

원저

手少陽三焦經 正格의 自經補瀉(中渚 補, 液門 瀉) 刺鍼이 정상 흰쥐의 腦血流量 및 血壓에 미치는 影響

김희정 · 류충열 · 조명래

동신대학교 한의과대학 침구학교실

Abstract

Effects of *Joongjeo*(TE₃) Supplementation *Aekmoon*(TE₂) Draining on Changes in Cerebral Blood Flow and Blood Pressure in Normal Rats

Kim Hee-jung, Ryu Chung-ryul and Cho Myeong-rae

Department of Acupuncture & Moxibustion,
College of Oriental Medicine, Dong Shin University

Objectives : Joongjeo(TE₃) Supplementation Aekmoon(TE₂) Draining is a method belongs to Ohaeng-acupuncture, using directional supplementation and draining.

Methods : This study was designed to investigate the effects of TE₃ supplementation TE₂ draining on changes in cerebral blood flow (rCBF) and mean arterial blood pressure (MABP) in normal rats. For these reasons, the present author investigated rCBF and MABP using laser doppler flowmeter in normal rats. In addition, the present author also investigated action mechanisms of TE₃ supplementation TE₂ draining on changes in rCBF and MABP too.

Results : In this results, TE₃ supplementation TE₂ draining elevated rCBF in time-dependent manner, but MABP levels decreased by TE₃ supplementation TE₂ draining. Pre-treatment with indomethacin (IDM), an inhibitor of cyclooxygenase, inhibited increase of rCBF effectively. But pre-treatment with methylene blue (MTB), an inhibitor of guanylate cyclase, decreased rCBF levels. In addition, pre-treatment with IDM also decreased MABP levels, but pre-treatment with MTB increased MABP levels.

Conclusions : In conclusion, these results suggest that TE₃ supplementation TE₂ draining is effective to treat patient with disease related to cerebral ischemia, because TE₃ supplementation TE₂ draining can increase rCBF. In addition, the mechanisms are thought to be related to guanylate cyclase pathways.

· 접수 : 2008. 10. 6. · 수정 : 2008. 11. 28. · 채택 : 2008. 12. 1.
· 교신저자 : 김희정, 전남 나주시 건재로 253 동신대학교 한의과대학 침구학교실
Tel. 011-608-3815 E-mail : noonkkot@hanmail.net

Key words : Joongjeo(TE₃), Supplementation, Aekmoon(TE₂), Draining, rCBF, MABP

I. 서론

뇌는 심장에서 나오는 혈액의 17%를 받으며 체내에서 소비하는 산소의 약 20%를 사용하는데¹⁾ 뇌로 공급되는 혈류에 장애가 발생하게 되면 산소 결핍 및 포도당이 부족하게 되어 신경계 손상을 포함한 뇌기능 장애가 나타나게 된다^{2,3)}.

뇌혈관질환은 폐색 또는 협착에 의해 뇌혈액의 공급이 장애를 받거나, 과열되어 혈관 영역과 관련된 신경증상을 나타내는 것으로⁴⁾ 뇌혈관계 질환은 한의학적으로 中風에 해당된다⁵⁾. 中風은 卒然昏倒, 不省人事, 手足癱瘓, 半身不遂, 口眼喎斜 등의 운동 및 감각, 언어장애 등을 나타내는 질환이다⁶⁾.

臟腑의 氣는 上昇과 下降으로써 秩序를 유지하고 協助와 平衡을 유지하여 각종 生理機能을 완성하며 인체의 생명활동을 存續시키고 있는데 이 氣機生化의 動力인 腎間動氣(命門), 胸中宗氣(心包)가 相火의 근원이 되고 心君火 및 上下水火의 先后天의 균형을 유지하며 이는 三焦로 發揮된다⁷⁾. 이와 같은 이유로 張⁸⁾은 命門은 相火之原이며, 三焦는 相火之用이라 하였다.

이렇듯 三焦는 相火와 밀접한 연관을 가지고 있는데 丹溪는 劉完素의 《素問玄機原病式》⁹⁾ 五運主病中 “諸寒收引 皆屬腎水” 條文을 제외한 기타 四條는 모두 相火의 病變으로 諸風倒眩 皆屬于肝¹⁰⁾은 火之動이라하여 風病과 相火와의 관련성을 연결시켰다.

뇌혈류역학 및 작용기전에 대한 한의학적 연구로 經穴을 이용한 연구¹¹⁻¹⁵⁾를, 藥鍼이 뇌혈류역학에 미치는 작용기전을¹⁶⁻¹⁸⁾, 藥物이 백서의 뇌혈류역학에 미치는 작용기전을 보고하였다¹⁹⁻²⁰⁾.

中風의 원인은 위에 연구된 바와 같이 虛, 즉 心血 虛로 인한 부분¹³⁾도 있으나 三焦처럼 火, 즉 相火로 인한 부분도 있는데 그동안 三焦經과 三焦 相火가 뇌혈류 및 中風에 미치는 영향에 관한 연구는 거의 없었다. 또한 五行鍼法의 自經補瀉穴과 他經補瀉穴에 대한 각각의 효능에 대한 실험적 연구는 접하지 못하였다.

이에 저자는 三焦의 주작용은 相火를 통한 全身의 生化過程에 대한 역할적 기능을 하고 있으며 三焦가 頭面部를 循行한다는 관점^{21,22)}과 이러한 三焦 相火가 뇌혈류량 및 혈압과 관련된 中風과 밀접하다는 관점^{9,10)}을 토대로 三焦正格의 自經補瀉인 中渚 補液門 瀉의 刺鍼이 국소 뇌혈류량 및 평균 동맥 혈압에 미치는 효과를 실험적으로 구명하고자 흰쥐에 자침을 시행하였다. 자침을 하여 뇌혈류량이 증가되었다면, 혈압이나 직경의 변화가 있었기 때문이다. 그런데 본 논문의 결과는 혈압이 하강하면서 뇌혈류량이 증가되어 결론적으로 혈관의 직경에 의해 뇌혈류량이 증가된 것이다.

따라서 자침으로 증가된 뇌혈류량의 기전을 찾고자 뇌혈관 직경의 확장에 관여하는 많은 기전 중 guanylate cyclase와 cyclooxygenase 두 가지를 가지고, 자침과 이 효소들과의 관계가 국소 뇌혈류량 및 평균 혈압에 미치는 효과와 작용기전을 관찰하여 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

1) 동물

동물은 체중 300g 내외의 웅성 Sprague-Dawley계 흰쥐 6마리를 (주) 다물 사이언스에서 구입하여 사용하였다. 동물은 항온항습 장치가 부착된 사육장에서 고형사료와 물을 충분히 공급하면서 실험실 환경(실내온도 24±2℃, 습도 55±5%, 12시간 dark/light)에 1주일 이상 적응시킨 후 사용하였다.

2) 호침

본 연구에 사용된 침은 직경 0.18mm, 길이 8mm의 침(DBI32A, 동방침구, 한국)으로 비전과학(광주, 한국)을 통하여 구입하였다.

2. 방법

1) 혈위의 자침

혈의 위치는 李 등²³⁾의 동물 침자법을 참고로 하여 선정 하였다. 中渚는 흰쥐의 前足 第4, 5趾 사이의 本節後 陷中에서 취하였고, 液門은 흰쥐의 前足 第4, 5趾 사이의 岐骨間에서 취하였으며, 補瀉法으로 中渚는 補法(流注方向), 液門은 瀉法(流注 反對方向)을 실시하였다.

2) 국소 뇌혈류량 변화 측정

흰쥐를 stereotaxic frame(DKI, USA)에 고정시키고 정중선을 따라 두피를 절개하여 두정골을 노출시킨 후 bregma의 4~6mm 측방, -2~1mm 전방에 직경 5~6mm의 두개창 수술을 시행하였다. 이때 두개골의 두께를 최대한 얇게 남겨 경막의 출혈을 방지하도록 하였다. Laser doppler flowmeter(Transonic Instrument, USA)용 needle probe(직경 0.8mm)를 대뇌(두정엽) 피질 표면에 수직이 되도록 stereotaxic micro-manipulator를 사용하여 뇌연막 동맥에 조심스럽게 근접시켰다. 일정시간 동안 안정시킨 후 실험 절차에 따라 혈위에 자침 직후, 30분, 60분, 90분, 120분 후의 변화되는 국소 뇌혈류량(regional cerebral blood flow)을 각각 30분 동안 측정하였다²⁴⁾.

3) 평균 동맥 혈압 변화 측정

흰쥐를 750mg/kg의 urethane(Sigma, USA)으로 마취시킨 후 체온이 37-38°C로 유지될 수 있도록 heat pad 위에 복와위로 고정시켰다. 혈위에 자침 직후, 30분, 60분, 90분, 120분 후의 평균 동맥 혈압(mean arterial blood pressure) 변화는 흰쥐의 대뇌동맥에 삽입된 polyethylene tube에 연결된 pressure transducer(Grass, USA)를 통하여 MacLab과 macintosh computer로 구성된 data acquisition system으로 각각 30분 동안 측정하였다²⁴⁾.

4) 정상 흰쥐의 뇌혈류역학 변화에 미치는 기전 관찰

中渚 補 液門 瀉의 자침이 국소 뇌혈류량 및 평균 혈압 변화에 미친 작용 기전을 알아보기 위하여 혈관 확장 인자 억제제²⁴⁾ - cyclooxygenase의 억제제인 IDM(indomethacin 1mg/kg, i.p., IDM, Sigma I737⁸⁾, guanylate cyclase의 억제제인 MTB(methylene blue

0.01mg/kg, i.p., MTB, Sigma M9140) - 를 사용하여 전처치한 후 자침 직후, 30분, 60분, 90분, 120분 후의 국소 뇌혈류량 및 평균 혈압을 각각 30분 동안 측정 하였다.

3. 통계처리

中渚 補 液門 瀉의 刺鍼이 국소 뇌혈류량 및 평균 혈압에 미치는 효과를 각각 30분 단위로 합산 통계 처리하였고, 국소 뇌혈류량 및 평균 동맥혈압에 미치는 영향에 대한 통계처리 방법은 student's t-test, 두 가지 종류의 차단제 실험에서는 시간별 평균에 대한 paired t-test에 의거하였다. p-value는 0.05 미만인 경우에만 유의성을 인정하였다.

4. 실험군과 대조군

1) 실험군

자침한 흰쥐 6마리로 통계처리 하였다.

2) 대조군

자침하지 않은 흰쥐 6마리로 통계처리 하였다.

III. 성 적

1. 국소 뇌혈류량 및 평균 혈압에 미치는 효과

흰쥐의 국소 뇌혈류량과 비교하여, 中渚 補 液門 瀉의 刺鍼에 의하여 국소뇌혈류량이 증가하는 경향을 보였다. 자침 후 60분째까지는 유의한 변화를 보이지 않았으나, 90분 이상부터는 유의한 국소뇌혈류량의 상승을 관찰할 수 있었다(Fig. 1).

흰쥐에 中渚 補 液門 瀉의 刺鍼 후, 평균 혈압의 변화를 관찰한 결과 통계적으로 유의한 변화는 관찰 되지 않았다(Fig. 1).

2. Cyclooxygenase 관련 작용기전 구명을 위한 차단제 효과 관찰

Cyclooxygenase 관련 기전 구명을 위하여 먼저 cyclooxygenase의 차단제인 인도메타신을 처치하고

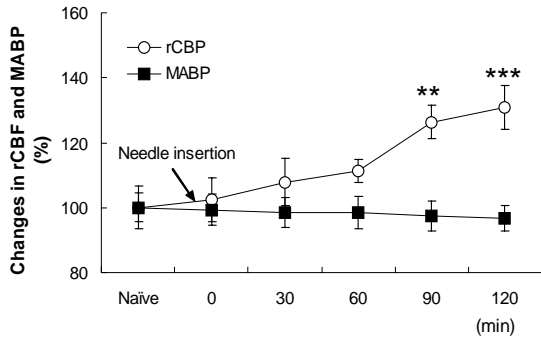


Fig. 1. Effects of TE₃ supplementation TE₂ draining on the rCBF and MABP in normal rats

rCBF and MABP were measured using Laser doppler flowmeter with TE₃ supplementation TE₂ draining. 0, 30, 60, 90 and 120 indicate the time points after injection of TE₃ supplementation TE₂ draining.

Naive : Base levels of rCBF and MABP.

rCBF : regional cerebral blood flow.

MABP : mean arterial blood pressure, The present data were expressed as mean±SE of 6 experiments.

** : P<0.01, *** : P<0.001 compared to Naive.

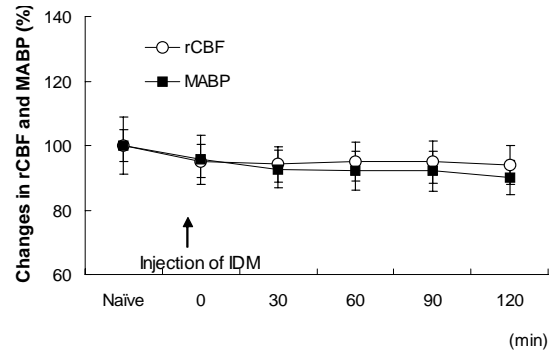


Fig. 2. Effects of IDM on rCBF and MABP induced by TE₃ supplementation TE₂ draining in normal rats

After treatment with IDM (1mg/kg, i.p.), rCBF and MABP were measured using Laser doppler flowmeter.

0, 30, 60, 90 and 120 indicate the time points after injection of IDM.

Naive : Base levels of rCBF and MABP.

rCBF : regional cerebral blood flow.

MABP : mean arterial blood pressure. The present data were expressed as mean±SE of 6 experiments.

Table 1. Effects of TE₃ Supplementation TE₂ Draining on the rCBF and MABP in Normal Rats

	Naive	Time (min)				
		0	30	60	90	120
rCBF ^{a)}	100.00 ±6.59 ^{b)}	102.34 ±6.67	107.9 ±7.37	111.25 ±3.47	126.37 ±5.14**	130.75 ±6.81***
MABP	100.00 ±4.41	99.34 ±4.69	98.51 ±4.69	98.49 ±4.94	97.44 ±4.50	96.71 ±3.82

0, 30, 60, 90 and 120 indicate the time points after injection of TE₃ supplementation TE₂ draining.

Naive : Base levels of rCBF and MABP.

a) rCBF : regional cerebral blood flow, MABP ; mean arterial blood pressure.

b) The present data were expressed as mean±SE of 6 experiments.

** : P<0.01, *** : P<0.001 compared to Naive.

Table 2. Effects of IDM on rCBF and MABP Induced by TE₃ Supplementation TE₂ Draining in Normal Rats

	Naive	Time (min)				
		0	30	60	90	120
rCBF ^{a)}	100.00 ±5.11 ^{b)}	95.21 ±5.11	94.20 ±5.39	95.13 ±6.01	94.96 ±6.54	93.91 ±6.12
MABP	100.00 ±8.69	95.63 ±7.60	92.73 ±5.99	92.21 ±5.88	92.12 ±6.19	90.09 ±5.30

0, 30, 60, 90 and 120 indicate the time points after injection of IDM.

Naive : Base levels of rCBF and MABP.

a) rCBF : regional cerebral blood flow, MABP ; mean arterial blood pressure.

b) The present data were expressed as mean±SE of 6 experiments.

국소뇌혈류량 및 평균 동맥 혈압의 변화를 관찰한 결과 인도메타신의 처치군에서 유의할 만한 국소 뇌혈

류량 및 평균 동맥 혈압의 변화는 관찰되지 않았다 (Fig. 2, Table 2).

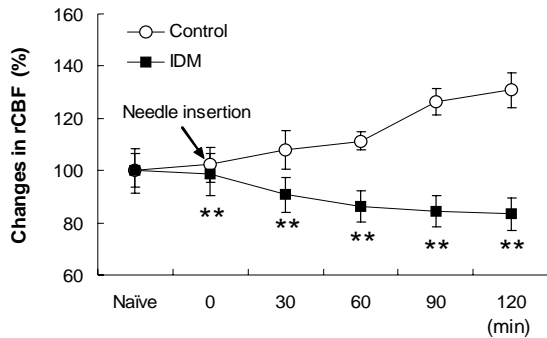


Fig. 3. Inhibitory effects of IDM on elevated rCBF induced by TE₃ supplementation TE₂ draining in normal rats

After, treatment with IDM at indicated dosage, rCBF were measured using Laser doppler flowmeter.

0, 30, 60, 90 and 120 indicate the time points after injection of IDM.

Naive : Base levels of rCBF and MABP.

rCBF : regional cerebral blood flow.

IDM : indomethacin (1mg/kg, i.p.) treated group. The present data were expressed as mean±SE of 6 experiments.

* : P<0.01 compared to non treated control.

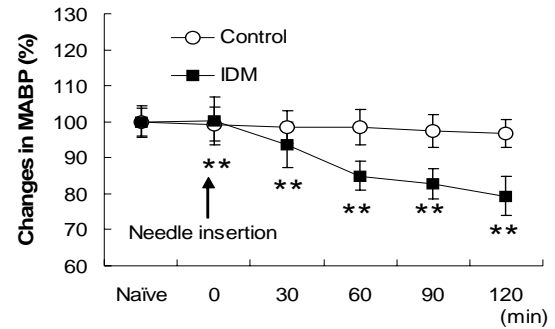


Fig. 4. Inhibitory effects of IDM on elevated MABP induced by TE₃ supplementation TE₂ draining in normal rats

After, treatment with IDM at indicated dosage, MABP were measured using Laser doppler flowmeter.

0, 30, 60, 90 and 120 indicate the time points after injection of IDM.

Naive : Base levels of rCBF and MABP.

MABP : mean arterial blood pressure.

IDM : indomethacin (1mg/kg, i.p.) treated group. The present data were expressed as mean±SE of 6 experiments.

** : P<0.01 compared to non-treated control.

Table 3. Inhibitory Effects of IDM on Elevated rCBF Induced by TE₃ Supplementation TE₂ Draining in Normal Rats

	Naive	Time (min)				
		0	30	60	90	120
Control ^{a)}	100.00 ±6.59 ^{b)}	102.34 ±6.67	107.90 ±7.37	111.25 ±3.47	126.37 ±5.14	130.75 ±6.81
IDM	100.00 ±7.92	98.52 ±6.71***	90.74 ±5.89***	86.18 ±5.92***	84.55 ±6.29***	83.41 ±6.77***

0, 30, 60, 90 and 120 indicate the time points after injection of IDM.

Naive : Base levels of rCBF and MABP.

a) Control : rCBF without inhibitor group, IDM : indomethacin (1mg/kg, i.p.) treated group.

b) The present data were expressed as mean±SE of 6 experiments.

*** : P<0.001 compared to non-treated control.

Table 4. Inhibitory Effects of IDM on Elevated MABP Induced by TE₃ Supplementation TE₂ Draining in Normal Rats

	Naive	Time (min)				
		0	30	60	90	120
Control ^{a)}	100.00 ±4.41 ^{b)}	99.34 ±4.69	98.51 ±4.69	98.49 ±4.94	97.44 ±4.50	96.71 ±3.82
IDM	100.00 ±3.80	100.24 ±6.60**	93.53 ±6.39**	85.01 ±4.01**	82.79 ±4.08**	79.38 ±5.31**

0, 30, 60, 90 and 120 indicate the time points after injection of IDM.

Naive : Base levels of rCBF and MABP.

a) Control : rCBF without inhibitor group, IDM : indomethacin (1mg/kg, i.p.) treated group.

b) The present data were expressed as mean±SE of 6 experiments.

** : P<0.01 compared to non-treated control.

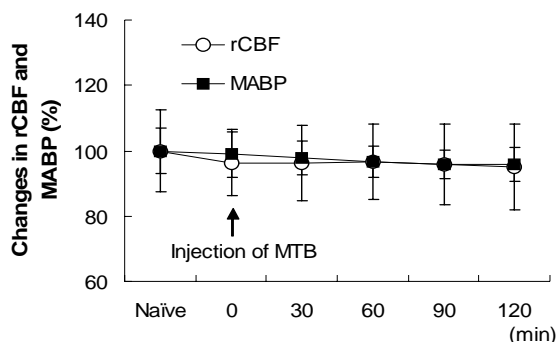


Fig. 5. Effects of MTB on rCBF and MABP induced by TE₃ supplementation TE₂ draining in normal rats

After treatment with MTB (10µg/kg, i.p.), rCBF and MABP were measured using Laser doppler flowmeter.

0, 30, 60, 90 and 120 indicate the time points after injection of MTB.

Naive : Base levels of rCBF and MABP.

rCBF : regional cerebral blood flow.

MABP : mean arterial blood pressure. The present data were expressed as mean±SE of 6 experiments.

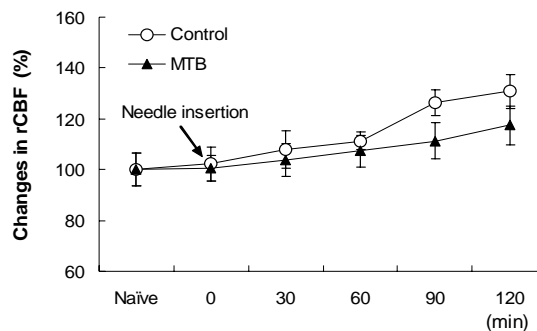


Fig. 6. Inhibitory effects of MTB on elevated rCBF induced by TE₃ supplementation TE₂ draining in normal rats

After, treatment with MTB at indicated dosage, rCBF were measured using Laser doppler flowmeter.

0, 0, 30, 60, 90 and 120 indicate the time points after injection of MTB.

Naive : Base levels of rCBF and MABP.

rCBF : regional cerebral blood flow.

MTB : methylene blue (10µg/kg, i.p.) treated group.

The present data were expressed as mean±SE of 6 experiments.

Table 5. Effects of MTB on rCBF and MABP Induced by TE₃ Supplementation TE₂ Draining in Normal Rats

	Naive	Time (min)				
		0	30	60	90	120
rCBF ^{a)}	100.00 ±12.37 ^{b)}	96.39 ±10.08	96.32 ±11.62	96.48 ±11.48	95.70 ±12.30	94.87 ±13.17
MABP	100.00 ±6.84	98.86 ±6.99	97.85 ±5.29	96.68 ±4.86	95.82 ±4.45	95.69 ±5.15

0, 30, 60, 90 and 120 indicate the time points after injection of MTB.

Naive : Base levels of rCBF and MABP.

a) rCBF : regional cerebral blood flow.

MABP : mean arterial blood pressure.

b) The present data were expressed as mean±SE of 6 experiments.

Table 6. Inhibitory Effects of MTB on Elevated rCBF Induced by TE₃ Supplementation TE₂ Draining in Normal Rats

	Naive	Time (min)				
		0	30	60	90	120
Control ^{a)}	100.00 ±6.59 ^{b)}	102.34 ±6.67	107.90 ±7.37	111.25 ±3.47	126.37 ±5.14	130.75 ±6.81
MTB	100.00 ±6.46	100.65 ±5.17	103.77 ±6.31	107.25 ±6.18	111.33 ±7.21	117.43 ±7.46

0, 30, 60, 90 and 120 indicate the time points after injection of MTB.

Naive : Base levels of rCBF and MABP.

a) Control : rCBF without inhibitor group.

MTB : methylene blue (10µg/kg, i.p.) treated group.

b) The present data were expressed as mean±SE of 6 experiments.

Table 7. Inhibitory Effects of MTB on Elevated MABP Induced by TE₃ Supplementation TE₂ Draining in Normal Rats

	Naive	Time (min)				
		0	30	60	90	120
Control ^{a)}	100.00 ±4.41 ^{b)}	99.34 ±4.69	98.51 ±4.69	98.49 ±4.94	97.44 ±4.50	96.71 ±3.82
MTB	100.00 ±4.30	100.02 ±3.41	102.15 ±4.59	101.69 ±4.20	102.39 ±5.99	103.21 ±4.61

0, 30, 60, 90 and 120 indicate the time points after injection of MTB.

Naive : Base levels of rCBF and MABP.

a) Control : rCBF without inhibitor group, MTB : methylene blue (10µg/kg, i.p.) treated group.

b) The present data were expressed as mean±SE of 6 experiments.

3. Cyclooxygenase 관련 국소 뇌혈류량 작용기전 관찰

IDM을 전처치한 후 中渚 補 液門 瀉의 刺鍼을 시행한 IDM군의 국소 뇌혈류량은 中渚 補 液門 瀉의 刺鍼군에 비하여 통계적으로 유의한 감소를 보였다 (Table 3, Fig. 3).

4. Cyclooxygenase 관련 평균 혈압 작용기전 관찰

IDM을 전처치한 후 中渚 補 液門 瀉의 刺鍼한 IDM군의 평균 혈압은 中渚 補 液門 瀉의 刺鍼군에 비하여 통계적으로 유의한 감소를 보였다 (Table 4, Fig. 4).

5. Guanylate cyclase 관련 작용기전 구멍을 위한 차단제 효과 관찰

Guanylate cyclase 관련 기전 구멍을 위하여 먼저 guanylate cyclase의 차단제인 MTB를 처치하고 국소 뇌혈류량 및 평균 동맥 혈압의 변화를 관찰한 결과 MTB의 처치군에서 유의할 만한 국소 뇌혈류량 및 평균 동맥 혈압의 변화는 관찰되지 않았다 (Fig. 5, Table 5).

6. Guanylate cyclase 관련 국소 뇌혈류량 작용기전 관찰

MTB를 전처치한 후 中渚 補 液門 瀉의 刺鍼을 시행한 MTB군의 국소 뇌혈류량은 中渚 補 液門 瀉의 刺鍼만을 단독으로 시행한 경우보다 억제되는 경향을 나타내었다 (Table 6, Fig. 6).

7. Guanylate cyclase 관련 평균 혈압 작용기전 관찰

MTB를 전처치한 후 中渚 補 液門 瀉의 자침을 시행한 MTB군의 평균 동맥 혈압은 中渚 補 液門 瀉의 자침만을 단독으로 시행한 경우보다 증가되었다 (Table 7, Fig. 7).

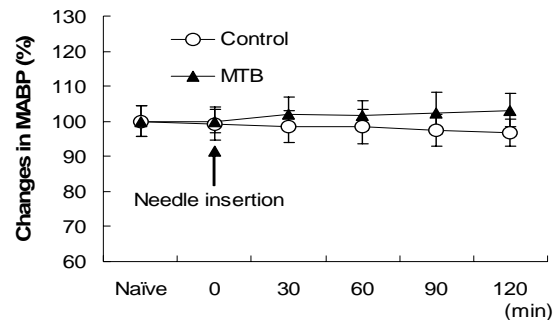


Fig. 7. Inhibitory effects of MTB on elevated MABP induced by TE₃ supplementation TE₂ draining in normal rats

After, treatment with MTB at indicated dosage, MABP were measured using Laser doppler flowmeter.

0, 30, 60, 90 and 120 indicate the time points after injection of MTB. Naive : Base levels of rCBF and MABP.

MABP : mean arterial blood pressure.

MTB : methylene blue (10µg/kg, i.p.) treated group.

The present data were expressed as mean±SE of 6 experiments.

IV. 고 찰

뇌는 생명의 중추로서 자체적으로는 산소와 포도당의 비축능력이 없어 심장으로부터 지속적인 혈액을 공급받아 인체의 활동을 원활하게 유지하는데²⁵⁾ 심장

에서 나오는 혈액의 17%를 받으며 체내에서 소비하는 산소의 약 20%를 사용한다¹⁾. 만약 뇌로 공급되는 혈류에 장애가 발생하게 되면 산소 결핍 및 포도당이 부족하게 되어 신경계 손상을 포함한 뇌기능 장애가 나타나게 된다²⁻³⁾.

뇌혈관질환은 하나 또는 여러 개의 두개내외의 혈관에 다양한 병리학적인 변화들이 생겨 나타나는 갑작스런 뇌기능 장애를 말한다. 뇌혈관질환은 폐색 또는 협착에 의해 뇌혈액의 공급이 장애를 받거나, 파열되어 혈관 영역과 관련된 신경증상을 나타낸다⁴⁾.

중풍에 대한 국내의 보고는 뇌경색이 43.9%, 뇌출혈이 34.4%, 그리고 지주막하 뇌출혈이 13.2%로 보고되고 있다⁵⁾.

뇌혈류 장애로 나타나는 질환 중의 하나인 뇌혈관계 질환은 한의학적으로 中風에 해당된다⁵⁾. 中風은 卒然昏倒, 不省人事, 手足癱瘓, 半身不遂, 口眼喎斜 등의 운동 및 감각, 언어장애 등을 나타내는 질환이다⁶⁾.

中風의 원인에 대해 朱丹溪는 濕熱生痰으로, 李東垣은 正氣自虛로, 明代 張景岳은 內傷積損으로, 清代 葉天士는 陰虛陽亢으로, 王清任은 氣虛血瘀로 설명하였다^{5-6,27)}.

經絡은 五臟六腑와 體表肌肉, 四肢, 五官九竅 등에 상호 관계된 통로이며, 여기를 통하여 氣血이 운행하여 機體의 表裏上下를 溝通하고, 장부조직의 기능 활동을 조절하는 작용을 한다²⁸⁾.

鍼灸치료는 穴位의 자극을 통해 經絡 臟腑의 有餘 및 不足의 不均衡상태를 調節하는 것으로²⁹⁾, 그 중 舍巖鍼法의 正格과 勝格은 기본적으로 《難經·六十九難》³⁰⁾에서 제시된 “虛卽補其母, 實卽瀉其子, 當先補之, 然後瀉之”라고 한 원칙에 입각하여 구성된다. 원래 이는 舍巖鍼法만이 아니라 명대의 高武가 《鍼灸聚英》³¹⁾에서 他經의 補瀉에까지는 이르지 않고 自經만을 이용하는 방법으로 주장되었고, 그후 張世賢은 《校訂圖註難經》³²⁾에서 他經의 補瀉에까지 확대되었다.

그러나 이들의 이론은 相生관계에만 머물렀고 抑其官이라는 相克 관계까지 본격적으로 도입하여 自經과 他經 모두를 補瀉의 대상으로 삼은 것은 舍巖鍼法에 이르러서이다³³⁾.

正格의 구성원리는 五行 중 어느 하나의 속성의 앞뒤에 있는 속성이 母와 子가 되어 서로 相生관계를 이루고 母子를 넘어 앞뒤에 있는 속성은 官과 讐가 되어 相克관계를 이루게 된다. 즉 母子 관계에 있는

속성은 本氣를 도와주어 강하게 하는 작용을 하고 官讐 관계에 있는 속성은 반대로 本氣를 억제해주는 역할을 한다³³⁾.

지금까지 肝·膽·心의 경혈이 뇌혈류에 미치는 영향에 관한 연구가 있었다.

肝은 《黃帝內經》에서 “諸風掉眩 皆屬于肝”, “諸暴強直 皆屬于風”이라 하여 風病과 肝臟의 관련성을 연결시켰고 肝과 膽은 생리기능상 相互促進, 相互影響하는 밀접한 관계이므로 허혈성 뇌혈관질환에 유효할 것으로 보았다¹⁵⁾.

心經은 허혈성 뇌손상에 의한 眩暈, 耳鳴, 視力低下, 不眠, 多夢, 肢體麻木 등을 心虛로 보아 中風과 연관이 있다고 보았다¹³⁾.

中風의 원인은 다양한데 위에 연구된 바와 같이 虛, 즉 心血虛로 인한 부분도 있으나¹³⁾ 三焦처럼 火, 즉 相火로 인한 부분도 있는데 그동안 三焦經과 三焦相火가 뇌혈류 및 中風에 미치는 영향에 관한 연구는 거의 없었다.

그렇다면 三焦가 뇌혈류 및 中風과 어떤 연관이 있는지 살펴보고자 한다.

經脈論³⁴⁾에서는 經脈의 絡屬關係를 통해 三焦는 心包絡과 표리관계로 설명하고 있는데 이 心包絡은 心의 기능을 代行하여 水液均衡을 조절하는 기능을 代行하여 水火균형을 조절하는 기능을 가지고 있는 것³⁵⁾이므로 心包 卽 命門³⁶⁾이라 하였다.

盧³⁷⁾는 心包와 三焦의 관계를 心包는 전신 裏熱의 중재로서 三焦의 表熱과 상응하여 체온을 발생케 하는데 君火인 심장을 중심으로 하여 두 개의 相火는 心包(命門)에 陰相火, 三焦에 陽相火인 두 개의 相火로 나뉘어져 있다고 하였다.

臟腑의 氣는 上昇과 下降으로써 秩序를 유지하고 協助와 平衡을 유지하여 각종 生理機能을 완성하며 인체의 생명활동을 存續시키고 있는데 이의 氣機生化의 動力인 腎間動氣(命門), 胸中宗氣(心包)가 相火의 근원이 되고 心君火 및 上下水火의 先后天의 균형을 유지하며 이는 三焦로 發揮된다⁷⁾.

이와 같은 이유로 張⁸⁾은 命門은 相火之原이며, 三焦는 相火之用이라 하였다. 劉³⁸⁾는 少陽相火之熱은 心包絡, 三焦之氣라 하여 少陽相火의 行爲는 心包絡과 三焦에 의해 이루어진다고 본 것이며 心包, 命門, 三焦는 相火라 하며 이는 전신생리기능을 조절하므로 김³⁹⁾이 말하는 協關係의 범주에 속하여 이는 非正臟 正腑로서 有名, 無形, 有用이 되는 것이다.

이렇듯 三焦는 相火와 밀접한 연관을 가지고 있는

데, 丹溪는 劉完素의 《素問玄機原病式》⁹⁾ 五運主病中 “諸寒收引 皆屬腎水” 條文을 제외한 기타 四條는 모두 相火의 病變으로 諸風倒眩 皆屬于肝¹⁰⁾은 火之動이라하여 風病과 相火와의 關係성을 연결시켰다.

三焦는 相火之用으로 생리기능상 밀접한 關係에 있으며⁸⁾ 三焦 相火는 뇌혈류량 및 血壓과 關係된 中風과 밀접한 關係에 있고^{9,10)}, 三焦經이 側頭面部에 분포²²⁾하여 頭部 氣血順行을 조절하는 중요한 경맥이므로 虛血性 뇌혈관질환에 유효할 것으로 보았다.

三焦正格은 中渚와 液門으로 구성되는데 이들의 작용을 문헌에서 살펴보면 中風과 밀접한 關係가 있음을 알 수 있다.

中渚는 三焦經의 俞穴이면서 木穴로 疏少陽氣機, 開竅益聰하고, 液門은 三焦經의 榮穴이면서 水穴로 清熱瀉火, 疏經活絡, 散風解表, 聰耳明目 한다⁴⁰⁾.

中渚는 五指가 마음대로 움직이지 않을때, 耳聾, 目穢, 肘臂痛 등의 증상을 治한다 라고 하였고 《十四經發揮》에서는 肘臂痛, 手五指를 屈伸할 수 없음을 主治한다라고 하였으며 中風 후유증으로 인한 手 第4, 5指 疼痛痲痺, 手顫症 등 手 第4, 5指를 펴거나 움직이지 못하는 경우에 사용한다고 하였다^{41,42)}. 液門은 中風으로 半身不遂가 되고, 頭痛과 目眩에 효과가 있다 하였고, 人事不省에 빠졌을때 刺鍼하면 의식을 되찾는다고 하였으며 手指痙攣(手顫症), 手指痲木 특히 中風 후유증으로 인한 手顫症, 手痲痺에 유효하다^{41,42)}.

그러므로 三焦正格은 中風의 수반질환 및 후유증(運動障礙, 言語障礙, 癡呆) 치료에 응용가능성이 높을 것으로 기대된다.

뇌혈류역학 및 작용기전에 대한 한의학적 연구로 조 등^{11,12)}은 湧泉, 肝·心·腎俞, 足三里 등의 經穴을 이용한 연구를, 박¹³⁾은 大敦·少衝·少府 刺鍼이 뇌혈류역학에 미치는 영향을, 신^{14,15)}은 行間·少府 補瀉 刺鍼과 足少陽膽經 正格의 刺鍼이 뇌혈류역학 변동에 미치는 영향에 대한 연구를 보고하였다. 또한 위 등¹⁶⁻¹⁸⁾은 天麻·紅花 藥鍼이 뇌혈류역학에 미치는 작용기전을, 정 등^{19,20)}은 滋陰健脾湯·順氣導痰湯 등의 약물이 정상 백서의 뇌혈류역학에 미치는 작용기전을 보고하였다.

하지만 五行鍼法의 自經補瀉穴과 他經補瀉穴을 각기 응용한 경우는 찾아볼 수 없었다. 이에 저자는 手少陽三焦經의 自經補瀉인 中渚 補 液門 瀉의 刺鍼이 국소 뇌혈류량 및 평균 동맥 血壓에 미치는 효과를 실험적으로 규명하고자 혈주에 자침을 시행하고 국소

뇌혈류량 및 평균 血壓에 미치는 효과와 작용기전을 관찰하였다.

뇌혈류량은 뇌관류압에 비례하고 뇌혈관 저항에 반비례하는데, 뇌관류압은 생리적 상태하에서 뇌정맥압이 매우 낮아 평균동맥압(血壓)에 비례하며, 뇌혈관 저항은 뇌혈관 직경의 4승에 반비례하기 때문에 정상적인 뇌혈류 유지를 위해 血壓이 하강될 경우 뇌혈관은 확장되어야 하고, 血壓이 상승하게 될 경우 반대로 뇌혈관은 수축되어야 한다⁴³⁾.

본 논문의 결과에서 中渚 補 液門 瀉의 刺鍼은 혈주에서 국소 뇌혈류량을 증가시키는 경향을 보였다. 자침 후, 60분까지는 유의하지 않았지만, 자침 후 90분 제부터는 통계적으로 유의한 수준의 국소 뇌혈류량 증가를 확인할 수 있었다. 그러나 평균 血壓에는 특별한 영향을 미치지 않았다(Fig. 1). 이는 뇌혈류량이 평균 血壓과 뇌혈관의 직경에 비례한다는 것⁴⁴⁾에 비추어 볼 때, 中渚 補 液門 瀉의 刺鍼은 평균 血壓에 작용하기 보다는 뇌혈관의 직경을 확장시킴으로써 국소 뇌혈류량이 유의하게 증가시킨 것으로 사료되었다.

상기한 내용은 中渚 補 液門 瀉의 刺鍼은 국소뇌혈류량을 증가시켰으며, 그러한 작용은 혈관의 이완에 의한 것으로 요약될 수 있다. 따라서 中渚 補 液門 瀉 刺鍼의 혈관 이완 기전이 어떤 기작에 의한 것인지를 알아보기 위하여 guanylate cyclase 및 cyclooxygenase에 대한 차단제를 전처치하고 中渚 補 液門 瀉의 刺鍼과 어떻게 상호작용하는지를 살펴보았다.

강력한 혈관 확장 물질인 prostaglandin은 arachidonic acid로부터 생성되며, 생합성 과정 중에 cyclooxygenase가 관여하게 된다^{45,46)}. 일반적으로 지방산 cyclooxygenase는 비 ester형의 지방산에 산소를 첨가하고 환을 만들게 되며, 이러한 결과 생성되는 물질이 prostaglandin G(PGG)이다.

이들은 reductase나 isomerase에 의하여 실제 활성 물질인 PGE2, PGD2 등 여러 가지 산물로 변형된다^{47,48)}.

이러한 prostaglandin류는 강력한 혈관 확장 물질로 이러한 작용 때문에 prostaglandin에 대한 억제 물질들은 항염증 작용이 있는 것으로 여겨져 왔으며^{45,49,50)}, 최근 prostaglandin과 關係된 각종 암종의 형성 및 전이에 대한 연구들이 진행되고 있다^{51,52)}. 본 논문의 결과에서 IDM의 전처치는 中渚 補 液門 瀉의 刺鍼에 의한 국소 뇌혈류량의 증가를 효율적으로 억제하였다(Fig. 2). 이러한 결과는 中渚 補 液門 瀉의 刺鍼이 국

소 뇌혈류량을 증가시키는 기전은 혈관 확장과 관련 있고, 특히 혈관 확장의 기전 중에서 cyclooxygenase 와 관련된 기전과 밀접한 관계가 있는 것으로 해석된다. 또한 본 논문에서 IDM을 전처치한 다음, 평균혈압의 변화를 살펴본 결과 中渚 補液門 瀉의 刺鍼을 단독으로 시행한 결과와 비교하여 유의한 혈압의 감소를 나타내었다(Fig. 3). 일반적으로 혈압 조절에는 혈관 저항 또는 심장 박출량 증가 등이 관여하며, 혈관 저항은 혈관의 수축 또는 이완 상태와 관계 깊고, 심장 박출량은 심박수와 관계가 깊다⁴³⁾. 中渚 補液門 瀉의 刺鍼이 심박수에 특별한 영향을 미치지 않은 것은(data not shown)을 감안 할 때, 中渚 補液門 瀉의 刺鍼은 혈관 직경의 확장을 통하여 혈압을 감소시키는 경향이 있는 것으로 사료된다. 이는 상기한 국소 뇌혈류량에 대한 영향에 대한 해석과 一脈相通하는 결과이다.

일반적으로 IDM의 전처치에 의하여 정상이던 평균 동맥 혈압이 저하되는 경향은 있으나, 생체 내 보상 기전에 의하여 다시 회복하는 경향을 보이기 때문에, 본 논문에서와 같이 정상 수준의 90% 이하까지 저하되는 경우는 드물다¹⁶⁻¹⁸⁾.

따라서 본 논문의 평균 동맥혈압에 대한 결과는 中渚 補液門 瀉의 刺鍼이 혈관 이완 작용을 가지는 데 cyclooxygenase 경로 외에 또 다른 기전이 작용할 가능성이 매우 높은 것으로 사료된다.

MTB(MTB)는 cGMP의 생성효소인 guanylate cyclase를 억제하는 약물⁵³⁾로 궁극적으로 NO에 의한 혈관 이완을 방지한다⁵⁴⁾. 본 논문의 결과에서 MTB의 전처치 후, 中渚 補液門 瀉의 刺鍼은 특별한 국소 뇌혈류량의 변화를 감소시켰고(Fig. 6). 또한 평균 동맥혈압은 감소된 대조군의 평균 동맥혈압의 변화보다 증가되었다(Fig. 7). 이러한 결과들은 中渚 補液門 瀉 刺鍼의 혈관 이완 기전이 guanylate cyclase 관련 경로와도 관련이 있는 것으로 생각된다.

이상의 결과들을 종합하여 보면, 中渚 補液門 瀉 刺鍼은 정상 동물의 뇌혈류를 증가시켜 주며, 뇌혈류량 증가에는 guanylate cyclase 관련 기전이 관여한다고 할 수 있다.

이러한 결과들에서 본 저자는 手少陽三焦經 正格의 自經補瀉인 中渚 補液門 瀉의 刺鍼이 허혈성 뇌질환, 특히 폐색성 뇌질환 증상을 개선시킬 가능성이 있음을 확인한바, 추후 심혈관계의 활용에 대한 많은 연구가 계속 되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

정상 흰쥐의 뇌혈류 및 평균 혈압에 미치는 中渚 補液門 瀉 刺鍼의 효과를 실험적으로 규명하기 위하여 정상 흰쥐에서 국소 뇌혈류량 및 평균 혈압에 미치는 효과와 작용기전을 관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 中渚 補液門 瀉의 刺鍼은 정상 흰쥐에서 자침 후, 90분 이후부터 국소 뇌혈류량을 유의성 있게 증가시켰고, 평균 동맥혈압의 변화는 감소되었다.
2. IDM을 전처치한 후, 中渚 補液門 瀉로 刺鍼한 결과 국소 뇌혈류량의 증가는 대조군보다 유의한 수준으로 억제되었다.
3. IDM을 전처치한 후, 中渚 補液門 瀉로 刺鍼한 결과 평균 동맥혈압은 대조군보다 유의한 수준으로 감소되었다.
4. MTB를 전처치한 후, 中渚 補液門 瀉로 刺鍼한 결과 국소 뇌혈류량 변화는 대조군보다 억제되었다.
5. MTB의 전처치한 후, 中渚 補液門 瀉로 刺鍼한 결과 평균 동맥혈압의 변화는 대조군보다 증가되었다.

이러한 결과들을 바탕으로, 中渚 補液門 瀉의 刺鍼은 국소 뇌혈류량을 증가시키고, 평균 동맥혈압을 감소시켰으며, 이러한 기전에는 guanylate cyclase 경로가 관여하는 것으로 사료된다.

VI. 참고문헌

1. 김영석. 임상중풍학. 서울 : 서원당. 1997 : 62-4, 303-4, 349-50.
2. 대한병리학회. 병리학. 서울 : 고문사 1994 : 1263-4
3. 이경은, 김경환. 허혈, 재관류 손상에서 뇌조직 아민변동과 Free radical과의 관련성. 대한신경과학회지. 1990 ; 8(1) : 2-8.
4. 전국한의학대학교 심계내과학교실. 심계내과학. 서울 : 서원당. 1999 : 505.

5. 김종석 역. 뇌졸중의 예방과 치료(현대의학-한의 학 결합). 대구 : 유성출판사. 1996 : 1-19.
6. 具本泓 外 4人. 東醫內科學. 富川 : 書苑堂. 1985 : 193-9.
7. 배연화, 홍무창. 삼초의 기능과 병증의 상관성에 대한 연구. 대한한의학회지. 1983 ; 4.
8. 張元素. 醫學啓源. 醫部全錄 27冊. p. 240.
9. 程士德. 素問注譯. 人民衛生出版社. 1982 : 68-108, 168-84, 185-204, 384-463.
10. 金達鎬, 李鍾聲 編譯. 解補注黃帝內經素(下). 서울 : 의성당. 2001 : 900-2.
11. 조남근, 김경식. 간·심·신수에 애구시술과 laser 광선침이 혈압과 뇌혈류량에 미치는 영향. 대한침구학회지. 1998 ; 15(1) : 249-63.
12. 조남근. 족삼리 자침이 혈압과 뇌혈류역학에 미치는 영향. 대한침구학회지. 1999 ; 16(4) : 307-19.
13. 박은주, 조명래. 대둔, 소충, 소부 자침이 뇌혈류역학에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2007 ; 24(1) : 111-25.
14. 신정철, 유충렬, 조명래. 행간, 소부 보사침법이 국소뇌혈류량 및 평균혈압에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2003 ; 20(6) : 190-200.
15. 신정철, 조명래. 족소양담경 정격 자침이 백서의 뇌혈류역학 변동에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2007 ; 24(2) : 142-53.
16. 정현우, 김성욱, 위통순, 조명래, 윤여충. 홍화약침이 국소뇌혈류량 및 평균혈압에 미치는 실험적 영향. 대한침구학회지. 2004 ; 21(2) : 167-81.
17. 안영선, 위통순, 조명래, 채우석, 윤여충. 이문의 홍화약침이 백서의 뇌혈류역학 변동에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2002 ; 19(5) : 92-111.
18. 나건호, 윤대환. 나창수, 채우석. 풍지의 천마약침이 intraluminal filament 삽입술에 의하여 유발된 백서의 뇌허혈에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2008 ; 25(1) : 1-14.
19. 정현우, 송정석, 김천중. 順氣導痰湯이 백서의 뇌혈류역학에 미치는 기전 연구. 동의생리병리학회지. 2001 ; 15(3) : 427-32.
20. 임광모, 박철훈, 정현우. 滋陰健脾湯加枳殼, 天麻가 뇌혈류역학 변동에 미치는 작용 기전. 동의생리병리학회지. 2003 ; 17(2) : 416-22.
21. 김완희, 김광중. 삼초에 대한 생리학적 고찰. 동서의학. 1985 ; 10(3) : 74-82.
22. 안영기. 經穴學叢書. 서울 : 정보사. 1987 : 502-5.
23. 李長鄉, 范文學. 中國畜醫鍼灸譜. 蘭州市 : 甘肅科學技術出版社. 1987 : 223-4.
24. Chen ST, Hsu CY, Hogan EL, Maricque H, Balentine JD. A model of focal ischemic stroke in the rat : reproducible extension cortical infarction. Stroke. 1986 ; 17 : 738-43.
25. 서울대학교 의과대학 내과학교실 편. 내과학. 서울 : 군자출판사. 1996 : 146-58.
26. 명호진 외. 최근 국내 뇌졸중의 역학적 동행에 대한 연구. 대한신경과학회지. 1989 ; 7, 179-87.
27. 載錦成. 中醫雜病論治. 福健 : 福健科學技術出版社. 1995 : 264-73.
28. 나창수 편저. 경락수혈학이론. 서울 : 정문각. 2001 : 285.
29. 진국한외과대학 침구경혈학교실. 침구학. 서울 : 집문당. 2000 : 431, 665, 1082-4, 1119-31.
30. 활수. 난경본의. 북경 : 인민위생출판사. 1995 : 88, 92-4.
31. 고무. 침구취영. 대북 : 신문출판공사. 1970 : 154-9.
32. 장세현. 교정도주난경. 대북 : 대부서국. 1976 : 12-3, 17-8.
33. 김관우. 사암침법수상록. 전북 : 도서출판 초락당. 2007 : 213-4.
34. 王氷注. 黃帝內經靈樞 經脈篇.
35. 王氷注. 黃帝內經靈樞 靈蘭秘典論.
36. 徐靈胎. 徐靈胎醫書三十二種. 서울 : 경희대 한의학부. 1974.
37. 盧東輝. 동서의학의 통합과 고전에 대한 현대적 연구. p. 42.
38. 劉完素. 劉河間 三十六書. 서울 : 정보사. 1976 : 257, 258.
39. 金完熙. 臟腑生理學. 경희대학교 한의과대학.
40. 이방원. 鍼灸精要. 일중사. 1997 : 170-3.
41. 안영기. 經穴學叢書. 서울 : 정보사. 1987 : 502-5.
42. 이상룡. 經穴學. 서울 : 청흥. 2007 : 580-3.
43. 대한신경외과학과. 신경외과학 서울 : 중앙문화사. 1998 : 150-6, 275-6.
44. 김우겸. 인체의 생리. 서울 : 서울대학교 출판부. 1985 : 30-47, 107-18.
45. 양현모, 임순성, 이연실, 신현경, 오양석, 김진경. 토종 복분자와 외래종 복분자 추출물의 항염증효과 비교. 한국식품과학회지. 2007 ; 39(3) : 342-7.
46. Bekemeier H, Hirschelmann R. Antiphlogistic

- effectiveness of combinations of inhibitors of phospholipase A2, cyclooxygenase and lipoxygenases of the arachidonic acid cascade Pharmazie. 1986 Apr ; 41(4) : 260-2.
47. Beaucage P, Massicotte J, Jasmin G, Dumont L. Role of nitric oxide synthase, cytochrome P-450, and cyclooxygenase in the inotropic and lusitropic cardiac response to increased coronary perfusion. J Cardiovasc Pharmacol. 2002 ; 40(1) : 96-105.
48. El-Kashef HA. Cyclooxygenase inhibition potentiates the pulmonary vascular responses to ethanol in dogs. Pharmacology. 1990 ; 41(4) : 207-14.
49. Wang Q, Pelligrino DA, Paulson OB, Lassen NA. Comparison of the effects of NG-nitro-L-arginine and indomethacin on the hypercapnic cerebral blood flow increase in rats. Brain Res. 1994 ; 641(2) : 257-64.
50. 권순용, 이화성, 이순혁, 임군일, 김시나, 김희석, 황성완, 황성연. 신규 생약 복합추출물에 의한 Prostaglandin E2 활성억제, 염증성 Cytokine 생성 저해 및 진통 작용에 관한 연구. 생약학회지. 2006 ; 37(3) : 136-42.
51. 송호준. Wnt와 Prostaglandin E2 경로에 의한 마우스 위암 발생. 대한소화기학회지. 2007 ; 49(5) : 341-2.
52. 이승연, 김희석, 김정옥, 황성완, 황성연. 광향과 갈근 복합제제의 대장암 세포주 HT-29 증식 저해효과 및 PGE2 생성 억제효과. 생약학회지. 2006 ; 37(4) : 283-94.
53. Iwamoto J, Yoshinaga M, Yang SP, Krasney E and Krasney J. Methylene blue inhibits hypoxic cerebral vasodilation in awake sheep. J Appl Physiol. 1992 ; 73(6) : 2226-32.
54. Okura Y, Takeda K, Honda S, Hanawa H, Watanabe H, Kodama M, Izumi T, Aizawa Y, Seki S, Abo T. Recombinant murine interleukin-12 facilitates induction of cardiac myosin-specific type 1 helper T cells in rats. Circ Res. 1998 ; 82(10) : 1035-42.