초음파 영상기기 활용을 통한 침치료 발전 전망

이상훈^{1,2,*}

¹한국한의학연구원 미래의학부, ²UST 과학기술연합대학원대학교, 한의융합의학부

Prospects for the Development of Acupuncture Treatment Led by the Use of Ultrasound Imaging Devices

Sanghun Lee^{1,2,*}

¹Future Medicine Division, Korea Institute of Oriental Medicine, ²Department of Korean Medicine Life Science, University of Science and Technology, Daejeon, Korea

Received October 4, 2021

Revised October 12, 2021

Accepted October 13, 2021

*Corresponding Author

Sanghun Lee
Department of Korean Medicine Life
Science, University of Science and
Technology, 1672 Yuseong-daero,
Yuseong-gu, Daejeon 34054, Korea
Tel: +82-42-868-9306
Fax: +82-42-869-9480
E-mail: ezhani@kiom.re.kr

Although acupuncture is a therapeutic technique that has been used in the field for a long time, the anatomical location of acupuncture stimulation is still unknown. Recently, with the development of ultrasound-guided diagnosis/treatment technology, re-search results to improve the safety and effectiveness of various invasive procedures such as pharmacopuncture and acupotomy using real-time images in Korean medicine as well as ultrasound-guided drug injection and biopsy in modern medicine were published. In particular, the development of magnetic field-based visualization technology for acupuncture, which has been difficult to observe in ultrasound images, will enable more accurate and easier information on the anatomical tissue that is actually stimulated during oriental acupuncture. In addition, it is expected that it will be an important turning point in the development of anatomical structure based 3D acupuncture, away from the existing body surface marking based 2D acupuncture.

Keywords: Ultrasound, Acupuncture, Real time imaging, Safety

침술은 날카로운 도구를 사용하여 신체 외부에서 물리적 자극을 인가하는 물리적 치료 방법으로 참침(鑱鍼), 원침(圓鍼), 시침(錐鍼), 봉침(鋒鍼), 피침(鈹鍼), 호침(毫鍼), 장침(長鍼), 대침(大鍼), 원리침(圓利鍼) 등 다양한 형태의 금속성 도구를 사용하여 기혈을 찌르거나, 베거나, 맞사지 하는 등의 방법을 통해 질병을 치료하는 한의학 특유의 치료기술이다. 현대에는 이러한 침을 기본으로 도침(刀鍼)이나 매선침(埋線鍼), 약침(藥鍼) 등 새로운 침 치료 도구가 개발되고 있으며 이를 통해 한의학의 치료 영역을 확대해 나가고 있다. 또한 이러한 침치료의 효과의 과학적 원리를 규명하기 위해 침치료 전후의 뇌 MRI반응^{1,2)}, 침 치료 효과 전달을 위한 신경 생리학적 기전³⁻⁵⁾, 침 시술부위의 물리적 변형^{6,7)}, 및 다양한 생물학적, 화학적 기전연구⁸⁾ 등 많은 연구결과들이 이뤄지고 있다. 그러나 이러한 침치료 연구에 있어 가장 근본적인 문제인 침 치료의 '자극대상' 즉 '혈위' 자체에

대한 연구는 여전히 미비한 것이 현실이다.

한중일 3국은 물론 전 세계 침구학 교재의 reference로 사용되는 『WHO Standard Acupuncture Point Locations in the Western Pacific Region』⁹⁾은 물론 한국과 중국의 경혈학 교재에서 역시 경혈의 체표 표지에 대한 위치와, 경혈 주변의 해부학적 조직 및, 손상에 주의해야 할 해부학적 조직은 언급되어 있으나, 정작 실제 자극해야 할 조직에 대한 정보는 기술되어 있지 않다^{10,11)}.

이러한 취혈의 해부학적 자극 대상에 대한 문제와 관련하여 이준무 등은 『영추』, 『침구경험방』, 『침구대성』, 『의학입문』 등에 기록된 취혈 방법에 대한 연구를 통해 취혈의 방법은 '골도분촌'을 통한 체표표지와 '절순문안'을 통한 피하의 해부학적 특징에 대한 탐색과정이 결합된 것이라고 한 바 있으며 이를 위한 객관화 방안의 마련이 필요함을 제시하였다¹²⁾. 특히 이러한 절

순문안과 관련된 혈위에 대한 설명인 함중(陷中), 동맥응수(動脈應手), 완완중(宛宛中) 등의 표기는 모두 피하 구조물에 대한 촉감적 묘사로 골도분춘을 통해 개괄적으로 탐색한 위치에서 정확한 피하 구조물을 탐색해야 함을 시사한다 할 수 있다.

그러나 이러한 피하구조물에 대한 촉감 기반의 탐색은 많은 훈련을 요하는 것으로 침 시술에 대한 숙련도의 편차를 야기하는 요인이 되어 왔음은 물론, 학습 방법이 대면 전승에 의한 스승과 제자사이의 도제식 교육으로만 가능하다는 한계를 낳으며, 침 시술후 효과의 부재가 '선혈'의 문제인지 '취혈'의 문제인지 알 수 없게 만드는 문제를 낳기도 한다.

의료영상 기술은 100여년 전 쾨트겐에 의해 X-ray가 발견되면서 시작되었으며, 이후 CT, MRI, 초음파 등의 개발을 통해 인체를 3D로 관찰할 수 있는 기술이 보급되어 현대의학에서 널리 사용되고 있다. 이중 초음파는 상대적으로 가볍고 설치장소에 제약이 없으며, 방사선 노출 등에 의한 부작용이 없는 안전한 의료영상 기술로 기존의 단순 영상진단을 넘어 최근에는 초음파 유도하 생검술, Needle injection, pulsed radiofrequency (PRF) stimulation 등 다양한 실시간 영상 기반의 시술 가이드 목적으로 그 활용 영역이 확대되고 있다 (Table 1).

한의 침시술과 관련하여서도 이러한 초음파 유도하 중재술과 관련한 논문들이 다수 발표되고 있는데 특히 초음파 시술을 위한 시술 정확성과 관련해서 David Allen은 실시간 초음파 영상의 활용이 정지영상에 비해 시술 정확도가 더 높았다고 보고하였으며¹³⁾, Chen 등은 초음파 교육 훈련이 GB21경혈 침 시술시 기흉 합병증을 피하는데 효과적이었다고 보고하여 초음파의 활용이 침 시술의 안전성과, 정확성을 제고하는데 기여한다고 하였으며[14], 김종욱 등은 건통혈의 정확한 자침에 걸리는 시간이 초음파 이용시 대조군(151.54 ± 48.59)에 비해 실험군(86.69 ± 37.17)에서 약 42.8%가 감소하여 보다 짧은 시간에 정확한 시술이 가능하였다고 보고 하는 등¹⁵⁾ 실시간 초

음파가 한의계의 침 시술의 안전성과 정확성에 기여 가능성이 보고되고 있으며, 치료 효과와 관련해서는 정승목 등이 보고한 동결견 연구¹⁶⁾, 안태석등이 보고한 늑골골절연구¹⁷⁾, 박정욱 등이 보고한 교통사고후 급성요통 연구 등¹⁸⁾에서 임상적 효능을 확인하였다고 보고 하였고, 김성하등은 총비골신경 마비에 서 초음파 유도하 도침치료 효과¹⁹⁾를, Ding 등은 슬관절염에서 초음파 유도하 도침시술의 임상 효과를 보고 하는 등 초음파 영상 가이드의 한의 임상에서의 활용 범위가 확대되고 있다 (Table 2).

특히 추홍민등은 건정혈과 폐첨간의 안전 자침 거리에 대한 초음파 연구를 통해 환자의 자세는 물론 호흡 상태에 안전 자침 깊이가 변화함을 보여 의료사고 방지에 실시간 초음파 영상의 중요성을 제시하였으며(Fig. 1), 한의학연구원에서는 원광대학교 경혈학교실과 함께 『고위험 부위 초음파 유도하 자침 핸드북』을 발간하고 전국 한의과대학에 배포하여 위험도가 높은 목, 가슴 부위등의 경혈에 초음파를 활용한 안전한 침 시술 교육 기반을 제공함은 물론, 초음파 영상에서 잘 보이지 않는 침을 시각화 하기 위해 '자기장 추적 기술'을 침의 진행 경로를 초음파 영상에 합성하는 기술을 통해 그동안 침의 얇은 굵기로 인해 초음파에서 관찰이 어려웠던 침침의 위치 및 침 진행 경로에 대한 시각화 정보를 제공할 수 있는 기반을 구축하였다(Fig. 2).

침 시술은 그동안 손 끝 감각을 상상하고, 이를 관련된 해부학 지식에 빚대어 추정하는 형태로 전승되어 왔으며, 또 시술되어 왔다. 이는 그동안 한의사가 활용하기에 적절한 실시간 영상 장비의 부재로 인한 한계에 기인한 것으로, 최근 초음파 유도하 진단/치료 기술의 발전과 더불어 한의 침 시술에서도 실시간 영상 활용이 가능한 시대가 도래함에 따라 이제 그 한계에서 벗어나기 위한 연구결과들이 점점 늘어나고 있다.

이러한 초음파 유도하 진단/치료 기술의 활용은 기존의 손 끝 감각에 의존한 취혈에 비해 안전성과 정확성이 현저하게 향상됨은 물론, 침 자극 대상에 대한 해부학적 정보와 치료 효과

Table 1. Expansion of ultrasound using area

Classification	Diagnosis	Intervention-Drug injection	Intervention-Physical Stimulation
행위	초음파 유도하 생검술(ultrasound guided biopsy)	초음파 유도하 약물 주사(Ultrasound guided injection; cortisone, hyaluronic acid, and platelet-rich plasma (PRP), nerve block, etc.	초음파 유도하 시술(Ultrasound guided stimulation; dry needling, pulsed radiofrequency (PRF) stimulation, 후관절 자극술)

Table 2. Expanding the scope of application of ultrasound in Korean medicine

Classification	Diagnosis	Intervention-Drug injection	Intervention-Physical Stimulation
행위	경혈부위 고위험 해부학 조직(장기, 혈관 등) 및 타겟 시술 부위(인대, 신경 등) 탐지 ¹³⁻¹⁵⁾	초음파 유도하 약침(Ultrasound guided pharmacopuncture; 봉약침, 소염약침, 자하거약침 등) ¹⁶⁻¹⁸⁾	초음파 유도하 시술(Ultrasound guided stimulation; 도침, 등) ^{19,20)}

Figure 1. 최대흡기(MI), 최대호기(ME)에 따른 견정혈(GB21)의 안전 자침 심도변화(Figure is adapted from Change of Safe Needling Depth at Acupoint GB21 according to Posture and Breathing. Evidence-based complementary and alternative medicine. By Chu H. et al. (2018). Copyright by Hindawi limited).

Figure 2. 자기 유도식 침 위치 추적기술에 의해 초음파 영상에 합성된 예상 침 경로(오차범위 ± 1 mm).

에 대한 정보를 동시에 제공함으로써 그동안 베일에 싸여왔던 침 시술시의 실제 자극 대상에 대한 연구를 가능하게 할 것이며 향후 이를 기반으로 기존의 체표 표지 중심의 2D 침구학에서 신체 내부 해부학적 구조물 중심의 3D 침구학으로 전환하는데 있어 한의사의 초음파 활용이 중요한 전환점이 될 것으로 기대한다.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization and writing by S.H Lee. Authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

FUNDING

본 연구는 한국한의학연구원의 '자기식 침 시술 가이드 초음파 시스템 개발 및 상용화. '연구(KSN1713500)의 지원을 받아 이루어졌음

CONFLICTS OF INTEREST

The author declares no conflict of interest.

ORCID

Sanghun Lee, <https://orcid.org/0000-0001-7124-6874>

REFERENCES

1. Zhang J, Wu X, Nie D, Zhuo Y, Li J, Hu Q, et al. Magnetic Resonance Imaging Studies on Acupuncture Therapy in Depression: A Systematic Review. *Front Psychiatry*. 2021;12:670739.
2. Huang W, Pach D, Napadow V, Park K, Long X, Neumann J, et al. Characterizing acupuncture stimuli using brain imaging with fMRI--a systematic review and meta-analysis of the literature. *PLoS One*. 2012;7(4): e32960.
3. Goldman N, Chen M, Fujita T, Xu Q, Peng W, Liu W, et al. Adenosine A1 receptors mediate local anti-nociceptive effects of acupuncture. *Nat Neurosci*. 2010;13(7): 883-8.
4. Huang M, Wang X, Xing B, Yang H, Sa Z, Zhang D, et al.

- Critical roles of TRPV2 channels, histamine H1 and adenosine A1 receptors in the initiation of acupoint signals for acupuncture analgesia. *Sci Rep*. 2018;8(1):6523.
5. Chang S, Kwon OS, Bang SK, Kim DH, Baek MW, Ryu Y, et al. Peripheral Sensory Nerve Tissue but Not Connective Tissue Is Involved in the Action of Acupuncture. *Front Neurosci*. 2019;13:110.
6. Langevin HM, Yandow JA. Relationship of acupuncture points and meridians to connective tissue planes. *Anat Rec*. 2002;269(6):257-65.
7. Kwon S, Lee Y, Park HJ, Hahm DH. Coarse needle surface potentiates analgesic effect elicited by acupuncture with twirling manipulation in rats with nociceptive pain. *BMC Complement Altern Med*. 2017;17(1):1.
8. Lee B, Kim SN, Park HJ, Lee H. Research advances in treatment of neurological and psychological diseases by acupuncture at the Acupuncture Meridian Science Research Center. *Integr Med Res*. 2014;3(2):41-8.
9. World Health Organization. Regional Office for the Western Pacific. WHO standard acupuncture point locations in the Western Pacific Region. Manila : World Health Organization, Western Pacific Region. 2008; pp 26.
10. 邵水金. 輸穴解剖學. 2nd ed.; 上海世紀出版. 上海科學技術出版社. Shanghai, China. 2018; pp. 97.
11. Lim YK, Kim KS, Lee C, Lee HJ. Practice acupuncture and related techniques; a guidebook for college students. Seoul, Jongryunamu publishing Co. Korea, 2009; 107.
12. Lee JM, Kim TR. A study on point-location by finger-sensation. *The Korean Journal of Meridian & Acupoint*. 2005;22(4):175-85.
13. David A. Precision of acupuncture placement using diagnostic ultrasound. *International Musculoskeletal Medicine*. 2014;36(2):64-74.
14. Chen YL, Hou MC. Ultrasound Detection Acupuncture Needling Training: Description of the Method. 2019. 10. 5772/intechopen.82802.
15. Kim JU, Kim BH, Kim SH, Shin JH, Choi YM, Song BY, et al. A Pilot Clinical Study on the Accuracy and Safety of Ultrasound-guided Gyeontonghyeol (BP-LE6) Acupuncture: A Prospective Randomized, Single Blinded Crossover Study. *Journal of Acupuncture Research*. 2019; 36(4):272.
16. Jeong SM, Kim SJ, Yoon JY, Lee CH, Shim SE, Kim JH, et al. A Review of Pharmacopuncture Treatment for Frozen Shoulder: A Literature Review of Clinical Trials. *J Acupunct Res* 2018;35(4):169-75.
17. Ahn TS, Moon JH, Park CY, Oh MJ, Choi YM. The Effectiveness of Ultrasound-Guided Essential Bee Venom Pharmacopuncture Combined with Integrative Korean Medical Treatment for Rib Fracture: A Case Study. *J Korean Med Rehabi* 2019 Jul;29(3):157-63.
18. Kim SH, Park MY, Lee SM, Jung HH, Park SW, Park OJ, et al., The Case Report of Common Peroneal Nerve Palsy Treated with Musculoskeletal Ultrasound-guided Acupotomy Therapy. *Journal of Acupuncture Research*. 2012;29(5):177-85.
19. Ding Y, Wang Y, Shi X, Luo Y, Gao Y, Pan J. Effect of ultrasound-guided acupotomy vs electro-acupuncture on knee osteoarthritis: a randomized controlled study. *J Tradit Chin Med*. 2016;36(4):450-5.
20. Chu H, Kim J, Ha W, Cho E, Kang G, Park S, et al. Change of Safe Needling Depth at Acupoint GB21 according to Posture and Breathing. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2018;2018:2308102.
21. Tang CT, Cheng AL. Ultrasound Visualization of Radial Nerve Excursion During Acupuncture. *Med Acupunct*. 2019;31(3):185-8.
22. Korea Institute Oriental Medicine. Development and commercialization of magnetic field acupuncture needle guide ultrasonic system. Korea Institute Oriental Medicine. 2020.