족삼리의 해부학적 구조와 효율적인 자침법에 관한 연구

김리원¹, 김희서¹, 이유완¹, 최희수¹, 박건하¹, 김하연¹, 이주현², 최성운^{3,*}

¹동신대학교 한의과대학, ²남원시보건소 금지주생통합보건지소, ³해달한방병원

Anatomical Structure and Needling Methods of Acupoint ST36

Reewon Kim¹, Heeseo Kim¹, Yuwan Lee¹, Huisu Choi¹, Geonha Park¹, Hayeon Kim¹, Joohyun Lee², Sungwoon Choi^{3,*}

¹College of Korean Medicine, Dongshin University, Naju, ²Namwon Public Health Center, Namwon, ³Sun&Moon Korean Medicine Hospital, Seoul, Korea

Received September 26, 2021

Revised September 28, 2021

Accepted October 13, 2021

*Corresponding Author

Sungwoon Choi
Sun&Moon Korean Medicine Hospital,
176 Gyeongin-ro, Guro-gu, Seoul 08271,
Korea
Tel: +82-2-6741-1075
Fax: +82-2-6741-1077
E-mail: choisungwoon11@gmail.com

Introduction: The aim of this study is to provide anatomical information of ST36 including applicable needling depth and related physiological effect.

Methods: The contents about ST36 were extracted from literature. Then we investigated the clinical effect and needling feature (depth/angle) of ST36, searching on-line databases like 'Oasis', 'RISS', 'DBpia', 'Pubmed' and 'Google scholar' from 2008 to 2021.

Results: According to the classic test, the needling depth of ST36 is 12-39 mm, that of previous research is 9-25 mm. When acupuncture is applied at that level, stimulatable anatomical structures were skin, subcutaneous tissue, lateral sural cutaneous nerve, anterior tibialis muscle, deep peroneal nerve, anterior tibial vessels, and interosseous membrane.

Conclusion: The remarkable effect of ST36 is originated from stimulation of deep peroneal nerve. It is necessary for ST36 to be stimulated as 1.9-2.5 cm depth.

Keywords: ST36, Zusanli, Anatomy, Acupuncture, Deep peroneal nerve

INTRODUCTION

족삼리(ST36)는 족양명위경의 합土穴로 四總穴, 胃 下合穴, 回陽九針穴, 中風七處穴의 속성을 가지고 있는 혈위이다. 족삼리는 모든 腸胃질환의 치료의 要穴, 氣機의 失調병증 치료의 要穴, 虛損병증 주치의 要穴로 알려져 있다¹⁾. 『針灸大成』에서는 '肚腹三里留'라 하여 족삼리가 모든 胃腸 소화기계통 질병 및 전신 주요 병증을 주치하는 작용이 있으며 족삼리에 刺灸하면 消脹化積, 健脾強胃, 化生氣血, 補益強壯하는 효능을 발휘한다고 하였다²⁾. 기존 연구에서 족삼리 침자에 의한 효과는 주치에 해당하는 소화기계 질환뿐만 아니라 간기능 회복, 뇌혈류량증가, 신경재생 등 인체의 다양한 계통에 두루 작용하는 것으로 나타났으며 실제 임상에서도 다양한 질환에 빈용되는 것으로 나타났다³⁻⁸⁾. 따라서 족삼리의 다양한 효능을 이해하기 위하여

인체 내에서 족삼리의 해부생리학적 이해가 필요할 것으로 보인다. 하지만 최근의 연구는 동물을 대상으로 하는 경우가 많고, 사람을 대상으로 하는 경우는 침구치료시 족삼리의 자침 깊이나 방법에 대해서는 특정하지 않은 것이 대부분이기 때문에 족삼리 자침의 효과가 어떤 해부학적 구조를 근거로 나타나는지에 대한 이해는 부족한 실정이다. 동일한 혈위에 자침하더라도 깊이 및 각도에 따라 침이 도달하는 조직이나 얻어지는 감응, 효과 면에 현저한 차이가 생긴다⁹⁾. 족삼리 또한 전경골근 위에서 취혈하나 깊이에 따라서는 근육뿐만 아니라 전경골동맥, 심비골신경 등을 지나는데 자침 깊이나 각도에 따라 자극하는 구조가 달라지기 때문에 자침방법에 따라 도달할 수 있는 조직을 정리하는 것이 먼저 필요할 것으로 보인다. 이에 본 연구진은 족삼리 주위의 구조물에 대한 해부학적 탐색을 통해 족삼리의 효능을 해부생리학적으로 이해하고 효과적으로 자침하

기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

METHOD

1. 고문헌 연구

족삼리의 취혈법 및 효능을 탐구하기 위해 고전 한의학 원전에서 족삼리혈이 언급된 내용들을 발췌하였으며 관련한 기존의 연구 또한 확인하여 정리하였다. 탐구에 사용된 고문헌은 영추, 침구잡을경, 동인수혈침구도경, 침구자생경, 침구취영, 침구대성, 유경도익, 침구집성이다.

2. 국내외 문헌 연구

족삼리혈의 관련 구조물과 자침 방법의 탐색 및 치료효과를 알기 위해 기존 연구문헌 고찰을 진행하였다. 국내 연구 논문은 OASIS, DBPIA, RISS에 족삼리를 키워드로 검색하였다. 2008년부터 검색일인 2021년 8월 19일까지 검색된 논문들 중 중복되는 논문과 본 주제와 관련 없는 고찰논문은 배제하여 1차적으로 52편의 논문을 선별하였으나 족삼리의 자침 방법에 대하여 기술한 연구가 없어 족삼리와 연관성이 없는 논문(10편), 족삼리의 치료효과를 언급하지 않는 논문(16편), 족삼리 이외의 혈자리 위주이거나 세개 이상 혈자리와 배소한 논문(9편), 혈자리보다 약침성분에 중점을 둔 논문(1편)을 다시 제외시킨 후 최종적으로 총 16편의 논문을 선별하고 치료효과에 대하여 정리하였다. 국외 연구논문은 Pubmed (MEDLINE)를 추가로 선정하여 문헌검색을 시행하였다. 'Zusanli', 'ST36', 'anatomy', 'needling depth', 'depth', 'angle'을 키워드로 검색된 91개의 논문 중 문헌들의 제목과 초록을 검토하여 족삼리의 자침깊이 및 각도에 대한 서술이 있는 논문 12편을 선정하였다.

3. 족삼리 주변의 해부학적 구조 탐색

족삼리 자침을 통해 도달 및 자극할 수 있는 근육, 신경, 인대, 혈관 등의 해부학적 구조를 교과서 및 서적을 통하여 정리하였고, 기존 연구를 참고하여 자침 깊이 및 각도에 따라 자극할 수 있는 해부학적 구조를 탐색하였다. 또한 고문헌과 국내외 문헌 연구를 바탕으로 해부학적 구조와 연결하여 해부생리학적 근거를 찾고자 하였다.

RESULT

1. 고문헌 연구

고문헌 및 고문헌을 분석한 기존 연구에 나타난 족삼리의 위치 및 깊이는 Table 1과 같다^{2,10-17}. 족삼리의 위치를 종합해보면 무릎 아래 3촌에서 경골의 바깥쪽으로 '大筋內 宛宛中 兩筋肉分間'에 해당한다. 이때의 '大筋'은 경골의 바깥쪽에 바로 위치한 전경골근을 말하고 '兩筋肉分間'은 전경골근 밑에서 전경골근과 장지신근의 사이에 해당하는 것으로 보인다. '極重按之 則踏上動脈止矣'라는 표현은 족삼리를 강하게 누르면 발등 위의 동맥이 멈춘다는 것으로 전경골동맥을 강하게 눌러 발등의 배측중족동맥의 박동이 멈추는 것에 해당하여 족삼리의 위치는 전경골근과 장지신근 사이, 심비골신경과 전경골동정맥이 지나가는 부위라고 할 수 있다¹⁸. 족삼리의 자침 깊이는 0.5-1.5寸으로 나타나는데 하지부의 골도분촌에서 1촌은 2.4-2.6 cm에 해당한다는 기존 연구에 따라 1.2-3.9 cm로 볼 수 있다¹⁹.

2. 국내외 문헌 연구

국내외 문헌에 나타난 족삼리의 자침 깊이와 방법은 Table 2와 같다. 자침 깊이는 9 mm에서 약 25 mm까지로 나타났고

Table 1. Locations and needling depth of ST36 in the medical classics

Name of medical classics	Location of ST36	Needling depth
靈樞	膝下三寸 脛骨外三里也	-
鍼灸甲乙經	在膝下三寸 脛外廉	刺入一寸五分
銅人腧穴針灸圖經	在膝下三寸 脛骨外 大筋內 宛宛中	針入八分
鍼灸資生經	在膝下三寸外廉兩筋間(一云脛骨外大筋內).	針五分
鍼灸聚英	膝下三寸 脛骨外廉 大筋內 宛宛中 兩筋肉分間 舉足取之 極重按之 則踏上動脈止矣.	刺一寸 鍼五分 鍼八分
鍼灸大成	膝下三寸 脛骨外廉 大筋內 宛宛中 兩筋肉分間 …… 極重按之 則踏上動脈止矣.	鍼八分
類經圖翼	在膝眼下三寸 骨外廉 大筋內宛宛中 坐而豎膝低跗取之 極重按之 則踏上動脈止矣	刺五分

Table 2. Literatures including in this research

	Authors	Title	Year	Needling methods
1	Mi J et al. ²⁰⁾	Treatment of persistent allergic rhinitis via acupuncture at the sphenopalatine	2018	20 mm
2	Zhong LL et al. ²¹⁾	The combination effects of body acupuncture and auricular acupressure compared to sham acupuncture for body weight control: study protocol for a randomized controlled trial.	2016	10–25 mm
3	Lou XF et al. ²²⁾	Study on angle and depth of needle insertion in acupuncture at Zusanli (ST 36)	2006	Oblique insertion (parallel to the tibia bone's medial surface 2.2 cm) or straight insertion to the skin
4	Yin CS et al. ²³⁾	Deqi Is Double-Faced: The Acupuncture Practitioner's and the Subject's Perspective.	2015	9 mm
5	Yin S et al. ²⁴⁾	Cerebral mechanism of puncturing at He-Mu point combination for functional dyspepsia: study protocol for a randomized controlled parallel trial.	2017	1–2寸.
6	Skjeie H et al. ²⁵⁾	A pilot study of ST36 acupuncture for infantile colic	2011	12 mm
7	Yuan HC et al. ²⁶⁾	Acupuncture Combined with Early Enteral Nutrition on Patients with Postoperative Laparoscopic Common Bile Duct Exploration: A Prospective Randomized Trial.	2020	15–20 mm
8	Park J, Ty Hopkins J. ²⁷⁾	Immediate effects of acupuncture and cryotherapy on quadriceps motoneuron pool excitability: randomised trial using anterior knee infusion model.	2012	10 mm
9	Takayama S et al. ²⁸⁾	Short-term effects of acupuncture on open-angle glaucoma in retrobulbar circulation: additional therapy to standard medication.	2011	20 mm
10	Lu YH, Tang XD. ²⁹⁾	Efficacy observation on the needling depth recorded in Lingshu (Miraculous Pivot) for irritable bowel syndrome of diarrhea	2011	2–12 mm
11	Wu XM et al. ³⁰⁾	Dynamic Changes of Ultrasonographic Images of Zusanli (ST 36) Region During Deqi of Acupuncture Needle Stimulation	2017	Needling depth: 25.32±5.82 mm and a horizontal distance from tibial bone 5.45±0.55 mm.
12	Zheng SX et al. ³¹⁾	Comparison of microcirculatory blood perfusion between acupoints of the stomach meridian and their bilateral control points and changes of blood flow after electroacupuncture in 21 volunteer subjects	2012	10 mm

자침방법은 대부분 직자이고 tibia를 향해 약간 사자하기도 하였다. 족삼리의 효과에 관련한 국내 연구 중 무작위 임상시험으로는 하 등이 건강인 대상으로 전침 자극 후 위배출능을 개선시키는 효과가 있음을 보였고, 배 등이 고혈압 병증에 자침 후 혈관의 내피세포기능이상을 개선하는 효과가 있음을 보였다^{32,33)}. Case report로는 김 등이 기능성 소화불량증에 일반 체침과 함께 족삼리 전침 후 위미주신경활동과 위문부기능이

양방향의 효과가 있으나, 일반적으로는 개선되는 방향이었음을 보였고, 김 등이 말기 암 환자의 장폐색성 복통에 대해 전침 자극 후 개선되었음을 보였다^{34,35)}. 또한, 김 등이 비만 내원 환자의 BMI 등의 비만지표가 유의미하게 감소했음을 보였고, 오 등이 당뇨병 환자의 위무력증이 상당히 개선되었음을 보였다^{36,37)}.

실험용 쥐를 대상으로 족삼리(足三里 ST36)혈에 대해 약침 자극을 시행했을 때, 다양한 증상들을 개선시키는 효과가 증명

되었다. 황 등이 건강약침을 통해 냉각이질통·열적통각과민과 같은 신경병증성 통증을 감소시켰음을 보였고, 지 등이 선모약침을 통해 monosodium lodoacetate로 유발된 골관절염 병증에 항염증과 통증 경감 효과가 있음을 보였으며, 류 등이 Freund's Adjuvant로 유발된 관절염 병증에 족삼리(足三里 ST36), 신수(腎兪 BL23)의 당귀약침을 통해 염증을 억제하였음을 보였다³⁸⁻⁴⁰⁾. 또한 김 등이 백복령 약침을 통해 체중 변화, serum aminotransferase, serotonin, norepinephrine에 대한 영향으로 CSM 병증에 치료효과가 있음을 보였다⁴¹⁾. 족삼리(足三里 ST36)혈에 대해 전침 자극을 시행했을 때, 김 등이 림프구와 헤모글로빈 수치 변화를 통해 Carbon Tetrachloride 장기투여로 유발된 만성 간손상을 개선하였음을 보였고, 서 등이 CIA로 유발된 염증성 통증에 진통효과가 있음을 보였다^{42,43)}. 또한 강 등이 족삼리(足三里, ST36), 중완(中脘, CV12)에 자침하였을 때, 제 2형 당뇨병모델에서 손상된 베타세포를 회복하고 인슐린 분비를 촉진하여 혈당을 강하시키는 효과가 있음을 보였다⁴⁴⁾.

3. 해부학적 관점으로 이해한 족삼리

1) 족삼리혈과 관련한 해부학적 구조물

본 연구진은 해부학적 구조물 탐색을 위해 족삼리혈에 자침시 침이 접근할 수 있는 구조물들을 해부학 교과서 및 서적에서 정리하였다⁴⁵⁻⁴⁷⁾.

(1) 근육

전경골근은 경골체의 바로 외측에 위치한다. 전경골근은 경골 외측과, 경골 외측의 근위 1/2, 골간막에서 기시하여, 내측 설상골과 제1중족골바닥의 발바닥면 안쪽에서 정지하며, 심비골신경이 지배한다.

장지신근은 전경골근과 비근들 사이에 놓여있다. 장지신근은 경골 외측과, 비골과 골간막 앞면의 근위 3/4에서 기시하여, 제2-5발가락의 원위지골과 중위지골에서 정지하며, 심비골신경이 지배한다.

후경골근은 종아리 뒤쪽의 비복근과 가자미근의 깊은 쪽에서, 장지굴근과 장무지굴근과 함께 묻혀 있다. 후경골근은 가자미근선 아래 경골 뒤면, 근간중격, 비골 뒤면 근위 1/2에서 기시하여, 주상골조면, 모든 설상골, 입방골, 제2-4중족골바닥에서 정지하며, 경골신경이 지배한다. 후경골근 뒤쪽으로 횡하퇴근간중격(Transverse intermuscular septum)도 고려할 수 있다. 횡하퇴근간중격은 하퇴의 뒷칸을 깊은 층과 얇은 층으로 나누는 깊은 근막의 일종이다.

(2) 신경

족삼리혈의 자침경로 근방에 위치한 신경에는 심비골신경

과 경골신경이 있다. 심비골신경과 경골신경은 좌골신경에서 기원하여 하지 원위로 내려오면서 분지된 것으로 좌골신경은 다리 오금 상방에서 총비골신경과 경골신경으로 분지한다. 총비골신경은 다시 되돌이관절신경, 천비골신경, 심비골신경의 세 갈래로 나누어진다.

심비골신경은 앞쪽구획 내의 근육인 전경골근, 장지신근, 장무지신근, 그리고 제삼비골근을 신경 지배한다. 경골신경과 이 신경의 종말가지들은 발과 발목에 있는 나머지 외재성 근육과 내재성 근육을 신경 지배한다. 족삼리혈이 위치한 피부표면 근방의 감각을 담당하는 신경에는 외측비복피신경과 천비골신경이 있다.

(3) 혈관

족삼리혈의 자침경로에 포함되는 혈관조직에는 전경골동맥, 후경골동맥이 있다. 전후경골동맥은 대퇴동맥으로부터 이어져 내려온다. 대퇴동맥은 대내전근을 통과한 후 슬와동맥으로 분지한다. 슬와동맥은 오금부위를 지나 후경골동맥과 전경골동맥으로 나뉘는데, 후경골동맥은 비골동맥을 분지하고, 경골의 뒷면을 따라 아래쪽으로 계속되다가 발목에 이르러 내측과 외측 족저동맥으로 나뉜다. 전경골동맥은 경골과 비골 사이를 지나고, 경골의 앞면을 지난 후, 발목에 이르러 족상동맥이 된다.

전경골정맥과 후경골정맥은 족저정맥망으로부터 이어져 올라온다. 먼저, 발바닥에 분포한 모세혈관의 혈액은 족저정맥망에 모인다. 족척정맥군은 다리의 깊은 정맥인 전경골정맥, 후경골정맥, 그리고 비골정맥으로 이어진 뒤, 오금부위에서 합쳐져서 슬와정맥으로 유입된다.

(4) 인대

족삼리혈의 자침경로에 포함되는 횡단면 상의 인대조직에는 하퇴골간막이 있다. 하퇴골간막은 하퇴의 경골과 비골 사이 긴 골과 골의 대향연을 잇는 인대를 말하며 하퇴를 앞칸과 뒷칸으로 나눈다.

2) 족삼리 자침 깊이에 따라 자극 가능한 구조물

족삼리에 자입된 침은 표피와 진피의 피부층 밑으로 지방으로 이루어진 피하조직을 지나게 되는데, 해당 부위의 피부 두께는 사람마다 차이는 있으나 보통 1-4 mm에 해당한다^{48,49)}. 하퇴부 전면의 피하조직 두께는 평균 4.1 ± 0.46 mm로 보고되어 피부로부터 전경골근 전면의 근막 수준까지는 대략 5-7 mm에 이르는 것으로 보인다⁵⁰⁾.

전경골근의 두께는 연구에 따르면 성별과 인종에 따라 차이가 있지만 이완기 평균 19.8 ± 1.1 mm, 수축기 평균 26.4 ± 1.8 mm인 것으로 보고되었다⁵¹⁾. 족삼리 자침 시 발목에 힘을 빼게 하여 전경골근을 이완시키므로 족삼리 자침시 피부로부터

터 전경골근 후면의 근막 수준까지는 대략 25 mm에 이르는 것으로 파악할 수 있다.

전경골근 후면에 위치하는 골간막 표층 수준에는 심비골신경이 있으며, 장지신경과 가까운 위치에 전경골동맥과 전경골정맥이 위치한다. 족삼리 위치의 피부에서 골간막까지의 거리가 22.2 ± 3.1 mm 정도로 연구된 결과가 있고, 경골 상부 1/3 위치에서 피부부터 심비골신경, 전경골동정맥의 신경혈관다발의 영역까지의 거리는 평균 26.1 mm에 해당한다고 하였다^{22,52)}.

골간막을 넘어 후경골근의 위치까지 자침한다면 후경골근 후면에 위치하는 경골신경과 후경골동정맥에 닿게 되는데 이때, 피부부터 후경골근 후면까지의 거리는 44.2 ± 5.3 mm이다²²⁾.

이러한 결과를 통해, 자침 깊이에 따라 접근할 수 있는 해부학적 구조는 Table 3에 정리하였다. 고문헌에 제시된 깊이인 12-39 mm로 자침했을 시 침이 마지막으로 도달하는 곳은 전경골근 내에서부터 후경골근 내 사이에 해당한다고 할 수 있으며 자침깊이를 파악할 수 있는 족삼리 치료효과 논문에서 나타난 자침 깊이는 대략 9-25 mm로 최대 전경골근 후면의 골간막까지 자극할 수 있었던 것으로 나타났다.

4. 족삼리 효과의 해부생리학적 이해

고문헌 및 기존 연구들을 조사하여 파악된 자침깊이 내에 위치하며, 족삼리의 치료 효과를 나타내기 위하여 자극 대상으로 고려할 수 있는 구조는 좌골신경의 분지인 심비골신경이었고 심비골신경을 자극함으로써 얻을 수 있을 것이라고 생각되는 효과는 미주신경 매개의 항염증 및 진통작용이다. Lipopolysaccharide (LPS)로 유도된 염증 모델 쥐에서 족삼리에 전침을 시행한 연구에 따르면 전침 시행 결과 도파민, 노르에피네프린을 포함한 카테콜아민의 혈청 수치가 증가하였고 이에 따라 염증유발 사이토카인의 방출 지연뿐 아니라 억제시키는 효과가 나타났다. 이렇게 나타난 항염증효과는 좌골신경, 미주신경, 부신을 매개한 것으로 보고되었다. 족삼리에 전침을 시행했을 때의 카테콜아민 혈청 수치 증가는 좌골신경과 미주신경에 각각 직접적인 전기자극을 가했을 때도 유사하게 나타났기 때문에 족삼리의 위치 및 주변 구조를 고려하였을 때 족삼리의 항염증 효과를 얻기 위한 일차 자극원은 심비골신경 자

극에 해당하는 것으로 보인다⁵³⁾. 심비골신경 자극에 가장 알맞은 자침 깊이는 기존 문헌들에 의하면 피부로부터 19-25 mm로, 자침하여 전경골근 후면을 뚫는 깊이까지 자입하여야 도달할 수 있었다.

DISCUSSION AND CONCLUSION

족삼리는 족양명위경의 合土穴로 四總穴, 胃 下合穴, 回陽九針穴, 中風七處穴의 속성을 가지고 있는 혈위이다. 족삼리는 모든 腸胃질환의 치료의 要穴, 氣機의 失調병증 치료의 要穴, 虛損병증 주치의 要穴로 알려져 있다. 족삼리는 해당 혈위가 위치한 하퇴 전면의 증상보다는 소화기계질환, 전신적인 질환에 더욱 많이 응용되는 혈위로써 주로 원위취혈의 의미로 그 효과를 나타내었다.

족삼리의 치료효과는 수많은 임상경험 또는 다양한 질환에 대한 증례 보고들을 통하여 증명되었고, 최근에는 쥐를 이용한 동물실험을 통하여 치료의 기전을 일정부분 설명할 수 있게 되었다. 사람을 대상으로 한 무작위 임상시험에서 건강인을 대상으로 전침 자극 후 위배출능을 개선시키는 효과가 있음을 보이거나, 고혈압 환자를 대상으로 호침 치료 후 혈관의 내피세포 기능이상을 개선하는 효과가 있음을 보인 연구들 또한 족삼리의 효과를 입증하는 좋은 연구이지만 어떤 구조물을 자극해야 해당 효과가 나타나는지에 대한 자세한 설명은 부족한 실정이다. 또한 족삼리의 자침 깊이나 자침 방법에 대해 기술하지 않은 논문들이 많고, 자침 방법에 대한 기술이 있더라도 각각의 연구마다 족삼리의 자침 깊이가 상이하여 정확한 자극 대상에 대한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 기존의 연구들에 활용된 족삼리의 자침 깊이를 파악하고 해당 깊이에서 자극할 수 있는 구조물들을 파악하여 족삼리의 치료효과를 해부생리학적으로 이해해보고자 하였다. 고문헌에 나타난 족삼리의 자침의 깊이는 12-39 mm, 최근의 연구에서 활용된 족삼리의 자침 깊이는 9-25 mm임을 도출할 수 있었다. 해당 깊이로 자침했을 때 자극할 수 있는 구조물은 피부, 피하조직 및 외측비복피신경, 전경골근, 심비골신경, 전경골동정맥, 골간막이었다. 이 중 현재까지의 해부생리학적 연구들을 검토하였을 때 족삼리의 여러 치료 효과

Table 3. Anatomical structures of the Acupoint ST36

Anatomical structures	Distance to the anatomical structure from skin	Veins and nerves
Skin	1-4 mm	Lateral sural cutaneous nerve
Subcutaneous fat	5-7 mm	Lateral sural cutaneous nerve
Anterior tibial muscle	19-25 mm	Interosseous membrane, deep peroneal nerve, arteritis tibialis anterior, anterior tibial vein
Posterior tibial muscle	39-49 mm	Tibial nerve, arteritis tibialis posterior, posterior tibial vein

를 설명할 수 있는 것은 좌골신경의 분지인 심비골신경의 자극을 통해 미주신경의 조절작용에 영향을 미치는 것이다. 족삼리에 자침하였을 때 심비골신경을 자극하게 되면 좌골신경과 미주신경을 통해 카테콜아민의 증가와 염증 유발 사이토카인의 지연 및 억제 효과를 나타내어 항염증 작용을 얻을 수 있었다. 또, 진통효과 등이 나타날 수 있기 때문에 이와 같은 효과를 얻기 위해 자침한다면 심비골신경 자극을 목표로 하여야 할 것이다. 심비골신경 자극을 위한 최적의 깊이는 피부로부터 19-25 mm로 전경골근 후면을 뚫을 때까지 자입하여야 할 것이다.

본 연구에서는 족삼리의 치료효과를 나타내기 위한 자극 대상을 해부학적 구조물 파악을 통해 알아보고자 하였으나 심비골신경 외에 다른 구조물을 효과와 연결시킬 수 없었다. 그리고 심비골신경을 통해 족삼리의 항염증 및 진통효과를 설명할 수 있었던 것은 맞지만 전침 자극 실험에 의한 것이었기 때문에 호침 치료시에도 비슷한 작용을 일으킬 수 있는 충분한 자극이 되는지 여부는 정확하게 알 수 없다. 또한 족삼리 침자 시 외측비복피신경, 전경골근의 근막, 골간막 등 자극가능한 구조물이 다수 존재한다는 것을 고려하였을 때 족삼리 주변의 해부학적 자극 대상에 대해 초음파 등 의료기기를 활용하여 실제적인 임상연구가 필요할 것으로 보인다.

그럼에도 불구하고 족삼리의 치료효과를 자침 깊이 및 자극 대상과 연결 지어 해부생리학적으로 접근하였다는 면에서 추후 연구를 위한 기초자료로서 활용될 가치가 있을 것으로 보고 앞으로 이러한 해부생리학적 연구가 더욱 더 진행되기를 기대한다.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

RK, HK, YL, HC, GP, HK2 -Writing original draft. JL, SC-Reviewing and editing.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

ORCID

Reewon Kim, <https://orcid.org/0000-0001-6831-3730>
 Heeseo Kim, <https://orcid.org/0000-0001-9536-1367>
 Yuwan Lee, <https://orcid.org/0000-0002-1021-8113>
 Huisu Choi, <https://orcid.org/0000-0001-5679-2703>
 Geonha Park, <https://orcid.org/0000-0002-8351-4984>
 Hayeon Kim, <https://orcid.org/0000-0003-0889-8022>
 Joohyun Lee, <https://orcid.org/0000-0002-1010-1097>
 Sungwoon Choi, <https://orcid.org/0000-0002-1510-5441>

REFERENCES

1. Meridians & Acupoints Compilation Committee of Colleges of Korean Medicine. Acupuncture points. Seoul, Korea: JeongDam publishing company; 2020:245-8.
2. Yang J. Complete compendium of acupuncture and moxibustion (with full-translated annotation ver.). Daejeon, Korea: Ilchwiwoljang; 2016:360-1,784-7.
3. Ha NY, Park JW, Kim JS. Effects of electroacupuncture at Zusanli (ST36) on ultrasonographic gastric emptying: A pilot study in healthy adults. *J Int Korean Med.* 2018;39(3):426-42.
4. Kim SY, Choi JY, Park SH, et al. Acupuncture, ST-36 Electroacupuncture and Moxa Treatment of Abdominal Pain due to Bowel Obstruction in Cancer Patient: Case Report. *JPPKM.* 2014;28(2):238-42.
5. Yu YC, Kwon OS, Oh IK, et al. Effects of moxibustion at combined acupoints of ST36, BL21 and CV12 on small intestinal motility for sex and ages of rats. *Korean J Acupunct.* 2012;29(4):604-15.
6. Kim BS, Lee HS, Yim YK. The effect of electro-acupuncture at ST36 on carbon tetrachloride-induced chronic hepatic damage in rats. *Korean J Acupunct.* 2015;32(3):90-8.
7. Jeong HW, Kim JW, Han YS, Choi CH. Effects of acupuncture at the Wijung(BL40) and Chok-Samni(ST36) on the cerebral blood flow and blood pressure. *JPPKM.* 2014;28(6):601-6.
8. Lee HG, Kim GY. Effects of electroacupuncture on ST36 and LR3 on the pain and nerve regeneration in sciatic nerve injured rats. *JPPKM.* 2012;26(4):462-8.
9. Acupuncture & Moxibustion compilation committee of colleges of Korean medicine. Acupuncture & Moxibustion Medicine. Seoul, Korea: Hanmi Medical Publishing Company; 2020:61, 62.
10. Lee YH, Cha WS, Kim NI, Park HJ, Ahn SW. An analytic study of acupoint locations described in 『WaHyul』 of 『ChimGuKyungHumBang』 and their modern application. *Korean J Acupunct.* 2008;25(4):31-47.
11. Huangfu M. A-B Classic of Acupuncture and Moxibustion with Korean annotation. Seoul, Korea: Eui Seong Dang Publishing Company; 2012.
12. Wang Z. Classic of Nourishing Life with Acupuncture and Moxibustion. Seoul, Korea: Iljunga; 1991.
13. Liao R. Compendium of acupuncture and moxibustion.

- Beijing, China: Beijing China Bookstore; 1986.
14. Integrated publishing science research institute. Huang-di's A-B Classic of acupuncture and Moxibustion. 1sted. Tokyo, Japan: Ko-deitsuku; 1979.
15. Zhang J. Pictorial Appendices to The Classified Classic. Seoul, Korea: Modong Medicine Publishing Company; 2001.
16. Series of Chinese medicine · Illustrated Manual of Acupuncture Points of the Bronze Figure. Seoul, Korea: JeongDam Publishing Company.
17. Gao W. Collection of Gems of Acupuncture and Moxibustion. Seoul, Korea: Eui Seong Dang Publishing Company; 1992.
18. Lee YH, Cha WS, Kim NI, Park HJ, Ahn SW. An analytic study of acupoint locations described in 『WaHyul』 of 『ChimGuKyungHumBang』 and their modern application. Korean J Acupunct. 2008;25(4):31-47.
19. Yu SJ, Kwon OS, Ahn SH, Kim YJ, Kim KS, Sohn IC, Kim JH. New standards for measurement in meridians & acupoints by taking the size of normal male legs. J Pharmacopuncture. 2010;13(1):93-101.
20. Mi J, Chen X, Lin X, Guo J, Chen H, Wei L, Hong H. Treatment of persistent allergic rhinitis via acupuncture at the sphenopalatine acupoint: a randomized controlled trial. Trials. 2018;19(1):1-10.
21. Zhong LL, Kun W, Lam TF, et al. The combination effects of body acupuncture and auricular acupressure compared to sham acupuncture for body weight control: study protocol for a randomized controlled trial. Trials. 2016;17(1):1-7.
22. Lou XF, Yang XD, Jiang SH, Sun CY, Zhang RF. Study on angle and depth of needle insertion in acupuncture at Zusanli (ST 36). Zhongguo Zhen Jiu. 2006;26(7):483-6.
23. Yin CS, Chae Y, Kang O, et al. Deqi is double-faced: the acupuncture practitioner's and the subject's perspective. Evid Based Complement Alternat Med. 2015.
24. Yin S, Chen Y, Du L, et al. Cerebral mechanism of puncturing at He-Mu point combination for functional dyspepsia: study protocol for a randomized controlled parallel trial. Neural Regen Res. 2017;12(5):831-40.
25. Skjeie H, Skonnord T, Fetveit A, Brekke M. A pilot study of ST36 acupuncture for infantile colic. Acupunct Med. 2011;29(2):103-7.
26. Yuan HC, Xiang Q, Zhang N, Qin WJ, Cai W. Acupuncture combined with early enteral nutrition on patients with postoperative laparoscopic common bile duct exploration: a prospective randomized trial. Chin J Integr Med. 2020;26(10):769-75.
27. Park J, Ty Hopkins J. Immediate effects of acupuncture and cryotherapy on quadriceps motoneuron pool excitability: randomised trial using anterior knee infusion model. Acupunct Med. 2012;30(3):195-202.
28. Takayama S, Seki T, Nakazawa T, et al. Short-term effects of acupuncture on open-angle glaucoma in retrobulbar circulation: additional therapy to standard medication. Evid Based Complement Alternat Med. 2011.
29. Lu YH, Tang XD. Efficacy observation on the needling depth recorded in Lingshu (Miraculous Pivot) for irritable bowel syndrome of diarrhea. Zhongguo zhen jiu. 2011;31(11):975-7.
30. Wu XM, Mao X, Zhou X, Xie ZP, Zheng YY, Xu JZ, Wang ZX. Dynamic Changes of Ultrasonographic Images of Zusanli (ST 36) Region During Deqi of Acupuncture Needle Stimulation. Zhen Ci Yan Jiu. 2017;42(5):444-8.
31. Zheng SX, Xu JS, Pan XH, Hu XL. Comparison of micro-circulatory blood perfusion between acupoints of the stomach meridian and their bilateral control points and changes of blood flow after electroacupuncture in 21 volunteer subjects. Zhen Ci Yan Jiu. 2012;37(1):53-8.
32. Ha NY, Park JW, Kim JS. Effects of electroacupuncture at Zusanli (ST36) on ultrasonographic gastric emptying: A pilot study in healthy adults. J Int Korean Med. 2018;39(3):426-42.
33. Bae HS, Shin AS, Park SU, et al. Effects of acupuncture of ST36 on blood pressure and endothelial dependent vasodilation in hypertensive patients. Korean J Orient Int Med. 2008;29(3):657-65.
34. Kim SY, Yoon SH. A selective effect of combined treatment of electroacupuncture at Zusanli(ST36), manual acupuncture and Pyeongwi-san in function dyspepsia patients with pyloric valve disturbance and hypoactivity of gastric vagus nerve. Korean J Orient Int Med. 2009;30(1):191-9.
35. Kim SY, Choi JY, Park SH, et al. Acupuncture, ST-36 Electroacupuncture and Moxa Treatment of Abdominal Pain due to Bowel Obstruction in Cancer Patients: Case Report. JPPKM. 2014;28(2):238-42.
36. Kim HJ, Lim SY, Kwak MA, et al. Effects of acupuncture at ST36 on obesity clinic patients in DaeGu Haany University. J East-West Med. 2010;35(4):91-7.

37. Oh DS, Choi JY, Jung SY, et al. Assessment of regulatory effect of electro-acupuncture at Jogsamni(ST36), on electrogastrography in diabetic patients with gastric dysrhythmia: A case series study. *J Acupunct Res.* 2008;25(4):95-103.
38. Hwang MS. Effects of Zingiberis rhizoma pharmacopuncture injected at GB30 and ST36 on neuropathic pain in rats. *Korean J Acupunct.* 2019;36(1):52-62.
39. Ji MJ, Lim SC, Kim JS, Lee HJ, Lee YK. Effects of Curculiginis rhizome pharmacopuncture at ST36 on monosodium iodoacetate(MIA)-induced osteoarthritic rats. *J Acupunct Res.* 2015;32(1):53-66.
40. Ryu MS, Yun YC, Kim JH. The effect of Angelica gigas NAKAI pharmacopuncture at ST36 and BL23 on Freund's adjuvant arthritis in rats. *J Acupunct Res.* 2010;27(5):25-34.
41. Kim SW, Kim JH, Cho MR, Shin JC. The effect of Poria Cocos pharmacopuncture at SP6(Sameumgyo) and ST36(Joksamni) on chronic stress model(CSM) rats. *J Acupunct Res.* 2015;32(2):187-95.
42. Kim BS, Lee HS, Yim YK. The effect of electro-acupuncture at ST36 on carbon tetrachloride-induced chronic hepatic damage in rats. *Korean J Acupunct.* 2015;32(3):90-8.
43. Seo BK, Park DS, Baek YH. The Analgesic Effect and the Mechanism of Electroacupuncture on Thermal Hyperalgesitha in the Rat Model of Collagenase-induced Arthritis: Mediation by Adrenergic Receptors. *J Acupunct Res.* 2011;28(2):57-67.
44. Kang MK, Nam SS, Lee YH, Kim YS. Effects of CV12 and ST36 acupuncture on glucose metabolism and protection of pancreatic beta cells in neonatal-streptozotocin model. *J Acupunct Res.* 2008;25(2):91-103.
45. Martini, Timmons, Tallitsch. Human anatomy. 8th ed. Seoul, Korea: HANMI Medical Publishing; 2016:640-7.
46. Frank HN. Atlas of human anatomy. 6thed.Seoul,Korea: ElsevierKorea;2014:510,529,534.
47. Donald A. Neumann. Kinesiology of the musculoskeletal system. 3rded.Seoul,Korea:Panmuneducation;2018:687.
48. Gibney MA, Arce CH, Byron KJ, Hirsch LJ. Skin and subcutaneous adipose layer thickness in adults with diabetes at sites used for insulin injections: implications for needle length recommendations. *Curr Med Res Opin.* 2010;26(6):1519-30.
49. Kim SB, Lee NR, Kim WK, Lee YH. The Suggestion of MF BIA Analyzer Method to Reflect the Resistance in the Extracellular and Intracellular Fluid at Acupoint & the Evaluation of Reflection Rate on the Tissue under Skin. *Korean J Acupunct.* 2012;29(4):563-72.
50. Kim KY, Park MA. A study on the distribution of subcutaneous fat in men in their 20s. *J Ergon Soc Korea.* 1997;97-105.
51. Lee HJ, Kim MK, Ha HG, Lee WH. Comparison of muscle architecture of lower extremity using rehabilitative ultrasound image in young adults: a comparative study of muscle cross-sectional area of lower extremity of Seoul and Hanoi in Vietnam. *J Korean Soc Phys Ther.* 2014;26(5):324-30.
52. Won SJ, Yoon JS. Approach for needle insertion into the tibialis posterior: An ultrasonography study. *Muscle Nerve.* 2016;53(4):528-31.
53. Torres-Rosas R, Yehia G, Peña G, et al. Dopamine mediates vagal modulation of the immune system by electroacupuncture. *Nat Med.* 2014;20(3):291-5.