골격계질환의 통증을 주소로 하는 환자 20명과 21명의 한의사를 대상으로 하였으며 치료군의 환자는 컴퓨터의 무작위배정법에 따라 침치료군과 침과 약침 복합치료군으로 배정하였다.

2. 연구 방법

환자에게 검사의 목적과 방법을 충분히 설명한 후 이를 이해한 환자에 한하여 VAS와 압통역치를 조사하였다. 이번 연구에서는 pressure algometer(Pain Diagnostic and thermography, INC, New York)를 사용하였고, 대상자를 편안히 앉힌 상태에서 압통통각계를 1kg/sec의 속도로 검사부위에서 수직으로 압력을 가하면서 검사부위에 기분 나쁜 감각 또는 통증이 시작되는 시점에서 바로 "아"하는 음성신호를 보내도록 하여 그 순간의 Pressure Algometer계기상의 수치를 kg/cm 단위로 계측하였다(Fig. 1). 동일한 조사자가 침치료와 침과 약침복합치료 전후로 2회 연속 측정의 평균값으로 계산하였다.

치료는 0.25x40mm의 1회용 stainless steel 멸균호침(동방 침구제작소)를 사용하였고, 약침은 각 질환과 증상에 따라서 선택하여 오공약침, 봉약침, 자허거약침 등을 사용하였으며 경혈의 선택은 의료보험공단에서 제시한 적응 상병명에 따른 적응 경혈명을 선택하였다.

또한 한의사들이 평소 통증환자들에게 손으로 하는

촉진시에 가하는 손의 지력을 측정하기 위해 먼저 본인의 슬관절부위를 평소 촉진하는 것처럼 엄지손가락으로 지압하도록 한 후 즉시 압력계에 동일한 악력을 가하여 눌러볼 것을 시행하여 압력계상에 손가락의 지력을 측정하였다.

3. 통계처리

통계처리는 SPSS for Window 12.0 통계패키지를 사용하였으며, 집단 비교를 위해 Paired t-test (p level < 0.05) 와 Mann-Whitney검정을 시행하였다.

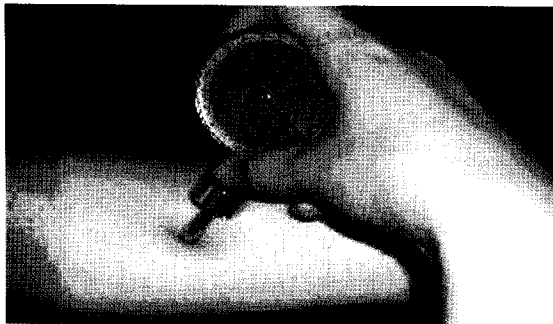


Fig. 1 Pressure algometer

III. 결 과

1. 환자의 성별, 나이 및 주소증에 따른 분포

20명의 임상자원자 중 남자는 9명, 여자는 11명이었고, 평균연령은 침치료군은 49세, 침과 약침 복합치료군은 41.4세로 나타났으며 경항통(1명), 견비통(1명), 수지관절통(2명), 요통(3명), 둔통(3명), 미골통(1명), 슬관절통(6명), 천통(1통), 족과통(2명) 등으로 다양한 근골격계질환 환자를 대상으로 연구를 하였다(Table 1).

2. 한의사의 촉진압력

한의사들의 평균 촉진압력을 슬관절부위의 독비혈을 먼저 눌러서 평소 촉진압을 시연해 본 다음 즉시 독비혈 외측에 압력계를 붙이고 이를 눌러보게 한 후 수치를 구했으며 여기에 참여한 한의사는 총 21명(남자:11명, 여자:10명)으로 평균촉진압은 2.8을 얻었다. 본 연구에서는 환측이 2.8이하이고 건측은 2.8이상인 자는 7명이었고, 환측이 2.8이하였으나 건측도 2.8이하인 경우는

2명으로 모두 수지관절통환자였기 때문에 수지나 족지부의 통증은 별도로 실통과 허통의 값을 구해야할 것으로 보이며, 환측이 2.8이상이고 건측도 2.8이상인 경우는 11명으로 나타났다. 따라서 수지나 족지부를 제외한 대관절의 통증의 정도를 실통과 허통으로 나누는 압통기준을 2.8로 선정이 가능할 것으로 사료되며 향후 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다(Table 2).

Table 1. Distribution of patients by sex and age

Groups	No. of Subjects	Sex(M/F)	Age
Needle acupuncture group	10	5/5	41.4±13.21
Needle acupuncture & Herbal acupuncture group	10	4/6	49.0±13.75
Pain type of patients	Neck pain(1)		
	Shoulder pain(1)		
	Finger pain (2)		
	Low back pain(3)		
	Hip joint pain(3)		
	Coccyx pain(1)		
	Knee Joint pain(6)		
	Calf pain(1)		
Ankle pain(2)			
Total	20		

Table 2. The Measurement of pressure in palpitation of OMD.

OMD	Name	Measurement
R3	김00 (F)	2.2
	양00 (F)	1.7
	이00 (F)	2.9
R2	김00 (M)	3.4
	박00 (M)	3.4
	심00 (F)	3.2
	심00 (F)	3.0
	윤00 (F)	2.5
	임00 (F)	3.2
	조00 (F)	1.7
	유00 (M)	2.2
	이00 (M)	3.4
	R1	이00 (F)
정00 (F)		2.8
조00 (F)		2.5
안00 (M)		3.4
이00 (M)		3.0
이00 (M)		3.5
이00 (M)		3.4
임상 8년차	문00 (M)	1.7
임상 13년차	김00 (M)	3.4
Average		2.8

3. 치료전후에 따른 환측 압통역치

환측 침 치료군과 침과 약침복합치료군 전후의 압통역치의 비교 검정(Paired t-test)을 실시했으며 그 결과는 환측 침치료군의 압통역치값은 유의하지 않았고 환측 침과 약침 동시치료군의 압통역치만 유의하게 감소하였다.

1)침치료 단독군

침치료 단독군은 환측 치료 전후의 압통역치의 값은 $-0.195 \pm 0.304 (P=0.073)$ 로 유의성이 없었다.

환측 침치료군의 압통역치의 변화

Paired Differences			
		Std.Error	95% Confidence Interval of the Difference

2)침과 약침 복합 치료군

침과 약침 복합 치료군은 환측의 경우 치료 전후의 압통역치 값은 $-0.445 \pm 0.340 (P=0.003)$ 으로 유의성이 있었다.

환측 침과 약침병행치료군의 압통역치의 변화

Paired Differences			
		Std.Error	95% Confidence Interval of the Difference

4. 치료전후에 따른 환측 자각적 통증 정도 (VAS) 비교

침치료군과 침과 약침복합치료군의 자각적 통증정도 (VAS)의 효과비교에서 두 군 모두 유의한 효과를 나타냈다. 이 계산은 VAS의 치료전의 값인 10에서 치료후 값을 뺀 값의 평균을 구했다.

1)침치료 단독군

침치료 단독군은 환측 치료 전후의 자각적 통증정도

의 값은 $3.10 \pm 2.02 (P=0.001)$ 로 유의성이 있었다.

환측 침치료군의 VAS의 변화

Paired Differences			
		Std.Error	95% Confidence Interval of the Difference

2)침과 약침 복합 치료군

침과 약침 복합 치료군은 환측의 경우 치료 전후의 자각적 통증정도의 값은 $5.50 \pm 2.50 (P=0.000)$ 으로 유의성이 있었다.

환측 침과 약침 병행치료군의 VAS의 변화

Paired Differences			
		Std.Error	95% Confidence Interval of the Difference

5. 침치료군의 압통역치와 VAS의 변화

침치료군에서는 건측과 환측 모두에서 압통역치에 유의한 차이가 없으며 환측에서만 자각적 통증정도 (VAS)의 유의한 차이가 나타났다(Fig.2).

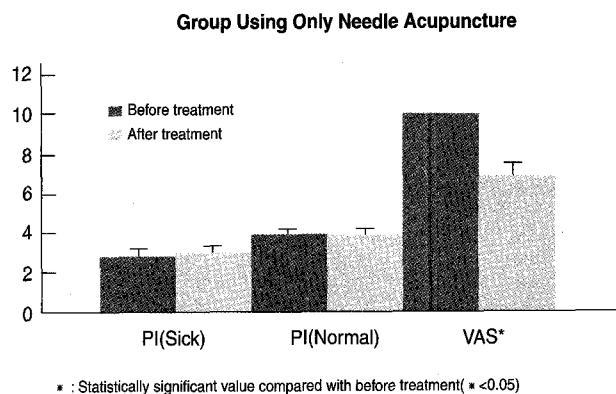


Fig. 2 침치료군의 건측과 환측의 압통역치와 VAS의 변화

6. 침과 약침복합치료군의 압통역치와 VAS의 변화

침과 약침 복합 치료군에서는 건측에서는 유의한 차이가 없으며 환측에서 압통역치와 VAS의 유의한 차이가 나타났다(Fig.3.). 특히 VAS의 치료후 변동폭이 Fig. 2.에 있는 치료후 수치감소 변동폭보다 크게 나타났다.

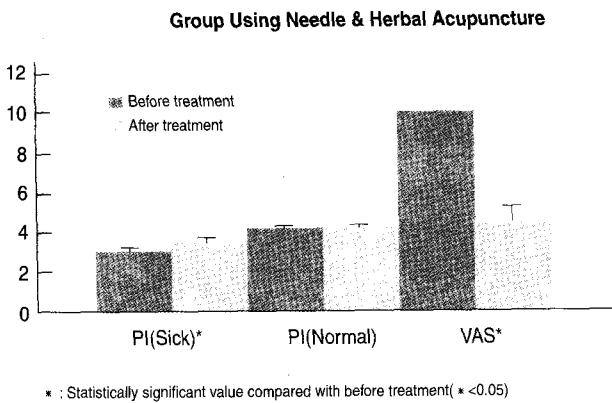
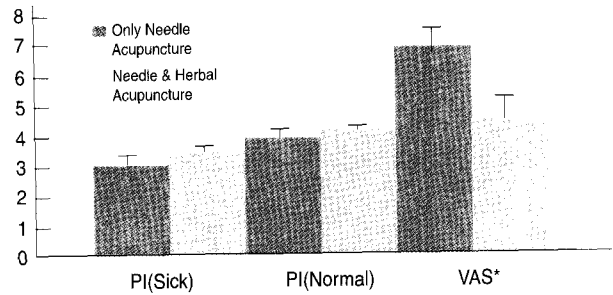


Fig. 3 침과 약침 병행치료군의 건측과 환측의 압통역치와 VAS의 변화

7. 침치료군과 침과 약침복합치료군의 압통역치와 VAS의 변화

집단비교는 정규성을 통과하지 못한 변수들을 비모수 검정을 하였는데, Mann-Whitney검정을 사용하였을 때 VAS의 경우에만 유의확률이 0.038로 침과 약침 동시치료군이 침치료군보다 자각적 통증정도(VAS)에서 효과가 우수하게 나타났다(Table. 3, Fig. 4.). 이 결과는 Paired t-test (p level < 0.05)에서도 동일하게 나타났다 (Fig. 4.).

Needle Acupuncture vs. Needle & Herbal Acupuncture



* : Statistically significant value compared with only needle acupuncture(* < 0.05)

Fig. 4 침치료군과 침과 약침 복합치료군의 건측과 환측의 압통역치와 VAS의 비교변화

IV. 고 찰

한의학에서는 통증에 대한 병리적 기전을 크게 不通 卽痛과 不榮卽痛으로 구분하며 不通卽痛은 實痛한으로 通法인 瀉法을 不榮卽痛은 虛痛으로 補法을 치료원칙으로 삼고 있다⁸⁾.

통증은 통각수용기와 신경섬유로 구성된 구심성 신경로를 통하여 대뇌피질과 가장자리 계통영역과 맞닿은 부위를 자극함으로써 일어나는 통각 및 감각장애를 말하기도 한다. 이는 신체를 보호하기 위한 방어수단으로서 신체의 안이나 밖에서 일어나는 이상을 전달하는 경고반응이라고 할 수 있다. 통증 그 자체가 질병이 아니기 때문에 이것을 제거한다고 해도 원인이 되는 질병이 치료되는 것은 아니다.

원인은 크게 체성조직 또는 내장조직의 손상이나 염증으로 인해 지각되는 경우, 신경손상 후 생기는 신경병증성인 경우로 나눌 수 있다. 통증을 자각하는 지각적인 경우의 통증으로는 피부통각, 내장통, 체성통, 지각적 신경통, 신경근연관통, 체성연관통 등을 들 수 있으며, 신경병증성인 경우에는 말초신경 또는 중추신경 기능이상으로 인한 통증이 있다.

Table 3. Mann-Whitney검정

		N	순위	순위합	Mann-Whitney의 U	Wilcoxon의 W	Z	p-value
(차이)	침+약침	10	7.80	78.00	23.000	78.000	-2.071	.038
	환측VAS 침	10	13.20	132.00				

통증이 장기간 지속되거나 그 자극이 너무 심한 경우에는 일상생활을 하는데 지장이 생기며, 불안과 공포를 느끼기도 한다. 이 때문에 만성 통증을 가진 사람은 우울증을 가진 경우가 많으므로 치료할 때에도 이런 특성을 고려해야 한다.

치료는 우선 환자가 가지고 있는 신체적 원인을 찾아 치료하는데, 이것으로 효과가 없으면 심인성 요인을 찾아 함께 치료한다. 이러한 치료를 해도 통증이 나타나는 환자에게는 통증의 강도를 감소시키는 치료를 시행하게 된다. 진통제는 주로 통증을 감소시키기 위해 사용하는데, 급성 통증인 경우에는 가급적 부작용을 줄이면서 통증을 빠르고 효과적으로 없애는 것이 그 목적이지만, 만성 통증인 경우에는 그 원인에 따라 약을 잘 선택해야 하며 장기간 복용으로 인한 약물 의존성의 발생 가능성도 생각해야 한다.

통증의 측정은 구술적 평정척도(Verbal rating Scale, VRS), 시각적 통증질문서 등이 자주 사용되고 있으나 대부분 환자의 주관적인 판단에 의존하거나 적용이 복잡한 단점이 있다.

압통역치(pain threshold)란 통증이나 불편감을 일으키는 최소한의 압력으로 정의 되는데 이 압통역치는 골격근의 통증을 호소하는 환자에서 통증의 정도를 객관적으로 수량화하여 임상적으로 쉽게 이용할 수 있는 방법중의 하나이다¹⁴⁾. 압력통각계(pressure algometer)는 1911년 Maloney와 Kennedy에 의해 의학문헌에 도입되었다. 1954년 keele¹⁵⁾에 의해 0.5cm의 직경에 7.7kg의 눈금을 가진 기구로 사용하였다가 1984년 Fisher에 의해 직경 1cm의 11kg 눈금으로 개조하였다. 이후 Reeves 등¹⁶⁾은 근막통증후군에서 통증유발점에 대한 감수성을 pressure algometer를 이용한 압통역치의 측정을 통하여 평가하였으며, Fischer⁹⁾는 압력통각계를 이용하여 정상인 및 통증 환자의 압통역치를 측정하여 통증유발점, 섬유조직염, 관절염의 활동성 및 통증의 감수성을 측정하는 임상적 방법으로 유용하다고 보고 하였다. Brennum¹⁰⁾ 등은 전자식 압력 측정계(Electronic Algometer)를 이용하고 있다.

압력통각계는 통증의 진단, 평가 그리고 범의학적면 까지 사용될 수 있다. 진단적인 면에서는 통증의 강도를 수량적으로 측정하고 정확한 압통점 및 동통유발점의 위치를 찾아내고 이를 확인할 수 있고 통증의 장기적 추후조사를 할 수 있다. 평가에서는 치료의 즉각적 혹은 장기적 효과를 확인하고 또한 다양한 치료법의 효

과를 판정하는데 주로 사용된다¹⁴⁾.

Fisher는 한 부위의 압통역치가 반대측에 비해 2kg/cm² 이상 차이가 있거나 정상치와 비교해 낮을 때 또는 3kg/cm²이하를 비정상적으로 보았다고 했으며 조 등⁹⁾은 측정 근육 동통유발점의 압통역치는 VAS와 고도로 유의한 상관관계가 있다고 보고 했으며, 이 등¹⁵⁾은 자석링을 이용한 침자극이 단순 침자극보다 압통을 완화시키는 효과가 있음을 보고하였다. 또한 권 등¹⁸⁾은 pressure algometer가 요통을 포함한 근막통증의 평가시 통증의 정도와 치료효과의 판정에 유용하다고 보고 하였다.

본 연구에서는 근골격계질환을 앓고 있는 환자를 대상으로 환측의 통증을 호소하는 부위와 건측의 동일한 부위의 압통역치를 측정했다. 압통역치의 측정은 Fischer⁹⁾, Keele¹⁵⁾ 등에 의해 근육압통역치의 정량측정에 임상적으로 그 유용성이 증명된 pressure threshold meter(algometer)를 이용하였다. 침치료 전후와 침과 약 침치료를 동시에 시행한 치료전후의 압통역치와 자각적 통증정도를 비교하였는데 건측에서는 치료전후의 변화가 없었으며 환측에서는 유의한 변화가 나타났다. 압통역치의 치료전후의 값의 비교에서 침치료군은 $-0.195 \pm 0.304 \text{kg/cm}^2$, 침과 약침 복합치료군은 $-0.445 \pm 0.340 \text{kg/cm}^2$ 로 나타났는데 침과 약침복합치료군에서만 통계적으로 유의성 있는 압통역치를 얻었다(Fig. 2, 3). 자각적 통증정도(VAS)의 치료전후의 비교에서는 10mm의 변동폭이 침치료군은 치료전후의 변화가 3.10 ± 2.02 이었고 침과 약침 복합치료군은 5.50 ± 2.50 으로 나타나 침단독 치료군과 침과 약침 복합치료군 모두에서 통계적으로 유의성이 나타났다. 침단독치료군과 침과 약침 복합치료군간의 집단비교는 Paired t-test 와 정규성을 통과하지 못한 변수들을 비모수 검정을 하였는데, Mann-Whitney 검정을 사용하였을 때 두 통계처리 모두에서 VAS의 경우에만 침과 약침 복합치료군이 침치료군보다 자각적 통증정도의 효과가 유의하게 나타났다 (Table. 3, Fig. 4).

결국 침과 약침치료군은 환측에서 모두 압통역치와 자각적 통증검사 모두에서 효과가 있게 나타났으며 침단독 치료군에 비해서도 자각적 통증검사결과가 통계적으로 유의하게 나타났다. 향후 침치료 효과를 객관적으로 평가하는데 압통역치가 유용한 수단으로 여겨지며 동일 질환을 대상으로 한 많은 수의 통증환자의 치료효과를 판정하는 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구에서는 2005년 6월 1일부터 2005년 6월 20일 까지 원광대학교 부속한방병원 침구과에 내원한 근골격계질환의 통증을 주소로 하는 외래환자 20명을 대상으로 침과 약침복합치료 효과와 침 단독치료의 통증효과를 비교하기 위하여 pressure algometer를 사용한 압통역치(kg/cm²) 측정과 자각적 통증정도(VAS)를 측정하여 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 단독 침치료군에서는 치료전후에 자각적 통증정도에서만 유의한 변화가 나타났다.
2. 침과 약침복합치료군에서는 치료전후에 압통역치와 자각적 통증정도에 모두에서 유의한 변화가 나타났다.
3. 단독 침치료군과 침과 약침 복합치료군의 비교분석에서 압통역치는 유의한 변화가 나타나지 않았다.
4. 단독 침치료군과 침과 약침 복합치료군의 비교분석에서 자각적 통증정도는 침과 약침 복합치료군이 단독 침치료군보다 더 효과적인 유의한 변화가 나타났다.

이상의 결과로 보아 침과 약침 복합치료군이 침치료군보다 환자에게서 압통역치와 자각적인 통증 만족도가 더 큰 것으로 보이며 장기적인 통증의 검사와 많은 수의 환자를 대상으로 한 연구가 진행되어야 할 것으로 보인다.

VI. 참고문헌

1. Merskey H, Bogduk N(Eds). Classification of chronic pain. 2nd ed. seattle : IASP Press. 1994.
2. Farber PL, Tachibana A, Campiglia HM. Increased pain threshold follwing electroacupuncture: analgesia is induced mainly in meridian acupuncture points. Acupuncture Elecctother Res. 1997 ; 22(2) : 109-17.
3. Fischer AA. Pressure thereshold measurement for

- diagnosis of myofascial pain and evaluuaton of treatment results. The Clinical Journal of pain. 1987 ; 2 ; 207-14.
4. Leong RJ, Chernow B. The effects of acupuncture on operative pain and hormonal response to stress. Int Anesthesiol Clinics. 1988 ; 26(3) : 213-7.
5. M. Karst, JD. Rollnik, M. Fink, M, Reinhard, S. Piepenbrok. Pressure pain threshold and needle acupuncture in chronic tension type headache double blind placebo controlled study. Pain. 2000 ; 88 : 199-203.
6. 박시운, 김연희, 장순자, 최영태. 동통유발점 주사요법후 골결근 압통역치의 변화에 대한고찰. 대한재활의학회지. 1991 ; 15 : 493-501.
7. Jaeger B, Reeves JL. Quantification of changes in myofascial trigger point sensitivity with the pressure algometer following passive stretch. Pain. 1986 ; 27 : 313-21.
8. 민병일. 통증에 대한 동양의학적 접근. 통증 1995 ; 2 : 1-7
9. 김용석. 침술요법과 통증 조절. 대한신경과학회 춘계보수교육. 2000 : 38-44.
10. Brennum J, Kjeldson M, Jensen K, Jensen TS. Measurements of human pressure-pain thresholds on fingers and toes Pain 1989 ; 38 : 203-10.
11. Fischer AA. Pressure algometry over normal muscles. Standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. Pain. 1987 ; 30 : 115-26.
12. 조성규, 서정철, 최도영, 김용석. 경건부 근막통증증후군에 대한 침치료 효과와 압통역치의 변화, 대한침구학회지. 2001 ; 18(5) : 1-10.
13. Reeves JL, Graff-Radford BJ. Reliability of the pressure algometer as a measure of myofascial trigger point sensitivity. pain 1986 ; 24 : 313-21.
14. Farber PL, Tachibana A, Campiglia HM. Increased pain threshold following electroacupuncture: analgesia is induced mainly in meridian acupuncture points. Acupunct Electrother Res. 1997 ; 22 : 109-17.
15. 이종훈, 민병일, 황병길, 장진, 홍무창. 자기장을 통한 침자극이 압통역치에 미치는 영향, 대한침구학회지. 2002 ; 19(3) : 77-87.
16. Fischer AA. Pressure Threshold Meter : Its Use for

- Quantification of Tender Spots. Arch Phys Med Rehabil. 1986 ; 67 : 836-8.
17. Keele KD. Pain-sensitivity tests: The pressure algometer. Lancet 1954 ; 1 : 636-9.
18. 권영은, 박서희, 김인령, 이준학, 이기남, 문준일. 지속적 경막외진통법후 Pressure Algometer에 의한 요통의 평가, 대한통증학회지. 1996 ; 9(2) : 363-367.