

委中과 足三里의 자침이 뇌혈류 역학에 미치는 영향

정현우 · 김진우 · 한양신 · 최찬현*

동신대학교 한의과대학

Effects of Acupuncture at the Wijung(BL40) and Chok-Samni(ST36) on the Cerebral Blood Flow and Blood Pressure

Hyun Woo Jeong, Jin Woo Kim, Yang Shin Han, Jong Gil Jeong, Chan Hun Choi*

College of Korean Medicine, Dongshin University

The purpose of this study is to research the effects of acupuncturing BL40 and ST36 and to determine the mechanism of action of acupuncturing BL40 and ST36 by measuring the changes of regional cerebral blood flow (rCBF) and mean arterial blood pressure (MABP) in normal rats. To determine the mechanism of action of acupuncturing BL40 and ST36, pretreatment with indomethacin and methylene blue was performed. Acupuncturing BL40 and ST36 significantly increased rCBF, and the increased rCBF by acupuncturing BL40 and ST36 was significantly inhibited by pretreatment with indomethacin (1 mg/kg, i.p.), an inhibitor of cyclooxygenase, and methylene blue (10 µg/kg, i.p.), an inhibitor of guanylate cyclase. Acupuncturing BL40 and ST36 decreased MABP, and decreased MABP by acupuncturing BL40 and ST36 was not changed by pretreatment with indomethacin and methylene blue. This result suggested that acupuncturing BL40 and ST36 might significantly increase rCBF by dilating arterial diameter and mechanism of acupuncturing BL40 and ST36 might be mediated by cyclooxygenase and guanylate cyclase.

keywords : Wijung(BL40), Chok-Samni(ST36), regional cerebral blood flow (rCBF), mean arterial blood pressure (MABP)

서 론

침구요법은 음양오행설, 경락학설, 장상학설 등의 여러 한의학의 이론을 근거로 하여 체표상의 일정한 부위에 물리적 자극을 통해 인체에 반응을 일으켜 질병을 예방, 완화, 치료하는 의료기술이다¹⁾. 이러한 침법들 중 肘膝관절 이하의 오수혈을 이용하는 침법으로는 舍岩鍼法, 太極鍼法, 八體質鍼法, 五行和鍼法, 醫易三鍼法 등이 존재하며²⁾ 이 중 임상에서 가장 다용되며 대표적인 것이 사암침법이며 사암침법은 오행침법 혹은 사암오행침법³⁾이라고 불리고 있으며 『難經』의 「五十難」 및 「六十九難」의 오행생극이론을 따라 자경과 타경의 보사혈을 취하는 침법이다⁴⁾.

사암침법은 “虛者補其母, 實者瀉其子”⁵⁾의 원리를 기반으로 自經과 他經에서 각 2개의 혈을 취하거나, 변용하여 1-2개의 혈을 이용하는 침법으로 임상에서 다용되는 대표적인 침법이다⁶⁾. 경혈로는 肘膝이하의 井榮輸經合穴을 활용하고 旺相休囚死의 원리를⁷⁾ 응용하여 12경락의 正格, 勝格, 熱補, 寒補로 조합되어 있다⁸⁾.

이들 12경의 정격 중 방광정격은 商陽(大腸經, 金, 井)과 至陰(膀胱經, 金, 井)을 補하고 足三里(胃經, 土, 合)와 委中(膀胱經, 土,

合)을 瀉⁸⁾하는 것으로 구성되어 있으며, 이 중 瀉하는 혈인 족삼리(ST36)은 위경의 合穴로 調脾胃, 調中氣, 疏風化濕 등의 효능이 있으며, 위중(BL40)은 방광경의 合穴로 清熱泄熱, 舒筋通絡, 祛風濕의 효능이 있다^{9,10)}.

족삼리 침자가 생체에 미치는 영향을 규명하려는 연구를 살펴보면 신경계와 위장관계에 미치는 바에 대한 가장 많았으며 그 외 면역계에 미치는 영향, 심혈관계에 미치는 영향을 규명하려는 연구가 수행되었다¹¹⁾. 그 중 대뇌대사와 연관된 연구로는¹²⁻¹⁸⁾ Laser-Doppler, fMRI, Tc-99m ECD, 뇌혈류 SPECT 영상 등을 이용한 연구가 있었으며 이를 통해 족삼리와 대뇌대사와의 관계를 규명하는 소기의 결과를 도출해 냈으나 이에 반해 생체에 적용된 위중의 연구는 주로 신경병리성 통증과 관련된 연구에 집중되었다¹⁹⁻²¹⁾.

본 연구는 위중과 족삼리의 사법 적용이 생체에 어떠한 영향을 끼치는가를 실험적으로 규명하기 위하여 이들의 자침이 흰쥐의 뇌혈류 변화를 관찰하고자 하였다. 족삼리와 위중이 뇌혈류 변화에 영향을 미칠 것으로 판단한 이유는 족삼리는 방광정격에 있어서 瀉하는 타경의 天符穴이 되고, 위중은 瀉하는 자경의 경혈에 해당되어 족태양방광경에 직간접적으로 영향을 미칠 것이며, 족태양방광경락

* Corresponding author

Chan-hun Choi, Department of Physiology, College of Korean Medicine, Dongshin University, Naju, Jeonnam 520-714, Republic of Korea

E-mail : mensolog@dsu.ac.kr · Tel : +82-61-330-3515

Received : 2014/08/29 · Revised : 2014/11/21 · Accepted : 2014/12/05

© The Korean Society of Korean Pathology, The Korean Society of Korean Physiology

pISSN 1738-7698 eISSN 2288-2529 http://dx.doi.org/10.17208/kjopp.2014.12.28.6.601

Available online at http://society.kisti.re.kr/sv/SV_svjsjc03L.do?method=list&poid=ksomp&kojic=DRSRDH&sVnc=v28n5&menuid=1&subid=13

이 두면부에서 기시한 후 후면부를 따라 주행하므로⁸⁾ 뇌와 직접적인 관계가 있을 것으로 판단되었고, 아울러 기존의 연구들을 고려해 보건대 방광정격의 일부인 족삼리와 위중의 사법 또한 뇌혈류 변화에 어느 정도 영향을 미칠 수 있을 것이라 판단되었기 때문이었다.

이에 저자들은 위중과 족삼리의 병행자침이 국소뇌혈류량과 혈압에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 흰쥐를 이용하여 뇌혈류 및 평균혈압을 측정하였고, 이러한 뇌혈류의 변화가 cyclooxygenase와 guanylate cyclase에 어떠한 관련성이 있는지에 대하여 관찰한 결과 유의성이 있어 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 재료

1) 동물

본 실험에 사용된 동물은 7주령된 체중 300 ± 20 g 내외의 수컷 Sprague-Dawley계 흰쥐로, 동물전문공급업체인 샘타코를 통해 구입하였다. 구입한 후 항온항습 장치가 완비된 사육장에서 교형사료와 물을 공급하면서 1주일 동안 적절한 환경(온도 24 ± 2 °C, 습도 55 ± 5 %, 12시간 명암주기)에서 적응시킨 후 실험에 사용하였다.

2) 호침

자침에 사용한 침은 동방침구(0.20mm×15mm, DB-106)에서 구입하여 사용하였다.

2. 방법

1) 혈위 및 보사법

자침할 혈위는 위중(BL40)과 족삼리(ST36)이었고, 해당되는 부위를 rat 해부서적²²⁾과 rat 혈위 연구문헌²³⁾ 등을 참고하여 취혈하였다.

위중(BL40)은 膝窩橫紋의 중앙부위로 취혈하였고, 족삼리(ST36)는 前脛骨筋과 長趾伸筋과의 사이로 취혈하였으며¹⁰⁾, 보사법은 迎隨補瀉法을 적용하여 경락의 유주방향과 반대되는 방향으로 자침하여 瀉法을 시행하였고 양측을 30분 동안 자침하였다.

2) 실험군 분류

실험군의 분류는 委中.足三里를 자침하지 않은 대조군, 委中.足三里를 자침한 군(BL40+ST36), Indomethacin 전처치 후 자침군(IDN+(BL40+ST36)), Methylene blue 전처치 후 자침군(MTB+(BL40+ST36))으로 구분하였다.

3) rCBF(국소뇌혈류량) 변화 측정

국소 뇌혈류량 변화 측정을 위해 흰쥐를 750 mg/kg 농도의 urethane(Sigma, U.S.A.)의 복강주사(i.p.)를 통해 마취한 후 stereotaxic frame(DKI, U.S.A.)에 고정시킨 후 정중선을 따라 두피를 절개시켰다. 이 후 두개창 수술을 시행하여 Laser-Doppler flowmeter(Transonic Instrument, U.S.A.)용 needle probe를 대뇌 두정엽 피질 표면에 수직이 되도록 근접시켰다. 수 분간 안정시킨 후 각각의 혈위에 자침한 후 150분 동안 변화되는 국소 뇌혈류량(regional cerebral blood flow, rCBF)을 측정하였다.

4) MABP(평균 혈압) 변화 측정

평균혈압을 측정하기 위해서 흰쥐를 마취시킨 후 대퇴동맥에

polyethylene tube를 삽입한 후 pressure transducer(Grass, U.S.A.)를 연결하고 이를 통해 혈압을 실시간으로 data acquisition system(Maclab, U.S.A.)으로 전송하여 혈압을 입력받고 이를 평균으로 하였다.

5) 혈관 확장 인자 억제제 전처치

委中.足三里 자침이 흰쥐의 국소 뇌혈류량 및 평균 혈압 변화에 미친 작용 기전을 알아보기 위하여 혈관 확장 인자 억제제인 인도메타신(indomethacin IDN)²⁴⁾과 메틸렌블루(methylene blue, MTB)²⁵⁾ 각각 1 mg/kg, 10 µg/kg의 용량으로 복강주사하여 혈관 확장을 저해시킨 후 다시 자침하였다. 자침하기 전 20분에 전처치 약물을 주사한 후 30분간 자침하여 변화되는 국소 뇌혈류량 및 평균 혈압을 150분 동안 측정하였다.

3. 통계처리

실험을 통해 수집된 데이터는 통계패키지 프로그램인 IBM SPSS Statistics (Ver. 22.0)를 사용하여 분석하였다. 군이 3개 이상인 경우는 one-way ANOVA 시행 후 Tukey 방법으로 사후검정하여 유의성을 파악하였고, 군이 2개이고 다중 분석이 필요한 경우의 유의성 검증은 repeated measure ANOVA를 시행하였고 유의한 차이가 있는 경우 Bonferroni test를 시행하였으며 모두 p-value가 0.05 미만인 경우에만 유의성을 인정하였다.

결 과

1. 인도메타신 전처치로 인한 국소 뇌혈류량의 변화

뇌혈류량 증가의 기전을 확인하기 위하여 혈관확장 억제제인 인도메타신을 전처치한 후 委中.足三里를 자침한 IDN 처리군(IDN+(BL40+ST36))과 혈관확장제를 전처치하지 않은 정상 자침군의 뇌혈류량을 비교하였다. 정상 자침군의 국소 뇌혈류량 기저치를 100.00%로 환산하여 비교하였을 때, 委中.足三里를 자침한 흰쥐(BL40+ST36)의 국소 뇌혈류량은 시간이 경과할수록 증가하다가, 90분이 되는 시점에서 잠시 감소한 후 다시 상승과 감소를 반복하는 패턴을 보였다. 통계적 유의성은 60분($p < 0.05$), 120분($p < 0.01$), 150분($p < 0.01$) 등에서 보였다. IDN 처리군의 국소 뇌혈류량이 시간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 보였다. 두 군간의 차이를 Repeated measure ANOVA 결과는 그룹 간에는 유의한 차이를 보였으며($F=92.82$, $p < .001$), 시간에 따라서는 유의한 차이를 보이지 않았다($F=0.27$, $p=.762$). 또한, 그룹과 시간에 따라서는 교호작용이 있었다($F=10.88$, $p < .001$). 처음 시점을 기준으로 그룹에 따른 차이가 있는지 Bonferroni 방법으로 확인한 결과 0분과 30분간의 시간에 따른 차이는 없으나, 그룹 간에는 차이가 있었으나($p=.014$) 시간에서는 차이가 없었다(Table 1, Fig. 1).

2. 인도메타신 전처치로 인한 평균혈압의 변화

혈관확장 억제제인 인도메타신을 전처치한 후 委中.足三里를 자침한 실험군(IDN+(BL40+ST36))과 혈관확장제를 전처치하지 않은 정상 자침군의 평균혈압을 비교하였다. 정상 자침군의 평균 혈압 기저치를 100.00%로 환산하여 비교하였을 때, 평균혈압은 시간이 경

과할수록 감소하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의성 있는 감소는 아니었다. IDN 처리군의 평균혈압은 대조군과 유사한 패턴으로 시간에 따라 감소하는 경향을 보였으며, 대조군과의 비교에서도 통계적으로 유의성이 관찰되지 않았다(Table 2, Fig. 2).

Table 1. The Changes of regional cerebral blood flow by acupuncture BL40 and ST36 and pretreatment with indomethacin in rats

Time(min) rCBF(%)		0	30	60	90	120	150	F(p)		
								gro	time	gro+time
BL40+ST36	Mean	100.0	107.4	118.9	117.8	123.5	122.5			
	SD	2.90	3.44	3.25	3.13	3.75	7.32	92.82	0.27	10.88
IDN+(BL40+ST36)	Mean	100.0	92.78	86.20	79.65	78.60	81.22	<.001	(.762)	<.001
	SD	2.87	3.68	3.60	3.79	3.34	5.20			

BL40+ST36 : Only acupuncture BL40+ST36 group. IDN+(BL40+ST36) : Pretreatment with indomethacin (1 mg/kg, i.p.) and acupuncture BL40+ST36 group. The present data were expressed as mean±SD of 8 experiments. * : Statistically significance compared with Normal group (* ; p<0.05). ** : Statistically significance compared with Normal group (** ; p<0.01)

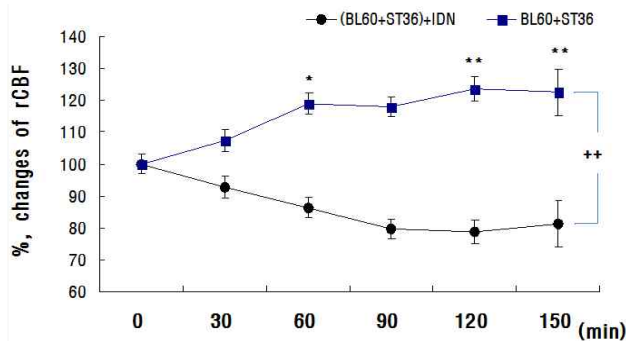


Fig. 1. The Changes of regional cerebral blood flow by acupuncture BL40 and ST36 and pretreatment with indomethacin in rats. BL40+ST36: Only acupuncture BL40+ST36 group. IDN+(BL40+ST36) : Pretreatment with indomethacin (1 mg/kg, i.p.) and acupuncture BL40+ST36 group. The present data were expressed as mean±SD of 8 experiments. * : Statistically significance compared with 0 group (* ; p<0.05). ** : Statistically significance compared with 0 group (** ; p<0.01). ++ : Statistically significance compared with BL40+ST36 group (+ ; p<0.01).

Table 2. The Changes of mean arterial blood pressure by acupuncture BL40 and ST36 and pretreatment with indomethacin in rats

Time(min) rCBF(%)		0	30	60	90	120	150
	SD	3.35	4.81	4.53	6.05	5.65	4.06
IDN+(BL40+ST36)	Mean	100.00	92.31	87.37	84.08	80.59	81.73
	SD	2.86	2.06	1.58	2.70	2.89	1.84

BL40+ST36 : Only acupuncture BL40+ST36 group. IDN+(BL40+ST36) : Pretreatment with indomethacin (1 mg/kg, i.p.) and acupuncture BL40+ST36 group. The present data were expressed as mean±SD of 8 experiments.

3. 메틸렌블루 전처치로 인한 국소 뇌혈류량의 변화

뇌혈류량 증가의 기전을 확인하기 위하여 혈관확장 억제제인 메틸렌블루를 전처치한 후 叻中.足三里를 자침한 MTB 처리군 (MTB+(BL40+ST36))과 혈관확장제를 전처치하지 않은 정상 자침군의 뇌혈류량을 비교하였다. MTB 처리군의 국소 뇌혈류량이 경곽함에 따라 증가하다가 감소하는 경향을 보였다. 두 군간의 차이를 Repeated measure ANOVA 결과는 그룹 간에는 유의한 차이를

보였으며(F=18.60, p<.001), 시간에 따라서는 유의한 차이를 보이지 않았다(F=1.19, p=.323). 또한, 그룹과 시간에 따라서는 교호작용이 있었다(F=8.03, p=.001). 처음 시점을 기준으로 그룹에 따른 차이가 있는지 Bonferroni 방법으로 확인한 결과 0분과 30분간의 시간에 따른 차이는 없으나, 그룹 간에는 차이가 있었다(p=.027). 그리고, 다른 시간에서는 차이가 없었다(Table 3, Fig. 3).

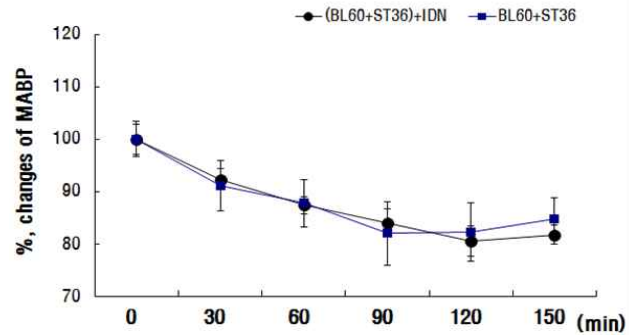


Fig. 2. The Changes of mean arterial blood pressure by acupuncture BL40 and ST36 and pretreatment with indomethacin in rats. BL40+ST36 : Only acupuncture BL40+ST36 group. IDN+(BL40+ST36) : Pretreatment with indomethacin (1 mg/kg, i.p.) and acupuncture BL40+ST36 group. The present data were expressed as mean±SD of 8 experiments.

Table 3. The Changes of regional cerebral blood flow by acupuncture BL40 and ST36 and pretreatment with Methylene blue in rats

Time(min) rCBF(%)		0	30	60	90	120	150	F(p)		
								gro	time	gro+time
BL40+ST36	Mean	100.0	107.4	118.9	117.8	123.5	122.5			
	SD	2.90	3.44	3.25	3.13	3.75	7.32	18.60	1.19	8.03
MTB+(BL40+ST36)	Mean	100.0	103.3	107.3	101.8	99.65	98.89	<.001	(.323)	(.001)
	SD	4.32	5.75	6.30	6.05	5.17	6.81			

BL40+ST36 : Only acupuncture BL40+ST36 group. MTB+(BL40+ST36) : Pretreatment with Methylene blue (10 µg/kg, i.p.) and acupuncture BL40+ST36 group. The present data were expressed as mean±SD of 8 experiments. * : Statistically significance compared with Normal group (* ; p<0.05). ** : Statistically significance compared with Normal group (** ; p<0.01)

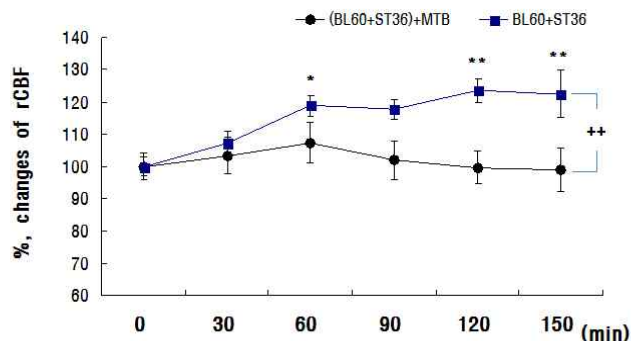


Fig. 3. The Changes of regional cerebral blood flow by acupuncture BL40 and ST36 and pretreatment with Methylene blue in rats. BL40+ST36 : Only acupuncture BL40+ST36 group. MTB+(BL40+ST36) : Pretreatment with Methylene blue (10 µg/kg, i.p.) and acupuncture BL40+ST36 group. The present data were expressed as mean±SD of 8 experiments. * : Statistically significance compared with 0 group (* ; p<0.05). ** : Statistically significance compared with 0 group (** ; p<0.01). ++ : Statistically significance compared with BL40+ST36 group (+ ; p<0.01).

4. 메틸렌블루 전처치로 인한 평균혈압의 변화

혈관확장 억제제인 메틸렌블루를 전처치한 후 委中, 足三里를 자침한 MTB 처리군(MTB+(BL40+ST36))과 혈관확장제를 전처치하지 않은 정상 자침군의 평균혈압을 비교하였다. MTB 처리군의 평균혈압은 대조군과 유사한 패턴으로 시간에 따라 감소하는 경향을 보였으며, 대조군과의 비교에서도 통계적으로 유의성이 관찰되지 않았다(Table 4, Fig. 4).

Table 4. The Changes of mean arterial blood pressure by acupuncture BL40 and ST36 and pretreatment with Methylene blue in rats

Time(min)		0	30	60	90	120	150
BL40+ST36	Mean	100.00	91.12	87.76	82.03	82.26	84.75
	SD	3.35	4.81	4.53	6.05	5.65	4.06
IDN+(BL40+ST36)	Mean	100.00	96.03	90.61	90.22	91.03	88.20
	SD	6.46	5.40	5.18	5.41	4.48	4.64

BL40+ST36 : Only acupuncture BL40+ST36 group. MTB+(BL40+ST36) : Pretreatment with Methylene blue (10 μ g/kg, i.p.) and acupuncture BL40+ST36 group. The present data were expressed as mean \pm SD of 8 experiments.

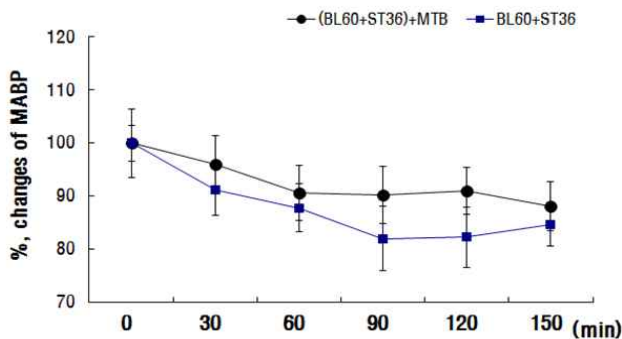


Fig. 4. The Changes of mean arterial blood pressure by acupuncture BL40 and ST36 and pretreatment with Methylene blue in rats. BL40+ST36 : Only acupuncture BL40+ST36 group. MTB+(BL40+ST36) : Pretreatment with Methylene blue (10 μ g/kg, i.p.) and acupuncture BL40+ST36 group. The present data were expressed as mean \pm SD of 8 experiments.

고찰

사암침법은 조선시대 中期에 생존했던 것으로 알려진 畝岩道人이 창안한 우리 민족의 독창적인 침법으로 기존의 경맥론을 보완하여 장부를 치료하는 방법론으로 오수혈을 사용하였으며, 기존의 단순한 오행침법에서 벗어나 正格의 구조 안에서 변형으로 여러 가지 처방구성이 바뀌 다양한 병리적 상황에 대처할 수 있게 하였다⁷⁾.

사암침법을 구성하는 12개의 정격 가운데 지음, 상양을 보하고 위중, 족삼리를 사하는 것으로 구성되어 있는 방광정격은 表氣를 소통시키며, 火熱의 배출을 돕고 利水작용을 통해 濕熱을 배출하는 작용이 있으며 이러한 작용은 방광정격이 방광경의 정상 기능을 유지시켜 太陽寒水之氣를 통해 表部가 熱化되는 것을 제어하며 태양경의 활성화를 통해 表部에 작용한다는 의미와 방광의 기화 작용을 정상화하여 소변과 땀을 통해 체내의 탁음지기를 외부로 배출시킨다는 의미를 지니고 있다²⁶⁾.

방정격 중 위중혈은 족대양방광경의 畝穴으로써 방광경기의 울체에서 기인한 울열을 제거시키고 표기를 소통시키는 역할을 하며²⁶⁾,

족삼리는 외사에 의해 유발된 표양의 울체를 개선시켜 주는 역할을 하여 오한이 개선되고 水의 정체를 해소할 수 있다고 하였다²⁷⁾.

본 연구는 족삼리와 위중을 병행하여 자침할 경우 유발되는 뇌혈류 및 평균혈압의 변화를 통해 이들 자침으로 발생하는 생체의 영향을 관찰하기 위하여 진행되었다.

족삼리에 대한 한의학계의 연구는 다른 혈위보다 다수 진행되어 왔으며 그 중 족삼리 침자가 생체에 미치는 연구만을 정리해 보면 족삼리 침자가 신경계에 미치는 연구, 위장관계에 미치는 영향, 면역계에 미치는 영향, 심혈관계에 미치는 영향에 관한 연구 순으로 많이 수행되었다⁷⁾. 이 중 족삼리 침자가 뇌혈류 및 뇌신경 활성화에 미치는 실험 연구를 정리해보면 조⁸⁾는 Laser-Doppler를 통한 실험을 통해 뇌혈류 변화와의 연관성을 보고하였고, 조 등⁹⁾이 곡지와 족삼리의 침자극을 통해 소뇌, 중뇌 양측, 양측 중시염소엽의 활성화를 fMRI를 통해 관찰하였고, 권 등¹⁰⁾이 뇌파 측정을 통해 족삼리의 전침자극이 대뇌피질의 기능조절에 일정한 영향을 줄 수 있다고 보고하였으며, 이 등¹¹⁾은 족삼리의 자침으로 인영혈 부위의 혈류 및 박동지수에 일정한 영향을 미쳤음을 보고하였고, 김 등¹²⁾이 족삼리의 전침자극으로 변화하는 뇌혈류량을 Tc-99m ECD, 뇌혈류 SPECT 영상을 통해, 핵의학적으로 분석하여 보고하였으며 김 등¹³⁾은 fMRI를 통해서 대뇌피질의 활성화와의 연관성을 보고하였고, 손 등¹⁴⁾은 족삼리 침자를 뇌대사활성이 유발된다고 보고하였다.

하지만 족대양방광경의 유주가 두개골을 지나가고 있음에도 불구하고 방광정격의 일부분인 위중과 족삼리를 병행 자침한 연구는 없었고, 瀉法을 적용한 연구도 없었기에 본 연구에서는 위중과 족삼리의 사법 적용이 생체에 어떠한 영향을 끼치는 가를 실험적으로 규명해 보는 것을 목적으로 하였으며 이를 위해 위중과 족삼리의 사법 자침이 흰쥐의 뇌혈류 변화에 어떠한 영향을 끼치는 가를 실험하고자 하였다.

이에 저자들은 위중과 족삼리의 자침이 국소뇌혈류량과 혈압에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 흰쥐에 두개창 수술을 시행하고 Laser-Doppler flowmeter를 활용하여 국소뇌혈류를 측정하면서 평균혈압의 변화를 관찰하였다. 또한 뇌혈류의 변화에 유의성이 관찰된 후 이러한 뇌혈류의 변화 기전을 규명하기 위하여 cyclooxygenase의 억제제인 인도메타신과 guanylate cyclase의 억제제인 메틸렌블루를 전처치 하여 그 기전을 규명하고자 하였으며 그 결과는 다음과 같았다.

국소뇌혈류의 경우 실험 결과 委中, 足三里에 자침(BL40+ST36)하였을 때 국소 뇌혈류량은 시간에 따라 증가하는 경향을 보였으며 특히 60분(p<0.05), 90분(p<0.01), 120분(p<0.01) 등에서 통계적으로 유의한 증가를 보였다(Table 1, Fig. 1). 평균혈압의 경우 委中, 足三里를 자침한 실험군(BL40+ST36)의 평균혈압은 시간이 경과할수록 감소하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의성 있는 감소는 아니었다(Table 2, Fig. 2). 하지만 시간 경과에 따라 지속적으로 혈압이 떨어지는 경향이 관찰되었고 이는 뇌혈류를 측정하기 위한 시술로 발생한 출혈이 원인이 될 수도 있으리라 생각한다. 이상의 결과를 발표된 연구결과와 비교하여 보면, 조¹²⁾는 족삼리 자침이 뇌혈류를 증가시키고, 혈압에는 변화가 없는 것으로 보고하였고, 이 등¹⁵⁾은 합곡과 족삼리를 자침하여 인영혈 주위에 흐르는 인체의 뇌혈

류를 TCD 100M을 이용하여 측정된 결과 족삼리 자침시 혈류의 평균속도가 감소하였고, 박동지수는 증가하여 현훈, 증풍 등에 활용할 수 있다 보고하였다. 이는 동물이나 인체에서 족삼리의 효과를 객관적으로 밝힌 결과로 본 연구결과와도 일맥상통하다고 판단된다. 그리하여 이 委中, 足三里 자침의 결과를 종합해보면 국소뇌혈류는 증가하면서 혈압은 감소하였는데, 혈류량이 증가하면서 혈압이 감소한 경우는 혈관이 확장되어 발생한 경우임을 추측할 수 있었다.

이처럼 흰쥐에서 위중과 족삼리를 자침한 경우 국소 뇌혈류는 증가하면서 혈압은 다소 감소하였기에 이들 혈위의 자침으로 뇌혈류가 증가한 것은 혈관의 확장과 연관이 되어 있음을 유추할 수 있었고 이러한 혈관확장의 기전을 규명하기 위하여 혈관확장 억제제인 cyclooxygenase의 억제제인 인도메타신²⁰⁾과 guanylate cyclase의 억제제인 메틸렌블루²¹⁾를 전처치하였으며, 이의 결과는 다음과 같았다.

흰쥐에 인도메타신을 전처치한 후 委中, 足三里에 자침한 IDN 처리군(IDN+(BL40+ST36))의 국소 뇌혈류량은 시간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 보였으며, 이 결과를 전처치를 하지 않은 정상 자침군(BL40+ST36)과 비교하였을 때 유의성 있게 감소하였음을 관찰하였다(Table 1, Fig. 1).

인도메타신을 전처치한 후 委中, 足三里를 자침한 IDN 처리군과 혈관확장제를 전처치하지 않은 정상 자침군의 평균혈압을 비교한 결과 IDN 처리군의 평균혈압은 정상 자침군과 유사한 패턴으로 시간에 따라 감소하는 경향을 보였으며, 대조군과의 비교에서도 통계적으로 유의성이 없었다(Table 2, Fig. 2).

흰쥐에 메틸렌블루를 전처치한 후 委中, 足三里에 자침한 MTB 처리군(MTB+ (BL40+ST36))의 뇌혈류를 관찰한 결과 시간이 경과함에 따라 증가하다가 감소하는 경향을 보였으며, 이 결과를 전처치하지 않은 정상 자침군과 비교하였을 때 유의한 차이가 보였다(Table 3, Fig. 3).

메틸렌블루 전처치군의 평균혈압을 비교해 본 결과 MTB 처리군의 평균혈압은 대조군과 유사한 패턴으로 시간에 따라 감소하는 경향을 보였으나 정상 자침군과의 비교에서는 통계적으로 유의성이 없었다(Table 4, Fig. 4).

위와 같은 결과를 종합해 보면 委中, 足三里 자침은 뇌혈류량을 증가시키는 작용을 하고 cyclooxygenase와 guanylate cyclase 기전 모두와 연관성이 있음을 알 수 있으며 委中, 足三里 자침이 뇌혈관의 직경을 확장시킴으로써 국소 뇌혈류량이 증가되었음을 유추할 수 있다. 이는 족삼리와 뇌혈류에 관한 기존 연구^{10,14)}와도 유사한 결과를 보였으며, 기존의 연구와 다른 결과가 나타나지 않았음을 알 수 있었다.

위의 결과를 총괄해보면, 委中, 足三里의 자침으로 국소뇌혈류는 증가하면서 혈압은 감소하였으므로 국소 뇌혈류량 변화는 뇌혈관의 직경을 확장시켜 발생한 것으로 판단되며, 이러한 혈관확장의 기전을 파악하기 위해 전처치한 혈관확장 억제제인 cyclooxygenase, guanylate cyclase 모두에 반응한 것으로 보아 이들 모두의 기전과 연관이 있는 것으로 판단된다. 다만 인도메타신 전처치에서 대조군과의 차이가 더욱 명확한 것으로 보아 cyclooxygenase가 보다 더 밀접하게 연관되어 있음을 추측할 수 있었다.

본 연구의 자료는 사암침법이 생체에 미치는 영향을 규명하는데 일정부분 도움이 될 수 있으리라 사료되지만 인체를 대상으로 한 연구가 아니라 흰쥐를 대상으로 하였고 표본의 수도 다소 적었다는 점이 연구의 한계라고 생각한다. 하지만 본 연구의 결과를 토대로 향후 위중과 족삼리에 관련된 연구를 진행함에 있어 기초자료로 활용할 수 있으리라 판단된다.

결론

委中, 足三里 자침이 흰쥐의 국소 뇌혈류량 및 평균 혈압에 미치는 영향과 작용기전을 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

흰쥐에 委中, 足三里 자침을 시행한 후, 국소 뇌혈류량은 유의성 있게 증가하였으며, 이의 기전을 확인하기 위해 혈관확장 억제제인 인도메타신과 메틸렌블루를 전처치한 후 委中, 足三里에 자침한 결과, 국소 뇌혈류량은 전처치하지 않고 委中, 足三里에 자침한 정상 자침군에 비해 유의하게 감소하였다. 또한 흰쥐에 委中, 足三里 자침을 시행한 후, 평균혈압은 감소하는 경향을 보였고, 인도메타신과 메틸렌블루를 전처치한 후 委中, 足三里에 자침한 결과, 평균혈압은 전처치하지 않고 委中, 足三里에 자침한 정상 자침군과 유의성 있는 차이는 없었다.

이러한 결과들을 종합해보면 委中, 足三里 자침은 뇌혈관 직경을 확장시킴으로써 뇌혈류량을 증가시킨 것으로 판단되며, 인도메타신과 메틸렌블루 모두에서 유의하게 반응한 것으로 보아 cyclooxygenase, guanylate cyclase 기전 모두와 관련되어 있는 것으로 사료된다. 다만, 실험결과상으로 보았을 때 인도메타신과 연관된 실험에서 유의한 차이가 보다 분명한 것으로 나타나 cyclooxygenase 기전과 보다 밀접한 관련이 있는 것으로 판단된다.

References

1. Shin, D.H., Kim, J.H., Cho, M.R. A clinical study on the formation of Ohaeng-Acupuncture. Journal of Korean acupuncture & moxibustion medicine society 19(4):125, 2002.
2. Lee, G.D. Comparative Study on Sa-Am Acupuncture Therapy(舍岩鍼法), Five Phase Harmonizing Acupuncture Therapy(五行和鍼法), and Ui-yeok-sam Acupuncture Therapy(醫易三鍼法). Kyung Hee University Graduate School, 2009.
3. Lee, S.Y., Youn, H.M., Lee, I.S. Original Article : A Study on the Basic Forms and Principles of Saam's 5 Phases of Acupuncture Method. Journal of Korean acupuncture & moxibustion medicine society 24(1):39-47, 2007.
4. Lee, J.M., Cho, M.R., Chea, W.S. The Study on Ohaeng - acupuncture which used the " Nan-gyeong(Classic of Difficult Issues, 難經) 75 Difficult Issues ". Journal of Korean acupuncture & moxibustion medicine society

- 18(2):123-135, 2001.
5. Hwalsu. Nan-gyeong(Classic of Difficult Issues, 難經), Seoul, Hyundong Press. pp 316-317, 414, 2005.
 6. Jung, Y.O. A research on the medical history of sa-am acupuncture method. Kyung Hee University Graduate School, 2010.
 7. Cho. S,W. Study on The Constructive Principles of Saam Acupuncture focusing on normal form and variation. Dong Kuk University Graduate School, 2007.
 8. Textbook Compilation Committee. The acupuncture and moxibustion(Second volume). Paju. Jipmoon press. pp 1129-1135, 2008.
 9. Textbook Compilation Committee, The acupuncture and moxibustion(First volume). Paju, Jipmoon press. pp 382-384, 503-504, 2008.
 10. An Y.G. Acupuncture Edition. Seoul, Seongbosa. pp 196-197, 392-393, 1986.
 11. Kim, Y.H., Yim, Y.K., Lee, H. The Trend of Experimental Study on the Effect of Acupuncture at ST36(Zusanli). Korean Journal of Acupuncture 22(1):133-150, 2005.
 12. Cho, N.G. Effect of Acupuncture Treatment at S 36 on the Blood Pressure and Cerebral Hemodynamics of Rats. Journal of Korean acupuncture & moxibustion medicine society 16(4):307-319, 1999.
 13. Cho, S.Y., Jahng, G.H., Park, S.U., Jung, W.S., Moon, S.K., Cho, K.H., Kim, Y.S., Bae, H.S., Park, J.M. Functional MRI Study of Changes in Brain Activity by Manual Acupuncture at LI11 or ST36. Journal of Korean Medicine 31(1):81-92, 2010.
 14. Kwon, S.C., Youn, D.S., Lee, S.R. The Effect of Electroacupuncture at the ST36 on the Electroencephalogram. Korean Journal of Acupuncture 23(1):15-36, 2006.
 15. Lee, C.S., Park, B.R., Seo, J.H., Kang, H.W., Lyu, Y.S., Kim, T.H. Effects of Hap-Kok(LI4) and Jok-Sam-Lee(ST36) Acupuncture on Cerebral Blood Flow in In-Young(ST9). The Korean Society of Oriental Neuropsychiatry 18(1):143-151, 2007.
 16. Kim, I.D. Nuclear Medical Study on the Effect of ST36 Electroacupuncture on Cerebral Blood Flow. Wong Kwang University Graduate School, 2001.
 17. Kim, Y.I., Kim, Y.H., Im Y.G., Lee, H., Lee, B.L., Kim, Y.J. Original Article : A fMRI study on the cerebral activity induced by Electro-acupuncture on Zusanli(ST36). Journal of Korean acupuncture & moxibustion medicine society 20(5):133-150, 2003.
 18. Kim, Y.S., Park, Y.B., Son, Y.J., Son, R.W., Goo, J.S., Won, R., Jung, H.S. Alterations of Cerebral Metabolic Activation Following Electro-Acupuncture Stimulation on ST36 and LR3 Acu-Points in Rats. Journal of Korean acupuncture & moxibustion medicine society 19(1):159-174, 2002.
 19. Lim, J.A., Chea, W.S., Lee, S.H., Jung, S.H., Yoon, D.H., Na, C.S. Effects of GaAlAs Laser and Acupuncture Therapy at BL40 on Neuropathic Pain in Rats. Korean Journal of Acupuncture 28(2):37-42, 2011.
 20. Jung, J.H., Yoon, D.H., Na, C.S., Yoo, C.Y., Yoon, Y.C., Cho, M.R. Effects of Acupuncture at SI3, BL40, SI3, BL40 on Neuropathic pain control and c-Fos protein expression in rats. Journal of Korean acupuncture & moxibustion medicine society 21(1):240-251, 2004.
 21. Oh, C.R., Na, C.S., Yoo, C.Y., Cho, M.R. Inhibitory effects of Electroacupuncture & Acupuncture at Hu-gye(SI03), Wijung(BL40), Hu-gye(SI03), Wijung(BL40) on Neuropathic Pain in Rats. Journal of Korean acupuncture & moxibustion medicine society 22(1):77-90, 2005.
 22. Eunice C. Greene. Anatomy of the rat, Newyork, London, Hafner publishing company, p 22, 25, 1963.
 23. Kim, J.Y., Choi, I.H., Hong, Y.H., Lim. S. The Study to standardize the ST36 Acupoint Location on Rats. Korean Journal of Acupuncture 27(3):97-108, 2010.
 24. Wang, Q., Pelligrino, D.A., Paulson, O.B. and Lassen, N.A. Comparison of the effects of NG-nitro-L-arginine and indomethacin on the hypercapnic cerebral blood flow increase in rats. Brain Res. 641(2):257-264, 1994.
 25. Iwamoto, J., Yoshinaga, M., Yang, S.P., Krasney, E. and Krasney, J. Methylene blue inhibits hypoxic cerebral vasodilation in awake sheep. J. Appl Physiol. 73(6):2226-2232, 1992.
 26. Kim. G.W. Sa-Am Acupuncture Therapy Essays. Cheonan, Chorakdang. pp 408-410, 2007.
 27. Kim. G.W., Sa-Am Acupuncture Therapy Disease & Diagnostic. Cheonan, Chorakdang. p 238, 2009.