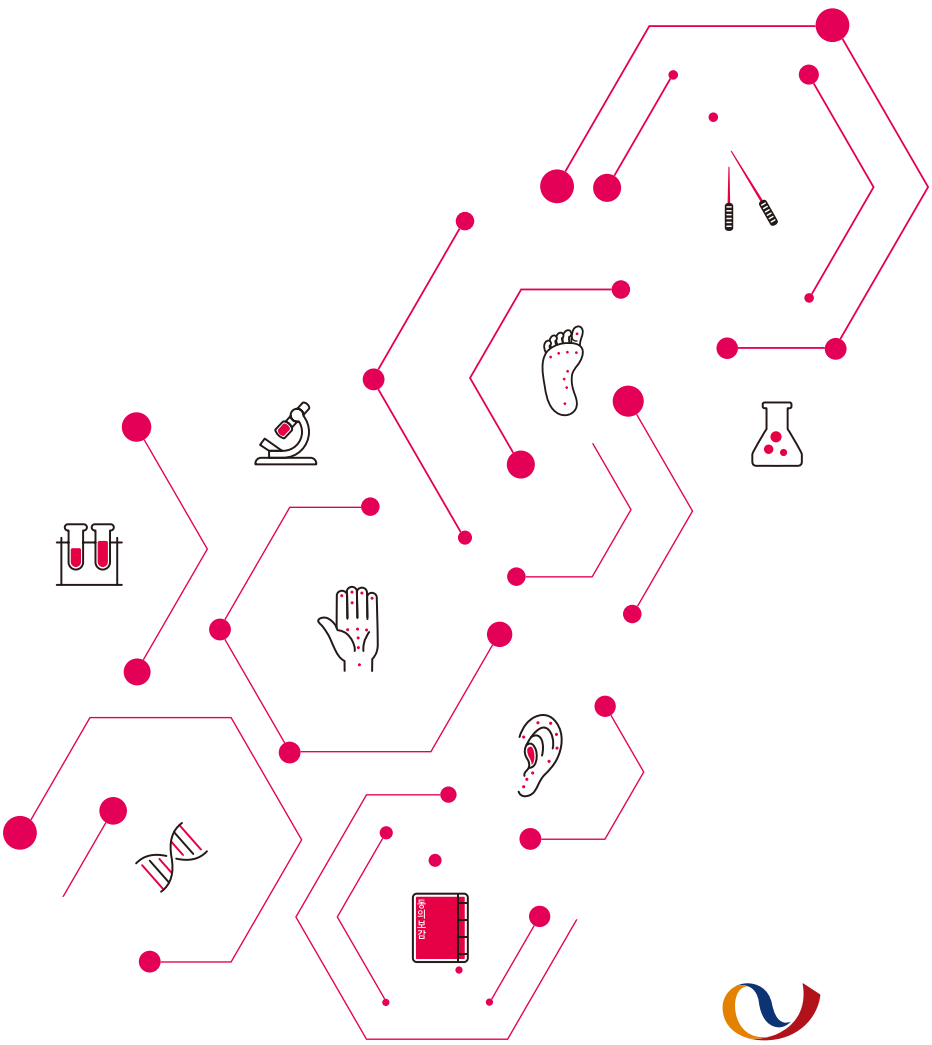
ISSN 2288-4408

한의정책

The Journal of Korean Medicine Policy

2022 제10권 제1호

침 연구 • 산업 • 제도 동향



한국한의학연구원
KOREA INSTITUTE OF ORIENTAL MEDICINE

CONTENTS

발간사 | 정책아젠다 | 이슈 브리프

01 02

07

10 **침구경락연구의 발자취**
이혜정 고황명예교수
경희대학교 한의과대학

30 **국내·외 침술 건강보험 제도 동향**
김동수 조교수
동신대학교 한의과대학

40 **국내·외 한의 침 산업 동향**
곽동렬 이사
주식회사 동방메디컬

46 **네트워크 분석을 통해 본 국내·외 침 연구 동향**
임수정 행정원, 김윤수 연구원
한국한의학연구원 한의정책팀

58 **NTIS DB에 근거한 침구경락 국가 R&D 투자 현황 분석**
김하늘 선임행정원
한국한의학연구원 한의정책팀

70 **약물중독에서 침치료의 양방향 치료 작용**
양재하 교수
대구한의대학교 한의과대학

84 **전기침치료, 의료기기 미래**
류연희 책임연구원
한국한의학연구원 한의과학연구부

98 **침 치료 과학적 접근과 임상연구 활용**
서복남 팀장
한국한의학연구원 임상연구협력팀

정책 돋보기

03

현장의 소리

04

구독 및 홈페이지 안내

05

110 침구경락 ICT 융합연구센터 설립 추진 준비
송성환 센터장
한국한의학연구원 글로벌협력센터

118 KIOM의 침구경락 연구 현황
문진석 부장 직무대리
한국한의학연구원 연구전략부

132

한의정책
2022 제10권 제1호
Volume 10 Number 1 JULY 2022

한의정책에 실린 모든 내용은 필자 개인의 의견으로서
본 연구원의 공식적인 견해가 아님을 밝힙니다.
본 저널에 실린 내용은 출처를 명시하여 인용할 수 있습니다.

ISSN 2288-4408
발행일 2022년 7월
발행인 이진용
발행처 한국한의학연구원
주소 34054
대전광역시 유성구 유성대로 1672

편집처 한의정책팀
042-868-9257
042-869-2703
bjs20@kiom.re.kr
제작·인쇄 디자인화랑
042-625-5310

PREFACE
발 간 사

“침 연구·산업·제도 동향”

포스트 코로나 시대, 현대인들의 질병도 다양해지면서 새로운 치료법이 요구되고 있습니다. 특히, 수술이나 약물의 사용을 제한하고 부작용이 적으며 빠른 개선 효과를 보이는 치료법이 선호되고 있습니다. 전 세계적으로 전통의학, 보완·대체의학이 빠르게 성장하고 있으며, 새로운 대안으로 한의학의 침 치료를 주목하고 있습니다.

침은 대표적인 전통의학 치료기술입니다. 전 세계적으로 효과를 인정받고 있으며, 세계 각국의 의료체계에 편입돼 활용되고 있습니다. 중국은 단일 침구연구기관이 국가급 프로젝트를 주관하며 유수기관과 활발한 공동연구를 진행하고 있습니다. 미국은 침 분야에 막대한 예산을 지원하며, 특히 뇌과학과의 융합을 통해 침구분야 연구 혁신을 주도하고 있습니다. 이런 현실 속에, 우리나라는 우수한 한의학 역량을 가지고 있음에도 인프라 부족으로 침 치료의 과학적 연구분야 주도권을 내어주고 있습니다. 한의학 이론과 임상근거, 과학기술을 접목시켜 한의학 기초 분야의 글로벌 경쟁력을 강화해야 하는 때입니다.

이번 「한의정책」은 “침 연구·산업·제도 동향”을 주제로 구성·발간하였습니다. 침 분야의 역사와 동향을 살펴보고, 그간의 성과를 공유하며, 침 치료의 미래를 그려보았습니다. 연구·산업·제도 등 침구 분야에서 활약하고 있는 전문가들의 의견을 모아 세계 속 한의학의 경쟁력을 알아보았습니다. 마지막으로 한국한의학연구원의 한의학 기초 연구분야 주도권 회복을 위한 노력을 설명하며, 침 연구의 발전 방안을 함께 고민해봅니다.

「한의정책」 이번 호가 한의약 정책 수립자와 연구자는 물론 관련 종사자에게 의미 있는 자료로써 활용될 수 있기를 기대합니다. 감사합니다.

한국한의학연구원 원장 **이 진 용**

01

정책 아젠다

침구경락연구의 발자취

이혜정 고황명예교수 경희대학교 한의과대학

국내·외 침술 건강보험 제도 동향

김동수 조교수 동신대학교 한의과대학

국내·외 한의 침 산업 동향

곽동렬 이사 주식회사 동방메디컬

네트워크 분석을 통해 본 국내·외 침 연구 동향

임수정 행정원, **김윤수** 연구원 한국한의학연구원

NTIS DB에 근거한 침구경락 국가 R&D 투자 현황 분석

김하늘 선임행정원 한국한의학연구원 한의정책팀

침구경락연구의 발자취

이혜정 고황명예교수
경희대학교 한의과대학

* 한의정책에 실린 모든 원고는 작성자 개인 의견으로 연구원의 공식 견해가 아님을 밝힙니다.

들어가며

오랜 역사적 경험 속에 발전해 온 한의학, 그중에서 특히 침구 경락 분야의 기초 연구에 평생 몸담으며 경험했던 많은 일들이 있다. 그 얘기를 자유롭게 써달라는 한의정책팀의 요청에 따라, 대학의 실험실에서 침 기초연구가 처음 시작된 그 시기를 기준으로 그 간의 걸어온 길을 연도별로 회고하려 하다 보니, 불가피하게 필자의 주변 사람들 얘기로만 구성된 편협된 얘기가 될 듯싶어 미리 양해를 구한다.

또한 본문 초반부에는 2021년 12월부터 한의약융합연구정보센터(KMCRIC)의 「생활 속 한의칼럼」에 이미 연재되었던 '담 넘어 만난 한의학'의 내용 일부와 흐름이 비슷한 경우도 간혹 있을 예정이다. 그 이유는 침 연구를 하게 된 동기나 주변의 학문적 환경을 우선 소개함이 꼭 필요했기 때문이다.

1. 패러다임 변화의 싹

1972년은 강대국끼리 어깨를 겨루며 대치하고 있던 냉전 시절이었기에, 미국 닉슨 대통령이 죽의 장막을 뚫고 중국을 방문했다는 뉴스는 전 세계인의 이목을 집중시켰다. 그와 함께 소개된 내용이 있었으니, 바로 가늘고 긴 침 몇 개로 매직을 부리는, 이른바 '침 마취 외과수술' 장면이었다. 바로 이어서 한국도 이에 질세라 경희대학교 부속 의료원에서 충수돌기염 환자를 대상으로 중국과의 차별화를 겨냥한 '무약물 침술마취'에 성공했음이 대내외에 보도되기도 했다.

이러한 시대적 붐에 때맞추어 얼마 후 나는 '경희대학교 의과대학 한의학부' 소속 신입생이 되었고, 생전 처음 듣는 대우주, 소우주, 음양오행, 경락경혈이론, 그리고 의예과와 합반하여 듣는 양방 과목들까지 모든 게 다 신기하기만 했었다. 그러나 점차 '독립 한의과대학 추진' 또는 '침구사들의 위법 의료행위' 등 심각한 한의계 이슈들로 인해 연일 학생회가 주최한 데모 모임으로 강의실은 언제나 술렁거렸고 마음은 매우 혼란스러웠다.

그러던 중 우연히 어린 나의 마음에 감동으로 틀어박힌 구호 하나가 있었다.

"우리의 경계를 넘어 한의학의 세계화를!"

현실의 벽을 이겨내고 꿈을 향해 나아가자는 이 조그마한 함성이 오래도록 머릿속에 꿈틀대고 있었기에 아마 오늘날까지의 내 여정도 만들어지지 않았나 생각해 본다.

2. 처음 맞이한 바깥세상

1975년에 한국 경희대학교와 대만 중국의약대학이 자매교 협정을 맺은 이후, 1980년 대학을 갓 졸업한 내가 이 협정의 첫 열매, 교환학생이 되었다. 해외여행이나 세계화라는 개념이 매우 약했던 시절이었기에 양 국가 간, 대학 간 모든 절차는 매우 까다롭고 서툴렀지만, 엄격한 신원조회와 반공교육까지 받고 나서야 드디어 좁은 유학의 문을 뚫고 대만 도착에 성공했다.

이어서 바로 부딪힌 문제는 복잡한 언어의 장벽이었다. 북경 표준어만 배워 가면 다 되는 줄 알았는데, 광둥어를 사용하는 대학원장, 걸핏하면 영어가 줄줄 튀어나오는 지도교수, 대만 본토 방언만 말해 통역이 필요한 집주인 부부 등, 첩첩산중 다양한 언어의 숲을 처음 대하게 된 것이다.

이 문화에 익숙해지려면 얼마의 시간이 필요할까 하는 염려와 함께, 오래도록 다른 환경 속에서 다른 안경을 끼고 자라온 동서양의학의 세계는 언제나 더욱 소통할 수 있으려나 하는 생각들이 많이 교차되기도 했다.

그러나 일찍이 '한의학 세계화'를 인생 화두로 삼고, 한의학의 개념과 속성을 제대로 표현해 줄 또 다른 학문적 언어의 필요성을 숙명적으로 느꼈기에, 여기 이렇게 과학이라는 외롭고 낯선 출발점에 서 있구나 하는 생각에 주먹도 불끈 쥐어보았다.

대학원장의 안내와 함께 설렘으로 들어간 '침자통증연구실'에는 학교 안내 팸플릿에서 이미 보았던, 원숭이를 대상으로 한 침자 통증 연구 시설이 나를 반기고 있었다.

과학이라는 세상으로

1. 침 연구의 새싹

초기 침 연구

일찍이 근현대 많은 과학자들은 신경전달물질과 펩타이드들의 존재 또는 관련 수용체들은 모두 뇌신경계에만 국한된다고 믿었었다.

그러다 점차로 우리 몸 속 내인성 천연모르핀과 통증을 연계시키는 연구가 붐을 이루던 시절, 많은 신경들의 정보처리 접속점, 즉 아편제수용체들의 집중처인 수도관 주위 회백질(PAG)을 따라 관찰하다가, 침자극이 모르핀 유사인자, 엔도르핀을 대량 방출시켜 진통에 관여한다는 결과도 얻어내게 되었다[1].

또한 경락의 흐름이나 경혈들의 위치에서 뚜렷이 높은 전기전도성이 보여진다는 연구[2], 그리고 경혈의 위치, 경락의 분류는 신경구조와 밀접한 관계성이 있다는 의학자들의 연구 결과들이 발표되었으며[3], 통증을 조절하는 침 치료효과를 규명함에 경혈과 trigger points의 관계에 71%의 연계성이 있다고 해석하려는 연구결과도 잇달아 출현했다[4].

1) Pert, Candace B., Solomon H. Snyder, Opiate Recepter: Demonstration in Nervous Tissue, Science 179, 1973.
2) Maria Reichmanis et al, IEEE Transactions on Biomedical Engineering, Nov. 1975.
3) C. C. Gunn, F. G. Ditchburn, et al, Acupuncture loci: A Proposal for Their Classification According to their Relationship to known Neural Structures, Americal J. of Chinese Medicine, 1976, 4:2, 183-195.
4) Ronald Melzack et al, Trigger points and acupuncture points for pain: Correlations and Implications, Pain, 1977, 3:3-23.

어쨌든 침 치료효과에 과학적 의미가 있음을 인정한 셈이며, 이들 연구를 기초로 1980년대 후부터는, 침 자극이 뇌척수액 안에 엔도르핀을 방출시켜 진통효과를 일으킨다는 연구에 이어, 마약, 알콜 등의 중독 환자까지도 치료할 수 있다는 근거들을 제시하기에 이른다. 또한 백혈구, 위장, 심장 등 온 몸의 세포들도 뇌와 똑같은 신경전달물질 수용체를 가지고 있고, 면역세포들도 뇌와 동일한 화학물질을 만들어냄이 밝혀지면서 이전의 학설을 뒤집는 신경면역학의 새 기운이 솟아나기 시작했다[5)6)7)].

침술치료의 경험과 직관의 세계가, 역동적 정보교환 속에 생명체의 다양한 활동이 일어나 몸과 마음이 합일된 전일생명체가 탄생된다는 과학적 이론과 함께, 서양 주류과학 속으로 들어가 열매를 맺어가는 순간이었다.

당뇨병쥐에 침자극을

이러한 학문적 흐름에 맞추어 처음 이국땅에서 시작한 나의 대학원 유학은 '원숭이 침 진통연구'를 통해 신경면역 관련 연구를 배우고 싶어 시작한 것이었는데, 품은 마음과 달리 '중서의 협력 프로젝트'의 큰 그림을 기획하고 진행시키는 일에 투입되고 말았다.

나중에야 사정을 파악했지만, 1980년 바로 그때 연구실은 대만 위생부의 큰 이슈 중에 하나인 소위 '중서의 협력 당뇨병 연구과제'를 국립양명의과대학과 공동으로 수주해서 막 시작하고 있던 참이었다. 한참 후 구체적 팀이 형성되었고 결국 나는 당뇨병 쥐를 대상으로 침을 놓는 파트의 책임자가 되고 말았다. 요즘처럼 흔한 컴퓨터나 연구 장비도 없었던 시절, 동물 병증 유발은 물론이고 키트시약조차 실험실에서 다 만들어 사용해야만 했기에, 실험쥐와 친해지는 일은 물론이고 키트시약 제조에 자꾸만 오류가 생기면서 실험 일정은 난항을 거듭할 수밖에 없었다.

그런 과정을 거치며 어느새 2년의 세월이 흘렀다. 많은 시행착오의 반복, 침 효과의 부진함, 고난도의 췌장세포 전자현미경분석 등 고달픈 행보에도 불구하고, 결국 태어난 내 일생 첫 논문, 석사학위 논문은 「침자가 당뇨병 쥐의 췌장세포에 미치는 영향」이었다[8)]. 그리고 무엇보다 귀했던 것은, 호랑이 같이 무섭기만 했던 지도교수가 갑자기 순한 양으로 변하더니 그 이후부터는 평생 나를 세우고 받쳐주는 지지대가 되어주셨다는 점이다. 그 소중한 인연이 비로소 내 인생의 돛이 되었다.

2. '침구경락과학'이라는 이름의 연구 경혈학연구실

1982년 여름. 일단은 대만 유학의 힘들었던 현실을 탈출하여 무사히 고국 땅에 도착했다. 귀국인사차 학장실을 방문했는데, 모든 것을 내려놓고 비우고 갔던 내 앞에 한의대 최초 '침 기초 연구실' 기획이 운명적으로 떨어져 여기에 내 인생이 통째로 붙잡히고 말았다. 한의학 박사학위 제도가 생긴 지 얼마 안 되던 그 시점에 대학 내에 침 연구를 수행할 실험실의 절박함이 팽배되어 있던 차였으니 말이다.

5) Pert, Candace B., et al, Neuropeptides and Their Receptors: A Psychosomatic Network, Journal of Immunology 135, No.2, 1985.
6) Vicky Clement Jones, et al, Increased B-Endorphin but not Met- enkephalin levels in Human Cerebrospinal Fluid after Acupuncture for Recurrent Pain, The Lancet, Nov. 1980.
7) J. S. Han, L. Terenius, Neurochemical Basis of Acupuncture Analgesia, Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol., 1982, 22:193-220.
8) 李惠貞, 針刺對糖尿病小白鼠血糖之研究, 中國醫藥學院中醫藥研究所, 1982.

그해 하반기, '경혈학교실'의 전신인 '경혈학연구실'은 그렇게 느닷없이 출발했다. 당시에는 해당 과목을 담당하는 전임교수가 없어서 대학원 과정 교실이 개설되어 있지 않았던 탓에, 그냥 내 맘대로 플라스틱판에 써 붙인 푯말이 '경혈학연구실'이었다.

그러나 한편, 이미 한의학 이론이 경험적으로 다 정리되어 임상 활용이 잘 되고 있는데, 거꾸로 무슨 실험을 해서 뭘 증명하겠다는 거냐며 기초실험실을 만드는 것에 반대하는 몇몇 어른들로부터 정통 학문을 변질시키는 이단아 취급도 받는 등 초기의 행보는 그리 평탄하지 못했다.

사실, 과학계 전체를 통틀어서도 그 당시는 과학논문, 임상 및 기초실험 데이터 등에 대한 개념조차 매우 미미했던 시절이었으니, 당시의 사고에 비춰봤을 때 한의학에 대한 실험연구 시도는 참으로 생소하고 엉뚱한 작업이라 여겨질 수도 있었다. 게다가 신참 병아리 주제에 '과학적/통계적 언어로 한의학 이론을 규명하고, 질병에 대한 새로운 치료법 개발로 세계를 향해 나아가야 한다'는 연구의 거대 당위성에 대해 당당히 주장할 수 있는 나의 처지도 아니었다.

그럼에도 불현듯, '이 길이 옳다면, 기어이 가야 하는 길이라면 후세대를 지켜나갈 청출어람의 후배들이나 많이 길러내자'는 사명감이 생겨나 그나마 그 시절을 잘 견뎌냈던 것 같다.

대만의 중서의협력연구

생각해보면, 일찍이 대만은 1980년 초에도 정부의 강력한 지원으로 중서의 결합병원 및 국립양명중의약연구원을 개원한 가운데 이미 '중서의협력연구 프로젝트'를 진행시키고 있었고, 대학에서도 8년간의 중서의 융합교육과정을 통해 교차면허까지 발급하고 있었다. 반면 당시 한국 내 한의과대학은 걸음마도 못하는 기초실험연구에 더해, 그나마 유지하고 있던 양방교육도 축소된 채 과학적 연구에 대한 개념은 희박한 상황이었으니, 실험실을 차려놓고 느꼈던 외로움과 절박감을 생각하면 아직도 가슴이 아려온다.

수침(약침)연구의 시작, 그리고 경혈학교실의 탄생

1984년쯤의 일로 기억된다. 강원도 정선에서 개업한 황재옥 원장으로부터 진폐증 환자를 대상으로 한 수침(후에 약침) 처치의 임상효과가 좋으니 기초 연구를 좀 해달라는 글이 도착했다. 의료법의 한계를 뛰어넘어 한의학 침 치료의 새 지평을 넓히고 싶다는 그 간절함에 감동하고 말았고, 학계의 많은 반대 논리들을 제치고, 다행히 침구과의 최용태·강성길 교수의 응원에 힘입어 드디어 학위논문 실험지도와 함께 수침연구의 문을 처음 열게 되었다.

그렇게 10여 년 연구가 지속되는 동안, 어느덧 이를 응용하는 한의사들도 많이 생기게 되어 '약침'으로 개명도 하고 관련 학회도 만들어졌다. 그러던 중, 마음으로 걱정하던 어려운 법적 상황이 도래되었으니 이를 계기로 '한방의료행위'라는 법적 인정을 받기 위한 전 한의계의 노력이 시작되었다. 동시에 '한의학 매선요법의 근거 하에, 경락경혈 부위에 정제된 한약제를 주입한다'는 논리로 '약침학 개론' 등의 한의전문서 출판도 서둘렀고, 한의사협회의 요청으로 우리 교실에서도 그간의 성과로 모아진 110여 편의 논문을 근거로 제출해주었다. 이런 모든 것들이 매우 중요한 단서가 되어 "약침의 안전성"을 최우선으로 해결한다는 조건으로 법적 승소까지 이루어냈으니, 비로소 오늘날의 '한방약침요법'이라는 이름이 당당하게 세워지게 된 것이다.

1987년 봄, 전임교수로 발령을 받으면서 드디어 침구경락과학의 기초를 연구하고 교육시키는 대학원 과정, '경혈학교실'이 본격 탄생하게 되었다. 이제부터 바깥세상과 어깨도 나란히, 경쟁하고 화합하고 융합하며, 침구경락연구의 후학을 양성하는 길이 공식적으로 열리게 된 것이다. 이것을 신호로 전국 한의과대학에 '경혈학교실'이 하나 둘 만들어지기 시작했고, 이어 '경락경혈학회'도 창립되면서 활발한 학술활동이 시작되었다.

3. 변화와 개혁의 물결 속에서 4차 산업혁명과 한의학

1980년에 앨빈 토플러는 '지식정보화 시대'라는 용어를 처음 사용하면서 인류의 삶의 방식에 대한 다양한 얘기를 다루는 예언서 「제3의 물결」을 펴냈다[9]. 일찍이 인류가 제1의 물결, 농업혁명시대를 거쳐, 제2의 물결, 산업혁명시대에 이르러 여기까지 살아 왔는데, 이제는 제3의 물결, 새로운 후기 산업화사회에 직면하게 될 것이라는 견해를 펼치며, 현재의 대량 체제 속 생산, 분배, 소비, 교육, 문화면에서 탈피하여 다양화된 삶의 패턴이 일어나고, 기술적으로는 고도의 전자정보화 기술이 더욱 강화될 것이라 강조한 내용이다. 최근 과학기술계에 가장 많이 회자되고 있는 '4차 산업혁명'이라는 용어도 바로 이러한 흐름을 대변하고 있는 듯하다.

그렇다면, 현대 과학문명 속 한 자락에 생생히 자리 잡고 있는 우리 한의학의 의미와 가치는 이 물결 속에서 어떻게 세워질 수 있을까? 처음 교수가 되어 경혈학 실습실에 제일 먼저 들여놓은 침구동인 80개와 실습침대 30여 개만으로 가슴이 벅차오를 일은 아니었다. 새로운 의학 패러다임을 끌고 가려는 교육자적, 연구자적 사명감 속에 변화를 요구하는 역사의 물결은 거칠고 빠르게 흐르고 있었다.

경락학설의 구조적 실체 논란

1980년대 중후반쯤, 대학의 연구실은 이제 겨우 걸음마 수준이었고 정부 차관으로 도입한 연구 장비들이 하나둘씩 실험실을 채워나가고 있었을 그때, 한의학계에는 어떤 이슈가 가장 뜨거웠는지 더듬어 보았다. 서양의료계가 의료보험 정책변화 등 약간의 내홍으로 흔들리고 있던 그 당시, 반대로 한의학에 대한 사회적 관심과 흥미는 매우 고조되어가던 때였다. 그 흐름을 놓치지 않고 떠오른 책 한 권이 있었으니 바로 「경락의 대발견」으로 북한 김봉한 선생의 봉한학설 연구내용이 일본어로 소개되었다가 다시 한국으로 들어와 번역 출판이 된 것이다[10].

이러한 사회적 붐을 타고 '경락학설의 구조적 실체'에 대한 학계의 논란이 시작되었다. 실제로 소광섭 교수(전 서울대학교 물리학과)를 비롯한 몇몇 학자들은 인체 비밀의 획기적인 통로, 경락구조를 찾고 싶은 열망으로 연구에 매달렸고, 덩달아 한의계의 분위기도 매우 고조되어 있었다.

그리고 또 한참의 시간이 흘렀다. 마침 약침학회가 국제급 영문학술지 등재를 위한 계획을 세움에, 소광섭 교수가 편집장을 맡게 되고 대대적인 연구지원금까지 발주시킴을 계기로, 봉한학설에 이은 제3 순환계

9) 앨빈 토플러 저, 원창엽 역, 제3의 물결, 홍신문화사, 2006.
10) 경락의 대발견, 藤原知 외 저, 생활의학연구회 역, 일월서각, 1986.

프리모관 국제연구팀이 만들어졌다.

이들의 연구 결과는 2010년 9월의 제천국제한방바이오엑스포 학술대회에서 서울대학교 자연과학대학이 주관하는 한 세션에서 발표되기도 했고 여전히 연구는 계속되고 있을 것이나, 경락학설에 연결시킬 괄목할 만한 성과는 아직 접하지 못하였다. 미시적 순환 또는 정보의 흐름 체계를 가지고 있는 경락이론이 구조적 실체로서 규명되기에는 아마도 적잖은 한계가 있으리라 생각된다.

침 연구의 세계적 확장

역사를 되돌려보면, 일찍이 엔도르핀이 관련된 침 진통 연구가 주목받기 시작함을 발판으로, 1980년대 중반부터 서서히 침 임상효과에 대한 긍정적 인식이 생기더니, 결국 미 국립보건원에 대체의학부가 만들어져 대량의 연구비도 책정되었다.

그런데 점차로 유기체의 전체성 이론이 대두되면서 'Neuro-Immuno-Psychology'라는 학문분야가 새로이 대두되는 가운데, 신경학설 중심의 통증제어 연구는 면역학과 정신과학으로까지 연결되었다. 그 흐름과 함께 침 진통 연구도 더욱 확장되어 약물 중독, 니코틴 및 알코올 중독, 스트레스 조절 등에 침 효과의 가능성이 타진되면서 관련 연구비를 찾아 전 세계 많은 학자들이 모여들기 시작했다. 특히 미국 여성과학자 캔더스 B. 퍼트가 이러한 학문적 방향을 제일 잘 보여주고 있는 분야로서 동양의 침구 의학을 꼽았던 사례는 매우 흥미로운 일이다[11].

침구경락 용어의 표준화 및 위치의 객관화 작업(WHO)

동시에 세계보건기구(WHO) 대체의학 파트에서도 일찍이 이러한 변화를 간파했던 것 같다. 한·중·일이 중심이 된 서태평양 지역 국가들이 개최지를 옮겨가며 '침구경락 용어의 표준화 및 위치의 객관화 작업'을 열심히 진행시키고 있었으니 말이다.

1987년 소공동 롯데호텔 스카이라운지에서 있었던 그 회의에는 마침 나도 temporary advisor 자격으로 참가하게 되었는데, 광화문, 시청, 남대문을 비롯하여 전국 규모의 6월 민주항쟁이 발발했던, 대통령 직선제를 수용하는 6·29 선언이 있던 바로 그날이었다.

이침요법을 창시했다고 알려진 폴 노지에의 아들 라파엘 노지에 의사도 여기에서 만났다. 한의학에 몸담은 모두가 알다시피 이침요법 이론은 우리 한의학의 유기능체계 이론을 바탕으로 이미 임상에서 응용되던 치료법인데, 왜 프랑스 사람이 창안했다고 나오는 것일까 한때 좀 의아했었다. 나중에야 이해한 것은, 죽의 장막 속의 중국이 프랑스와는 별도로 활발한 학문적 교류를 하고 있었기에, 불어로 번역된 중의학서적을 통해 침술에 관심이 많은 학자들이 다수 발생되었다는 것이다. 이에 폴 노지에가 선구적으로 침에 대한 임상경험을 쌓던 중, 1956년 프랑스 마르세이유의 국제침구학회에서 태아가 거꾸로 누워있는 모습에서 창안한 이침 분구요법의 임상응용을 발표하게 되었다는 것이다. 태아와 이침요법의 연계성 이론, 이해가 가는 내용이었다.

11) 캔더스 B 퍼트 저, 김미선 역, 감정의 분자 Molecules of Emotion, 시스테마 마루벌, 2009.

중의학탐방

중국과의 국교 수립(1992년) 직전이었던 1990년 여름, 전국 한의과대학 교수와 졸업생들 17인이 18박19일 일정으로 중국 전역을 탐방하는 '중국 본초 및 중의학 현황 탐사팀'이 결성되었다. 요즘과 달리 김포 국제공항을 출발, 홍콩에 도착하여 거기에서 다시 광동성 광주를 거쳐 다시 북경으로 가기를 하루 종일 비행기 속에 있어야만 했던 길고도 지루한 여행이었다. 넓은 거리에 자동차도 거의 안다니던 그 시절, 북경의 오래된 거리의 중의학 서점, 중의대 및 부속병원, 한방 관련 제약회사 등 여러 곳을 방문하고 관계자들을 만날 수 있었으며, 특히 북경의 침구전문병원에서는 오로지 침술 하나만 가지고 환자를 진료하고 있음이 참 인상적이었던 기억이 있다. 베일에 가려져 있던 중국에 와 연변, 성도, 광주 등 동서남북을 훑어 내리는 여행을 통해 중의학과 한국 한의학의 현주소를 바로 볼 수 있게 되었음은 참 다행이었다.

국제한의학교육원

다시 몇 년 뒤인 1997년, 대학의 국제교류처 위원으로 활동하면서 해외 한의학(소위 대체의학) 관련 대학이나 연구소와의 실질적 교류나 MOU 체결 등의 일에 많이 참여했던 경험을 살려, 한의대 내에 국제한의학교육원(ISOM : International Studies for Oriental Medicine)을 창립했다. 학장이 당연직 원장이 되었으니, 나는 교학부장 직책으로 한의기초임상 영문교재와 영어 강사진도 어렵게 준비하면서 1차로 15명의 신입생들(해외 국적 의료인)을 뽑아 첫 강의를 시작하게 된 것이 지금까지도 이어지고 있다. 그동안 미국의 스탠포드대학, 존스홉킨스대학, 하버드대학 등의 병원에 이미 대체의학 클리닉이 설치되어 있어, 한약보다는 침 치료 기술에 대한 관심이 높은 이유로 인적 교류도 제법 있어왔음이 그 열매라 여겨진다.

연구의 성숙단계로
오토라디오그래픽 연구

몇 해 동안 전국 한의대생 대량 유급 사태로 인해 모두가 참으로 많이 아파했던 시절이 있었다. 이때 발발했던 한약분쟁은 변화와 개혁을 요구하는 세계적 물결의 하나였을까, 아니면 더 나은 한의학 세계의 구축을 위한 몸부림의 표현이었을까. 세월은 혼란스러웠고, 커리큘럼의 이동으로 한 학기 강의가 없는 틈을 타 한 단계 도약을 위한 연구년을 계획하게 되었다.

1993년, 좀처럼 교환교수 초청장 받기가 어려웠던 시절이었으나, 다행히 미국 아이비리그 중의 하나인 펜실베니아대학(U.Penn)으로 떠날 수 있었다. 대만 지도교수의 추천에 선뜻 초청장을 내주었던, Dr. Peter Hand의 연구실이 있는 수의과대학은 전국에서도 손꼽히는 부속병원과 함께 말과 개를 주종으로 하여 연구와 임상에 임하고 있었다.

또다시 외로운 투쟁이 시작되었다. 한국에서는 한 번도 경험한 적이 없는, 노란 해골 표지를 부착한 방사성동위원소 취급 실험실 한 쪽에 내 자리가 주어졌다. 연구의 주제는 그 당시 소위 첨단 연구라 일컬어지던 오토라디오그래픽 방법론을 활용하여 침 자극이 흰쥐 뇌에 미치는 영향을 보는 것이었다. 방사능 처리된 흰쥐에 침을 놓고 뇌를 해부하여 냉동절편 한 후 슬라이드로 만들고 사진으로 인화하는 긴긴 과정을 매일같이 반복하였다.

U.Penn. 연구실이 필라델피아 다운타운에 있었기 때문에, 저녁 늦게까지 실험을 마치고 나서 납치강도 사고가 빈번한 캠퍼스 옆 주차장 길을 두렵게 걸어가야 했던 기억은, 위험한 실험실 환경과 오버랩되면서, 목숨까지 걸고 임했던 짧은 연구년의 추억으로 남아있다. 이후 한국으로 돌아왔지만 시설과 장비 문제로 그 연구를 재현시킬 수 없었음은 아쉬움인지 다행인지 아직도 잘 모르겠다.

귀국길에 오르며 잠시 여행을 하던 중, 풀 한 포기 없는 회색빛 모하비사막을 한참 가로지르고 있었는데, 갑자기 그 가운데로 면면히 흐르고 있는 콜로라도 강이 나타났다. 놀라운 현상은, 미국 서북부의 심장, 후버댐을 살려내고 있었던 그 강의 양변에 짙푸른 초원이 띠를 두른 듯 길게 이어지고 있었다는 것이다. 역시 직업은 못 속이는구나! 여기에서 나는 어김없이 생명정보의 채널, 경락을 보았으니 말이다.

한국한의학연구원과 한방치료기술개발사업

1994년, 전 한의계의 피와 눈물이 섞인 뼈아픈 투쟁의 결과로 드디어 정부 지원의 한국한의학연구원이 설립되었다. 대만의 국립양명중의약연구원에 비하면 15년이나 더 늦은 출발인 셈이다. 그와 동시에 정부로부터 약 100억 원 규모의 한의학 연구 지원 사업 약속도 받아냈는데, 1998년의 복지부 한방치료기술개발사업의 출발이 바로 그것이다. 동력도 없는 조각배를 탄 채 원양어선들과 경쟁하듯 연구비를 타내야 했던 한의계의 연구자들이 어느 정도 안정된 어업 환경을 보유하게 된 것도 큰 변화의 세월 속에 그나마 참 다행스러운 일이었다. 더불어 첨언하고 싶은 얘기는, '출발은 늦었어도 끝은 더 창대하리라'는 말처럼 오늘날 우리 한의계의 학술적 성과는 어느 나라보다도 앞서있어 그들의 롤모델 역할을 톡톡히 하고 있다는 사실이다. 그런데 여전히 목은 마르다.

f-MRI 영상연구

조교들도 채용하고 바쁘게 연구실이 돌아가던 어느 날, 서울 홍릉의 카이스트로부터 협동연구 하나를 제안받았다. 미국 어바인대학 방사선물리학과 교수였고 세계 최초로 양전자 단층촬영기를 개발한 저명한 학자 조장희 박사와의 만남은 이때 시작되었다. 수차례의 회의 끝에 최종 결정된 연구의 주제는, 단순한 경혈 침 자극 효과만을 보는 것이 아니라, 원전에 근거한 선혈 원칙에 따라 원위취혈 자침을 한 후, 경락의 흐름을 쫓아 뇌 속 종착역에서의 신호를 탐지하는 것으로 정해졌다.

다시 말하면, 새끼발가락 끝의 지음혈에 자침을 한 후 족태양방광경 흐름을 따라 대뇌 시각영역에 매핑이 되는 결과를 f-MRI 영상촬영을 통해 관찰하는 것이었다. 세계 최초로 시도되는 이 실험이 만약 성공을 거둔다면, 바야흐로 '자침을 통한 12경맥의 brain mapping'도 가능할 것이라는 큰 기대감으로 밤잠을 설치기도 했다.

드디어 노력 끝에 1998년 PNAS에 본 연구 결과가 게재되는 쾌거를 이루었고 전 세계 관련 학회에서는 놀라움과 함께 다양한 찬반 견해들을 내놓으며 큰 관심들을 표방해왔다. 침 연구에 있어서 실로 엄청난 Quantum jump를 했던 셈이었다[12].

12) Cho ZH, et al, New findings of the correlation between acupoints and corresponding brain cortices using functional MRI, PNAS, 1998.

그런데 말이다. 그 후 8년이나 경과된 어느 해에 어처구니없는 일이 발생되었다. 원위취혈 자극이 뇌에 미치는 영향을 보고자 했던, 즉 경맥의 brain mapping 가능성을 보는 연구가 갑자기 비특이적 자극(아시혈)이 통증에 미치는 연구로 둔갑된 채 논문 철회사건이 발생된 것이다. 참고로 당시 대내외에 공개되었던, 논문 철회에 반대하는 내용의 반박문 일부를 잠깐 소개한다.

경혈특이성 논란과 논문 철회 및 최근 일간지의 보도에 대하여(요약)

2006년 7월 5일자 미국립과학원 회보(PNAS)에는 논문철회의 글이 하나 실렸다. 바로 동 저널 1998년 3월자에 실렸던 「New findings of the correlation between acupoints and corresponding brain cortices using functional MRI」 논문이 제1저자이며 교신저자인 조장희 박사에 의해 철회된 것이다.

이 논문은 경혈특이성(point specificity)을 영상의학적으로 규명한 최초의 연구로 당시 침구경락학계와 일반 과학계에 큰 반향을 불러일으킨 바 있다. 철회의 이유는 후속 연구 결과, 경혈특이성이 적어도 통증 조절에 있어서는 인정될 수 없었다는 점 때문이었다.

또한 조박사는 경혈특이성을 인정하지 않는 대신, 경혈 부위이든 아니든 단순히 침자 행위의 스트레스에 대한 반응으로 통증억제 효과가 나타난다고 보며, 이때 신경면역계의 염증억제 작용이 나타난다는 이론으로 'broad sense HPA axis'라는 새로운 가설을 제안했다[13].

보통 침으로 자극을 줄 때에는 경혈특이적인 효능과 비특이적인 효능이 함께 유발된다. 조장희 박사가 제안한 모델은 비특이적 효능을 설명하는 데에 적절한 모델로 볼 수는 있을 것이다. 그러나 경혈이 아닌 부위의 비특이적 작용이 존재한다고 해서 보다 더 상위개념인 경혈특이적인 효능이 부정되는 것은 아니다. 더 나아가 다양한 종류의 질환에 대한 침 치료 효과를 극대화하기 위해서 오히려 경혈특이적인 효능의 기전을 규명하고 최대한 활용할 방법론을 찾아야 되는 필요성이 지금 우리 연구자들에게 과제로 다가와 있는 것이다.

조박사는 "특정 침점(경혈)에 놓아야만 효과를 내기 보다는 침의 강도와 주기, 빈도 등에 의해 효과가 결정되는 측면이 강한 것으로 추측된다"는 견해를 피력하였다.

그러나 단순히 자극의 특성이나 강도가 같다고 해서 같은 효과를 기대할 수는 없다. 예를 들면, 파킨슨병 동물모델에서 자극을 가하는 경혈을 여러 조합으로 해서 실험해 보았을 때 파킨슨병을 완화시키는 효능이 특정 경혈 조합에서는 우수한 반면 다른 경혈 조합에서는 효과가 없는 것으로 확인된 바도 있고, 또한 발목 염좌 동물모델에서의 진통효과 실험에서도 혈위에 따른 효과 차이가 보고된 바 있다.

또한 1998년 논문과 비슷한 내용으로 '지음'혈과 대뇌시각피질과의 특이적 관련성을 재확인한 논문들이 2002년과 2003년에도 보고된 바 있고, 특정 경혈에 침을 놓는 자극이 경혈이 아닌 곳에 침을 놓는 자극보다 효과가 우수하다는 사실이 상완골 외상과 염증의 통증억제와 관절기능개선 효과 측면에서, 그리고 암 환자의 통증억제 효과 측면에서 보고된 바도 있다[14) 15) 16) 17) 18) 19)].

13) Cho ZH, et al, Neural substrates, experimental evidences and functional hypothesis of acupuncture mechanisms. Acta Neurol Scand. 2006, 113(6) :370-7.

14) Park HJ, et al, Acupuncture prevents 6-hydroxydopamine-induced neuronal death in the nigrostriatal dopaminergic system in the rat Parkinson's disease model. Exp. Neurol. 2003, 180(1):93-8.

FDA와 JAMA

필자를 포함하여 철회에 동의하지 않은 공동연구진들의 반박문이 PNAS에 함께 실리면서 감행된 '조건부 논문 철회' 사건은 참으로 안타까운 일이었으나, 여전히 관심 있는 학자들은 이 분야 연구를 더욱 발전시켜가고 있는 추세이다.

그동안 신경과학적, 면역학적, 약리학적 연구와 임상 연구 등 다양한 방법론들에 의해 진통 작용을 포함하여 침의 효과 기전 및 경혈 특이성에 대한 과학적 데이터가 쌓이며 학자들의 관심이 증폭되자, 1996년에 미국 FDA는 침에 붙어 있던 '시험적(experimental)' 의료도구라는 수식어를 공식적으로 삭제했다.

또한 예전의 단순 플라시보 효과 혹은 최면 효과의 측면으로 치부해 버리던 견해를 뛰어넘어, 1998년의 미국의학협회지(JAMA)에는 "침 치료의 가치를 인정할 만한 충분한 증거(특정 경혈의 효과)가 있으므로 침을 기존 의료체계에 확대적용 시켜야 할 것이다"라는 내용의 논문도 게재되었다[20].

BK21과 NIH 연구

개인적인 생각으로는, 1999년 교육부 지원 프로젝트인 'Brain Korea(BK 21)'을 기점으로 침구경락융합연구팀(이혜정·심인섭·함대현 교수와 다수의 연구원)이 구성된 이후부터 침 연구의 독보적인 패러다임 변화와 발전이 일어났다고 여기고 있다.

이때부터 틈틈이 쌓인 연구업적들이 이어져, 2003년에는 미국 노쓰캐롤라이나 의과대학 Michael Lee 교수팀과 함께 미 국립보건원(NIH) 국제공동연구비 수주에 성공하여, 'Korean Acupuncture in Central Nervous System Disorders'라는 주제로, 2년 동안 기초임상 중개연구를 진행시켰던 특별한 경험까지 하게 되었다. 아마도 Chinese Acupuncture와 구별되는 Korean Acupuncture라는 제목과 내용이 관심을 끌지 않았을까 짐작해본다. 이 모든 업적들이 바탕이 되어 이후의 여타 연구 활동에까지 커다란 버팀목이 되어 그 결과로 한의계 최초로 9년간의 장기과제 우수연구센터를 수주하는 데까지 이르게 되었으니 씨앗이 되어주었던 BK 21 프로젝트에 감사한 마음이 크다[21) 22) 23) 24) 25) 26) 27) 28) 29)].

15) Koo ST, Park YI, Lim KS, Chung K, Chung JM. Acupuncture analgesia in a new rat model of ankle sprain pain. Pain. 2002, 99(3):423-31.
16) Siedentopf CM, et al, Functional magnetic resonance imaging detects activation of the visual association cortex during laser acupuncture of the foot in humans. Neuroscience Letters, 2002, 12;327(1):53-6.
17) Li G, Cheung RTF, Ma Q-Y, Yang ES, Visual cortical activations on fMRI stimulation of the vision-implicated acupoints, Neuro Report. 2003, 14(5):669-73.
18) Fink M, Wolkenstein E, Karst M, Gehrke A. Acupuncture in chronic epicondylitis: a randomized controlled trial, Rheumatology. 2002, 41(2) :205-9.
19) Alimi D, et al, Analgesic effect of auricular acupuncture for cancer pain: a randomized, blinded, controlled trial. J Clin Oncol. 2003, 21(22) :4120-6.
20) Acupuncture-NIH Conseneus Development Panel on Acupuncture, JAMA, 1998, 280:17, 1518-24.
21) Younbyoung Chae, Insop Shim, et al, Acupuncture attenuates repeated nicotine-induced behavioral sensitization and c-Fos expression in the nucles accumbens and striatum of the rat, Neuroscience Letters, 358, 2004, 87-90.
22) Hyejung Lee, Insop Shim, et al, Electro-acupuncture reduces Stress- induced Expression of c-Fos in the Brain of the Rat, The American Jour of Chinese Medicine, 2004, 32:5, 795-806.
23) Ji Hyun Kim, Insop Shim, et al, Acupuncture Recuces Alcohol Withdrawal Syndrom and c-Fos Expression in Rat Brain, The American Jour of Chinese Medicine, 2005, 33:6, 887-896.
24) Younbyoung Chae, Hyejung Lee, et al, Effect of Acupuncture on anxiety-like behavior during nicotine withdrawal and relevant mechanisms, Neuroscience Letters, 2008, 430:98-102.
25) Hyuk Kim, Dae-Hyun Hahm, et al, Warm needle acupuncture at Pungsi(GB31) has an enhanced analgesic effect on formalin-induced pain in rats, Brain Research Bulletin, 2009, 78:164-169.

연구원 해외 파견

경혈학교실을 탄생시킨 후 인력양성을 위해 처음 했던 일은, 교실소속 연구원(조교)들을 박사학위 논문 완성을 목표로 해외에 파견하는 일이었다. 그 첫 번째 주자로는 영국으로 유학을 간 박종배 연구원(현 듀크대학교수, 클리닉 개원)이었고, 두 번째는 북경대학으로 파견된 박히준 연구원(현 경희대교수)이었다. 이어 세 번째로 이향숙 연구원(현 경희대교수)이 그 뒤를 따라 영국행 비행기를 타게 되었다. 이러한 방식의 연구원 해외 훈련은 한참동안 진행이 되면서 어느새 거의 모든 연구원들은 박사학위를 취득한 이후 해외 포닥 과정으로 떠나는 것을 당연한 코스로 여기게 될 정도였다. 그럼에도 아직까지 남아있는 미안함의 고백이 있으니, 실험실 운영 초기의 재정 형편이 여의치 못했기에, 떠나는 연구원들에게 유학 장학금을 다 주진 못했다는 점이다.

중국 북경의 침 기초연구 현황

먼저 북경 쪽의 얘기를 진행시켜 본다. 1970년 초기, 가장 먼저 엔도르핀과 침 기초연구를 연결시켜 많은 논문을 낸 해외연구자로 북경대학 신경과학연구소의 Han, Ji-Sheng 교수가 꼽아진다. 침 자극마다 개인차가 발생되는 manual 침 자극을 피해 일정한 조건을 제시해야 한다는 이론 하에 Han 교수가 개발한 전침자극기가 객관적 침 연구를 위한 도구로 한동안 많이 사용되곤 했었다.

지피지기의 정신을 살려, 위에 언급된 박히준 연구원은 Han 교수의 연구실로 파견되어 1999년부터 2000년까지 침자극의 조건, 즉 전침의 주파수에 따른 진통기전연구를 하면서 논문을 완성 짓고 돌아오게 되었다. 그러나 그 이후로 여러 차례의 교류를 통하면서 고개를 갸우뚱하게 만든 일 하나는, 신경과학자로서 매우 유명했던 Han교수는 한의학의 경락을 인정하지 않은 채 침 연구를 진행시키고 있었다는 점이었고, 또 다른 것은, 훗날 여러 종류의 전침기가 잇달아 출현되었으나 내부 사양의 균일함 유지에 실패하는 경우가 많아 오히려 실험과정에 오류도 더러 발생되었다는 점이다[30].

침 기초연구의 최정상이라 알려졌던 북경의 연구소를 뛰어넘어 그 정상자리를 탈환한 한국 침 연구의 역사는 여기에서부터 시작된 것 같다. 관련 내용은 뒤에 다시 언급될 것이다.

26) Bombi Lee, Dae-Hyun Hahm, et al, Effect of Acupuncture on chronic corticosterone-induced depression-like behavior and expression of neuropeptide Y in the rats, Neuroscience Letters, 2009.
27) Bombi Lee, Hyejung Lee, et al, Acupuncture Stimulation attenuates Impaired Emotional-like Behaviors and Activation of the Noradrenergic System during Protracted Abstinence following Chronic Morphine Exposure in Rats, e-CAM, 2014:216503.
28) Hyongjun Jeon, Seungtae Kim et al, Acup Stimu at GB34 Restores Neurogenesis Impairment in the Subventricular Zone of Mice, e-CAM, Vol.2017/3971675.
29) Yukyung Lee, Seungtae Kim et al, acup. stimu at gb34 supresses oxidative stress in the striatum of mice, The jour of Phsioological Sciences, 2018, 68:455-462.
30) Ji-Sheng Han, Acupuncture and endorphin, Neuroscience Letters, 2004, 361: 258-261.
31) Adrian White and Editorial Board of Acupuncture in Medicine, Western medical acupuncture: a definition, Acupunct Med, Mar, 2009, 27:1.
32) Hugh MacPherson, Adrian White, er al, Revised STandards for Reporting Interventions in Clinical Trials of Acupuncture (STRICTA): Extending the CONSORT Statement, PLoS Medicine, June, 2010, 7:6.

영국의 침임상연구

침에 대한 세계적 관심이 높아지면서, 특히 영국을 비롯한 유럽의 여러 연구자들은 침 치료의 임상적 효과에 대해 과학적 근거가 바탕이 된 보완의학(EBM)의 틀을 제대로 만들어야 된다고 주장해왔다[31) 32)].

2003년에 영국 Exeter대학교 Peninsula의과대학의 보완의학센터에서 침 임상연구를 수행했던 당시 경희대 'BK 21' 소속 이향숙 연구원(현 경희대교수)이 신문에 기고한 내용을 보면 당시 유럽의 침 임상연구 현황을 가늠케 해준다.

동 센터는 1993년에 세워져 Edzard Ernst 교수의 지도하에, 침, 약, 동종요법 및 수기치료법을 주요 대상으로 설정하면서 임상연구를 진행해왔는데, 치료에 대한 평가를 함에, 효과가 정말 있는가(efficacy), 안전한가(safety), 기존의학 및 타 치료법과 비교해서 경제적인가(cost-effectiveness) 등을 주요 논점으로 삼아, 10년 동안 peer-review 의학 학술지에 700여 편의 논문을 게재하고 있다는 놀랄만한 얘기였다.

그리고 1990년 후반, 이향숙 연구원보다 좀 더 일찍 Ernst 연구실에 입성했던 박종배 연구원은 한의학 박사에 이어 내친 김에 Exeter대학의 박사학위까지 취득한 이후, 한국의 침 치료기술을 바탕으로 서양의 침 임상연구 방법론 수립에 중요한 리더의 위치를 점해 왔다.

이러한 연구원들의 노력에 힘입어 오늘날 한국 한의학 임상연구에도 중요한 발판이 만들어지지 않았나 믿어 의심치 않는다.

독일의 침 임상강의

2003년 8월에는 독일에서 주최한 Medical Acupuncturist 세미나에 강의 초청을 받았다. 그 당시 독일에서는 25만 명 의사 중, 침을 사용하는 의사는 8만 명, 침과 한약을 동시에 쓰는 의사는 2만 명쯤 되었으며, 이 숫자는 매우 폭발적으로 늘어나고 있었고, 전국에 10여개의 침구의학협회도 있어 여러 소그룹들 간에 정기적인 한의학 세미나를 통해 임상지식을 공유하고 있었다[33) 34)].

당시 내가 참여했던 세미나는, 하이델베르그대학 해부학 교수이며 Heidelberg school of Chinese Medicine의 설립자인 Dr. Johannes H. Greten 교수 주도 하에 매년 정기적으로 프랑스 남부 프로방스에서 열리고 있는 것이었다. 하이델베르그 의대 재학생과 교수, 의사들을 포함하여 전 유럽에서 50여 명이 참석한 가운데, 4주간의 단계별 코스를 정하여 강행군하고 있던 중, 나는 하루 3시간씩 1주일 동안 경혈학 및 침구 임상강의를 진행했었다.

참석자들 중 상당수는 의과대학을 졸업한 임상 의사들로, 이미 5-6년간 이 그룹 속에서 한의학을 수련해 온 덕분에, 한의학적 생리·병리 지식은 물론 경혈의 부위 및 기능, 한약의 효능 등에 대하여 이미 상당 수준 다터득하고 있었기에, 나의 강의는 한의학적 팔강진단법을 근거로 하면서 경혈의 배오원칙이나 보사법 등의 테크닉, 그리고 신침 응용 단계까지 진도를 나가지 않을 수가 없었다.

33) K. Streitberger, J. Kleinhenz, Introducing a placebo needle into acupuncture research, The Lancet, Aug. 1998, 352: 364-65.
34) Michael Haake et al, German Acupuncture Trials(GERAC) for Chronic Low Back Pain, Arch Intern Med, 2007, 167(17):1892-98.

한국 한의학의 국제화 방안 제언

귀국 후, 기자의 요청으로 독일을 방문한 경험담을 정리해본 적이 있는데, 그 문장 중 결론 마지막 부분에 제안했던 '한국 한의학의 국제화 방안'이란 게 있었다. 지금도 여전히 참고할 만한 내용이라 여겨져 한 번 더 여기에 되새김해본다.

첫째, 세계 유명학술지와 학회에 한의학 치료 효과의 우수성과 다양성을 객관적인 데이터와 과학적 언어를 통하여 보여주어야 한다. 오랫동안 수많은 임상치료 데이터가 통계화 되지 못한 채 사장되어 온 점도 반성해야 한다. 한의계에 <한의학 임상연구방법론>에 대한 관심이 증폭되고 있는 가운데 학회결성의 움직임이 있음은 매우 반가운 현상이다.

둘째, 국내학자의 영문저서가 해외에서 출판되어 해외 의료인들이 이 책을 교재로 한국 한의학을 공부할 수 있도록 적극 장려하고 지원해야 한다.

셋째, 조속히 대학 캠퍼스 및 강의의 국제화 전략이 이루어져야 한다. 대학 나름의 철저한 관리 하에, 예를 들어 석·박사학위 과정 등을 해외에 설치해 줌으로써 한국한의학 해외 동문들을 많이 배출하게 되면 이들은 또 다시 보다 진보된 학문을 위하여 한국을 찾을 것이다.

넷째, 우리나라에서도 SCI급의 권위있는 한의학 학술잡지를 발간해야 할 것이다. 한의학 고유의 개념과 치료효과가 서양과학의 언어로 표기되어야 하고 그들 기준에 따라 심사를 받아야 하는 어려운 현실과 모순을 타개할 유일한 방법이다.

다섯째, 학계와 협회가 협력하여 ICOM과 같은 국제학술행사를 보다 더 한국적 특성이 강하고 수준높은 단계로 끌어올려야 할 것이다.

위의 제안을 한지 이미 20년의 세월이 흐른 지금의 모습은 어떠한가? 이미 임상분야에서는 연구 활성화, 데이터 축적 및 CPG개발을 서두르고 있고, 대학은 저마다 국제교류에 힘을 쏟고 있으며, 권위있는 국제학술지로의 등재를 위해 한의학연구원의 IMR, 약침학회의 JAMS, JoP 등이 Scopus, Medline, PubMed Central 등에 진입하여 또 한 단계의 상승을 도모하고 있다. 이제 질적 제고를 포함하여 더 높은 수준으로 나아가고 계속 유지시키기 위한 한의계 모두의 협력이 큰 숙제로 남겨져있다.

다시 만난 하이델베르그 모델

2005년 11월에는 포르투갈 리스본에서 열린 세계침구학회(WFAS) 일정을 마치고, 연구원들과 함께 2년 전에 강의를 했던 독일 Heidelberg school of Chinese Medicine을 다시 방문하였다. 이때 함께 참여했던 채윤병 연구원(현 경희대교수)은, 설립자 Dr. J. H. Greten 교수 및 그쪽 연구원들과의 좋은 만남이 계기가 되어 교수로 발령받은 이후 지금까지 독일파가 되어버렸다고 스스로 얘기하고 있다. 그들과 함께 파이프오르간 연주회도 듣고, 황태자의 첫사랑에 나오는 축배의 노래 속에 맥주도 마시고, 학생감옥까지 방문했던 그 낭만적 분위기에 흠뻑 취했던 것은 아니었을까 짐작만 해본다. 채연구원의 기고문, '하이델베르그 모델'에 대한 임상 체험담 또한 재미있는 내용이 있어 여기에 그 일부를 소개한다.

'動的平衡상태'로 음양설명

그레텐 박사가 우리를 위해 한의학원론에 대해 2시간 정도의 강의를 했다. 음양의 속성을 사물의 두 가지 양면성으로 단순하게 평가하는 것이 아니라, Water Bath에서 물의 온도를 항상 일정하게 유지하게 하는 원리로 설명했다. 설정해 둔 온도가 될 때까지 Heater가 가열되다가 그 온도가 되면 가열이 멈추지만, 실제 물의 온도는 점진적으로 증가하다가 다시 점차 떨어지고, 다시 온도가 떨어지면 Heater가 가열하기 시작하지만, 실제 물의 온도는 점진적으로 감소하다가 다시 점차 증가하여 정해 둔 온도가 되게 하는 '동적평형상태(動的平衡狀態)'로 이를 설명하면서 음양과 오행의 속성까지 함께 언급하였다. 음양오행의 이론을 서구인들에게도 이해하기 쉽게 간략하게 설명하는 노력을 엿볼 수 있었다. 한국의 태극기를 예로 들며, 음양과 오행의 역동성의 의미가 담겨 있는 태극을 국기로 한 한국에 대한 관심도 표명했다.

하이델베르그 모델에 대한 큰 특징은 첫째, 한의학적 용어를 서구 사람들이 이해할 수 있는 그들의 용어로 명확하게 정의, 설명하고자 하는 것과 둘째, 여러 증상의 종합인 證을 변별하여 한의학적으로 치료하는 변증시치를 한다는 것이라 할 수 있다. 미국이나 기타 유럽에서 시도하고 있는 최근 대체의학의 흐름에서 결코 찾지 못했던 정통한의학적 원리에 입각한 접근이여서 고무적이었다.

장부·경락 원리로 파고드는 서양한의학

장기간의 여정으로 피곤하여 입안이 헐어 음식을 먹기가 곤란하다고 하니 그레텐 박사가 발을 내밀라고 하여 지압을 하면서 아픈 부위가 어떻게 변했는지 계속 물어보았다. 처음에는 태충혈(太衝穴) 주위를 누르는 줄 알아 간열(肝熱)을 내리려고 하는 것이냐 물어보니 아니라고 하였다. 별 차도를 못 느끼겠다고 하니, 이번에는 양말을 벗으라 하고 작은 침으로 내정혈(內庭穴) 주위를 단자법(單刺法)으로 마구 자침한 후, 실제로 많은 차도가 있었다. 어떤 원리로 치료를 한 것이냐 물어보니, 이를 치료하는 방법은 두 가지가 있는데, 그 중의 위열(胃熱)을 내리는 방법을 사용하여 구창(口瘡)을 치료하고자 하였다고 하며 바로 호전되는 것이 당연하다고 하며 임상에 강한 자신감을 보였고, 실제 효험도 있었다. 기존의 단순한 자극요법으로서 침을 도입하는 것이 아니라, 한의학의 장부 및 경락의 원리에 입각한 치료방법을 택하는 그들이 한편으로 두렵게 느껴졌다.

선도(우수)연구센터(SRC): 침구경락과학연구센터(AMSRC)

2005년에는 침구경락 이론 및 임상기술을 다양한 과학기술에 연계시켜 새로운 침 연구 패러다임을 만들어 보려는 열망 속에 커다란 꿈의 과제 하나가 수주되었다.

9년간 100억에 가까운 장기적 지원 하에 수행되는 선도(우수)연구센터(SRC)는, 모든 의생명과학 연구기관들 사이에서 언제나 치열한 경쟁률을 보였는데, 제5분과인 융합분과의 67:1의 경쟁률을 뚫고 우리 팀에게 기회가 왔음은 '하나님이 주신 기적'이라는 말 밖에 달리 표현할 방법이 없다.

침구경락과학연구센터(AMSRC)라는 이름으로 시작한 본 센터는 난치성 뇌질환에 중점을 두고, 한의학 이론 및 임상과 신경생물학, 분자유전체학, 뇌영상학 등과의 협력연구를 통해 침구 치료의 효능 검증과

작용기전 연구를 진행시킴으로서, 전통의학의 과학적 가치를 재발견하고, 새로운 치료기술을 개발하는 것에 목표를 두었었다.

우선 침구경락의 융합연구를 위한 연구인력 양성에도 힘을 쏟는 동시에, 단합된 뜻으로 연구에 매진을 하며 다양한 분야의 논문들을 양산했던 결과, 짧은 기간 동안임에도 불구하고 수확된 연구업적은 엄청난 세계적 반향을 불러일으켰다.

센터가 출발한지 불과 6년밖에 안된 2011년에 '1991년부터 2010년까지의 침연구 통계'에서 푸단대학, 하버드대학, 북경대학, 엑스터대학들을 제치고 경희대학이 이 분야에서 세계 1위를 달성했다는 보고에 이어, 2017년, 2020년에도 비슷한 성과를 보여주는 논문들이 발표되었던 것이다[35) 36) 37)].

물론 이 성과는 우리 센터 외의 경희대 내의 또 다른 침 연구 성과도 포함된 것이긴 하지만, 해마다의 성과를 분석한 표에 본 센터가 출발한 시점부터 급상승한 결과를 참조하면 별도의 이견이 없으리라 여겨진다.

또 다른 업적으로, 신경과학 분야의 SCI급 국제저널인 Neurological Research에 두 차례에 걸쳐 '한국 침연구 특집호'를 단독 발간했다는 것이다[38) 39)].

살펴보면, 2007년에는 'Supplement on Science of Acupuncture in Neurological Disorders'라는 주제로 18편의 논문을, 2010년(vol.29, Sup.1)에는 'Advanced acupuncture system for neurological disorder'라는 주제로 24편의 논문을 싣는 쾌거를 이루었다.

여기에는 기초실험연구로 맞춤의학, 표준화연구, 통증, 약물중독, 우울증, 뇌졸중, 염증, 파킨슨질환 등이 포함되었고, 임상연구로는 금연침, 자율신경조절 연구 등도 소개되었다. 이에 2007년 4월 13일자 중앙일보에는 '중의학과 차별되는 한국 침구학의 과학성을 세계에 알리는 의미, 과학으로서의 침구경락 및 한의학 연구를 알리는 단일특집호 발간기념 세미나 개최' 라는 제목으로 센터 활동이 보도된 바도 있었다.

그런데, 이러한 성과들과 함께 연구센터 운영이 후반부로 접어들던 어느 날, 또 하나의 이슈가 터져 연구실 전화는 끊임없이 울리고 있었다. 아래 내용은 침구경락 연구 책임자의 입장에서 침묵하지 말라는 학계의 여러 다그침 속에 써 보냈던 관련 기사 일부이다.

경락의 구조적 실체, 일명 프리모관의 진실에 대한 의견(기고문 요약)

중앙일보 2011년 10월 10일자, "암 전이의 중요 통로 경락, 실체 드러났다"라는 기사에서는 '림프관 등에서 발견된 또 다른 관을 연구자들은 프리모관이라 부르면서 이를 "경락의 실체"라고 규정하고 있다.

35) J.S. Han, Y.S. Ho, Global trends and performances of acupuncture research, Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 2011, 35:680-687.
36) Y.Y. Kung, S.J. Hwang, F.P. Chen, et al, Trends in global acupuncture publications: An analysis of the Web of Science database from 1988 to 2015, Journal of the Chinese Medical Association, 2017, 80:521-525.
37) I.S. Lee, Hyangsook Lee, Y.H. Chen, Younbyoung Chae, Bibliometric Analysis of Research Assessing the Use of Acupuncture for Pain Treatment Over the Past 20 Years, Journal of Pain Research, 2020, 13:367-376.
38) AMSRC, Supplement on Science of Acupuncture in Neurological Disorders, 2007, 논문 18편 특별호.
39) AMSRC, Advanced acupuncture system for neurological disorder, 2010, vol.29, Sup.1, 논문 24편 특별호.

이들 경락 연구자들은 오는 13일 한국한의학연구원 개원기념 심포지엄에서 인간 태반에서 경락 관찰법, 경락에만 작용하는 특이 항체, 경락 세포의 전기적 특성에 관한 연구 성과를 발표한다'는 요지의 내용을 매우 상세히 다루었다.

프리모관 연구는 새로운 구조에 대한 학문적 진실성과 과학적 합리성만 인정 된다면 인체 해부조직학적 견지에서만 보아도 서양의학계에 엄청난 파급효과가 있을 것으로 여겨진다. 더 나아가 암을 치료하는 새로운 통로라 인정받게 된다면 더욱 대단한 일이다.

그러나, 아무리 새롭고 신기한 구조가 발견되었다고 쳐도 서양의학계에서 아직 공인되지 않은 그 구조에 재빨리 경락이라는 이름을 갖다 대면 그것이 바로 경락의 실체로 선점이 되는 것일까?

국제적 영문명도 '프리모'로 결정한 가운데 '경락의 실체'라는 이름으로 발표되는 총 7편의 내용들이 과연 얼마나 한의학, 침구학, 경락경혈학을 대변해주고 있는가! 발표자 중 어느 누구가 한의학 임상영역에서 단 한순간이라도 침이나 약을 시술해 본 경험이 있었는가! 공동연구자로 거론된 명단에 극히 일부 한의계가 포함은 되어있었지만 과연 얼마나 그 연구에 주체적으로 관여하고 있었던가! 7명의 연자 중에는 단 한명의 한의사도 없었고 7편의 발표 중에 한의학의 존재는 한 점도 발견할 수 없었으니 말이다.

본 세미나에서 대두된 것 중에 가장 흥미로운 것은 수세미이론이었다. 수세미처럼 인체 전체를 그물로 매우 촘촘히 얽어맨 그림이 장차 프리모의 미래모형이라 한다. 그런데 묘한 일은 그 수세미 속에는 옛 선현들이 대대로 경험하고 정리해낸 12경락도 361개의 정경혈도 없었다. 이른바 경락시스템과 그 연계기관들이 통째로 수세미 속에 녹아 없어져 버릴 예정이다.

이 대목에서 얼핏 생각나는 것이 경락의 초기 개념 아시혈이다. 그렇다. 아이러니칼하게도 프리모의 미래모형은 바야흐로 경락학설에 대한 회의론적 사고로 곧 원시적 아시혈의 모형으로 되돌아가는 것이었다.

또 다른 연구에서도 연구자들은 여러 종류의 염색과 조직검사 결과 기존 서양의 조직학 지식과 차별된다고 여겨지는 것은 무조건 다 프리모 조직이고 경락이라 발표하고 있었다.

비록 과학적 연구방법론이나 해석의 객관성 또는 용어의 표현에 있어서 서양의학적 방법론에 비해 다소 뒤떨어지는 취약점이 있다 치더라도, ... 오히려 경락의 구조를 논하는 사이에 경락의 넓은 응용가치나 범주가 박제화되어 벽에 갇혀버릴지도 모른다는 생각은 필자 혼자만의 기우인가?

흡사 바람몰이라도 하는 분위기로 주요 매스컴까지 동원하는 가운데, 기존의 경락경혈학설의 가치관과 뿌리가 흔들리고 있는 지금, ... 적어도 한의학 핵심 이론으로 활용되고 있는 경락 경혈에 대한 인식과 응용에 역사적, 학문적 오류를 야기시키지 않기를 바라는 마음에서, 우리 모두가 함께 인식하고 생각하는 가운데, 발전을 위한 하나의 토론 주제로 문이 열리기를 바란다.

예민하고도 중요한 주제였던 만큼, 더 진전된 토론이 이어지기를 바랐는데, 더 이상의 논란도 없이 한 때의 해프닝처럼 유야무야된 일이 상당히 아쉬웠다. 더불어 본 세미나를 기획했고 운영했던 한국한의학연구원의 학문적 입장, 즉 세미나 결과에 대한 분석도 참 궁금했었다. 역사적 아이러니는 그 후로 내가 이곳의 원장으로 부임할 줄을 어찌 짐작이라도 할 수 있었던가!

국제 학회에서의 침 연구 이모저모

세월이 많이 흐르는 가운데, 한의학의 위상과 관심도 고조되어 가면서, 국내외 침 연구자들도 폭발적으로 늘어나니, 연구 성과의 증가는 물론이고 많은 국제학회도 개최되었다. 본시 센터의 주요 연구 전략 중 하나인 '우수연구인력 양성' 계획에 따라 연구원들에게 해마다 최대 2회까지 국제학회에 참가하여 발표할 기회를 부여했었다. 물론 제1저자로서의 자격을 갖춘 자에게만 주는 특별 지원이었다. 이제 이들이 튼실하게 잘 성장하여 여러 방면의 전문가 모습으로 각지에서 활발한 연구 활동을 하고 있는 모습이 참으로 감사할 따름이다. 그 당시 병아리의 모습으로 각종 국제 학회에 참가하여 열심히 기록하고 보고한 내용들을 다시 한 번 들여다본다.

2007년 11월, 미국 샌디에이고에서 열린 Neuroscience 학회는 전 세계 신경과학을 연구하는 사람들 수만 명이 모여 자신의 연구결과를 발표하고 학술 정보를 교환하는 학문의 장이다. 센터의 여러 연구원들도 참석하여 자신들의 연구 성과를 발표하였는데, 민족의학신문에 김승태 연구원(현 부산한의전문대학원 교수)이 그 현황을 분석하여 기고한 글이 있었다.

살펴보면, 당시 침 연구 발표는 총 26편이었는데, 한국인 발표가 15편, 중국인 발표는 7편으로, 연구 주제로 보니, 통증 관련 논문이 12편, 뇌와 신경에 관한 연구가 9편으로 대규모의 학회라는 점을 감안해 보면 초라한 내용이었고, 신경과학적 방법론을 이용한 침 연구는 동양의 학자들이 주도적으로 하고 있었음을 알 수 있었다.

또한 임상 연구는 총 11편으로, 그 중 f-MRI를 이용한 침 진통 논문이 대다수를 차지하였는데, 그중에서 특히 흥미를 끌었던 내용은, 침에 대한 기대감은 진통효과에 영향을 미치며, 그럼에도 불구하고 진짜 침과 가짜 침은 분명히 다르다는 것을 보여준 연구, 그리고 시술자의 변경과 피험자의 상태가 f-MRI 연구의 결과에 영향을 미친다는 임상연구의 변수에 관한 발표였다. 또한 기초실험연구로서 Kainic Acid로 유도된 간질발작 동물모델 또는 파킨슨병을 유발시킨 동물 모델을 이용하여 침의 신경보호효과를 연구하고 관련 물질도 검색했다는 내용 등이 발표되었다고도 했다.

같은 해 12월, 대만 타이베이에서 개최된 국제동양의학학술대회(ICOM)에서는 "동양의학의 세계화"라는 주제 하에, 임상 진단 및 치료에 대한 물리적 접근 연구 사례 및 침 자극 후 f-MRI를 활용한 결합조직의 분자생물학적 접근 연구 등이 발표되었음을 연구센터의 김송이 연구원(현 가천대교수)의 기고문에서 찾아볼 수 있다.

또한 2010년 3월에는, Society for Acupuncture Research(SAR) 학회가 "침의 중개연구: 과학과 임상 및 사회 간의 교량"을 주제로 정하면서 미국 노스캐롤라이나 채플힐에서 개최되었다. 연구센터의 박지연 연구원(현 대전대교수)이 세세히 보고한 내용을 보면, 침 치료효과의 이해: 기전에서 결과까지, 침 치료가 다낭성 난소증후군에 미치는 효과 기전연구, 효과적인 거짓침 대조군의 설정, 침습적 또는 비침습적 거짓침을 이용한 무작위대조군 연구, 정상인 태백혈 자침이 혈류변화에 미치는 단기적 영향, 혈위에 따른 혈류 및 자율신경 변화 등의 임상연구가 많이 발표되었고, 만성통증모델에서 자침으로 인한 분자생물학적 변화, 파킨슨 동물모델에서 침 치료의 신경보호 효과 기전 등의 기초실험연구 발표가 있었음을 알 수 있다.

2013년 10월, 스웨덴 스톡홀름의 International Scientific Acupuncture and Meridian

Symposium(iSAMS)에 참가했던 연구센터 이인선 연구원(현 경희대교수)의 보고 내용도 있다. 살펴보면, 알콜 중독에 대한 침 치료의 효과, 만성어깨통증에 대한 Trigger point 자침 효과 등이 주요 이슈로 발표된 자리에서, sham acupuncture의 한계성에 대한 토론 및 control group 개념 정립의 중요성 토론도 이어졌고, 개인차를 감안한 연구의 필요성 차원에서 고안된 '통증 감수성을 이용한 개인차 연구 방법'도 소개되었다고 한다. 또한 침 치료와 감정의 연계성, 침과 약물이 neuroendocrine 조절에 미치는 영향 및 brain mechanism 연구 등 침 효과 기전 연구에 임상적 효과를 결합시키려는 노력이 돋보였다고 적었다.

2015년 5월, 제주도에서 개최된 International Congress on Complementary Medicine Research(ICCMR)은 필자가 한국한의학연구원 원장으로 재직 시 주관했던 학회로 더 발전되고 다양한 분야의 연구들이 많이 발표되었다. 당시 연구센터의 이예슬 연구원(현 자생의료재단 연구원장)이 주된 토론의 내용 보고를 함에, 실험군과 대조군 설정, 침 치료 방법 및 치료결과 측정 등의 기준을 설정할 때 단순히 효과의 우수성에 대한 상대적 비교인지 아니면 혈자리나 자극방법에 따른 효과의 분석인지 목표를 분명히 해야 한다는 것들이 심도있게 다루어졌다는 내용이 눈에 띄었다. 기초연구로서는 파킨슨병에 대한 침 치료의 효과: 동물실험 및 임상시험 연구, 수근관 증후군에서 취혈법에 따른 neuroimaging 반응 등의 연구가 특이했다고 말하고 있었다.

미래를 향한 발걸음
침구경락융합연구센터(AMSRC)와 한의약융합연구정보센터(KMCRIC)

2014년도에 우수연구센터 SRC 과제가 종료되면서 '침구경락과학연구센터'는 융합이라는 최근의 화두를 강조시킨 채 '침구경락융합연구센터'로 이름을 바꾸어, 박히준 센터장이 지휘봉을 쥐고 새로운 출발을 하게 되었다.

그와 동시에 후속 과제의 필요성도 대두되었으니, 이제 바야흐로 엘빈 토플러가 말한 '지식정보화 사회'가 그 몸체를 보여주듯, 기존 연구과제의 범주를 넘어선 또 다른 개념의 연구꺼리 확장을 이루어냈다.

같은 해에, 한의학계 처음으로 과학기술정보통신부 과제인 한의약융합연구정보센터(KMCRIC)를 출범시켰던 것이다. 한의약 관련 연구정보의 수집, 가공, 확산 및 네트워킹을 골자로 출발한 본 센터는, 국내외에 쌓인 연구결과들을 종합하고 분석하는 가운데, 새로이 발전된 연구 패러다임도 제시함에 큰 목표를 두고 있었다. 과제를 수행한지 어언 9년째가 되는 지금도 여전히 이향숙 센터장의 지휘 하에 국내외 한의학 안팎의 연구 현황 및 방법론에 대한 정보를 열심히 실어 나르고 있는 중이다.

이제 4차 산업혁명이라는 미래의 시대를 대비하면서, 그리고 더 나아가 지구환경 및 생태계의 급진적 변화에 발맞추어, 인류의 몸에 대한 인식 변화와 함께 새로운 의료 패러다임이 만들어져야 함이 주요 화두로 떠오르기 시작하였다.

몸에 대한 인식 변화

네덜란드 암스테르담대학 문화인류학과 교수이며, post-ANT(Actor-Network Theory) 이론가로 알려져 있는 Annemarie Mol 교수를 경희대 미래문명원 토론회에서 만난 적이 있다. ANT라 함은, 사회의 다양한 인간관계와 기술, 역사적, 사회적 현상이나 변화모델 등의 현실이 환자, 의사, 치료기술 및 치료개념 등의 의학적 행동 네트워크에 큰 영향을 줄 수도 있음을 강조하는 이론이다.

Mol 교수의 책 「The Logic of Care」의 "관리 대 치료"(managing versus doctoring) 항목에, 실제 의료행위에서 어떻게 관리와 치료가 일어나는지를 분석하고, 이를 통해 새로운 치료행위의 대안을 고민해보자는 내용이 있다[40].

이에 대해 필자가 한의학자 입장에서 강조한 토론의 주 내용은 다음과 같다.

「서양의학이 과학적 지식의 바탕 위에서 기계론적 진단으로 병의 원인을 찾아가는 선택의 논리 위에 서 있었음은 주지의 사실이다. 그러나 한의학은 오직 치료만이 아닌 조화와 균형의 섭생, 흐름, 소통을 매개로 하면서 몸의 원리와 보살핌의 논리를 바탕으로 삼아 발전해 왔음에 주목해야 한다.」

새로운 연구방법론 구축

국가정책으로 한의약 연구개발이 시작된 것은 1994년 한국한의학연구원이 설립되고, 1998년 한방치료기술개발사업이 시작되면서부터이다. 하지만, 이때에도 연구개발에 대한 투자는 미약하였고, 소규모의 실험 및 문헌연구, 정책연구가 다수를 이루었다가, 2000년대에 이르러서야 비로소 R&D 중장기전략이 수립되고 연구 프로젝트의 대형화가 이루어지면서 이름에 걸맞은 연구들이 이루어지기 시작하였다.

지구환경의 변화와 함께 인류 삶의 형태도 크게 바뀌어 가고 있음을 우리는 지금 경험하고 있다. 미래를 대비한 새로운 치료 패러다임이 강하게 요구되는 시대에 진입해 있다는 뜻이다. 따라서 의료인의 입장에서는 보살핌의 논리 하에 환자 중심의, 서비스 중심의 의료모델 구축으로 변화에 발을 맞추어가야 할 것이며, 연구개발 차원에서도 기술 중심에서 수요자 중심으로, 분야별 R&D에서 융합형 R&D로, 폐쇄형 R&D에서 개방형 R&D로 바뀌는 추세인 만큼, 이제는 기획단계에서부터 시장이나 사회 혹은 국가적 수요를 중심으로 하면서 세계로 뻗어 나가야 할 것이다.

2019년 말부터 시작하여 최근 수년간 전 세계인들이 겪고 있는 COVID-19 팬데믹 상황을 보아도, 백신과 치료제에 대한 이견이 분분한 가운데, 나라마다 개인마다 이를 극복하는 방법에 큰 격차가 있음을 본다. 이제 연구자 모두에게 향후 새로운 모습으로 도래될 것이 예견되는 또 다른 팬데믹의 대비책도 마련해야 하는 사회적 책무가 절실해졌다. COVID-Blue라는 용어가 삶의 전반에 퍼져있는 요즘, 한의학연구원에서 진행하는 우울증 임상연구[41] 및 감염병 기초실험연구[42)43) 44) 45)] 성과 보고가 눈에 들어온다. 더욱 더 권장하고 발전시켜야 될 연구 분야라 여겨진다.

40) Annemarie Mol, The Logic of Care: health and the problem of patient choice, Ab ingdon, Oxon; New York, Routledge, 2008.

마무리

가느다란 기억의 통로를 더듬어 필자가 직접 경험하고 걸어온 국내외 침 연구 여정을 정리하고 보니, 이것이 바로 40여 년이라는 세월 속에 함께 한 한국 침 연구 역사의 한줄기였음을 느낀다. 그러나 그 길에서 이룬 성과는 결코 나 혼자 이룬 것이 아니었고, 여러 한의생명 분야의 많은 동료들과 후학들이 쌓아올린 탑에 내가 대표로 간판을 달았던 것뿐이다.

아직도 나누고 싶은 많은 연구 이야기와 이 글에 미처 거론되지 못한 이름들이 파노라마처럼 펼쳐져 지나가고 있다. 그리고 국내 또 다른 분들의 침 연구 역사도 당연히 많이 있을 것이라 예상되지만, 나의 정보력과 자료수집 능력 부족, 그리고 짧은 집필기간을 이유로 이 글에 포함시키지 못했음을 안타깝게 여긴다.

이제 막 졸필을 마치려 하는데, 따끈따끈한 학술 정보 하나가 도착, 내 시선을 사로잡는다. 경락경혈학회와 한국한의학연구원이 주최하는 "2022 기초연구자와 임상한의사가 함께 하는 온라인 학술 아카데미"다. 내용을 자세히 들여다보니 마음이 더욱 흐뭇해진다.

"Nature에 실린 논문, 한의사도 같이 알아봅시다." "저명 임상저널 BMJ의 침 연구 특집, 궁금하다." "Science Advances가 주목한 침 연구" "기초연구와 임상연구 함께 가기" 등의 내용이다. 이제 우리 학회도 동서고금 전체의 모습을 관조하면서 우리를 파악해가는 정신의 학술세미나를 개최함에 반갑고 감사한 생각이 든다.

역사는 매우 중요하다. 과거의 발자취를 제대로 알아야 현재의 위치를 파악하고 다가오는 미래를 그릴 수 있기 때문이다. 이 글이 청출어람 후학들의 연구에 조금이라도 도움이 되기를 바라며, 그들이 또 다른 역사의 문을 열고 열심히 뚜벅뚜벅 걸어가주길 간절히 기원한다.

41) Caroline A. Smith, Myeong Soo Lee, et al, Acupuncture for depression, Cochrane Database of Systematic Reviews, 2018, Issue 3.
42) 민정선, 권선오, 진영희, SARS-CoV-2 RdRp Inhibitors Selected from a Cell-Based SARS-CoV-2 RdRp Activity Assay System, Biomedicines, Aug. 2021.
43) 진영희 권선오 et al, Broad spectrum antiviral properties of cardiotonic steroids used as potential therapeutics for emerging coronavirus infections, Pharmaceutics, Nov. 2021.
44) 진영희 권선오 et al, Bavachin produces immunoadjuvant activity by targeting the NFAT signaling pathway, Phytomedicine, Dec. 2021.
45) 진영희 권선오 et. al, Anti-coronaviral Activity of the Natural Phloroglucinols, Dryocrassin ABBA and Filixic acid ABA from the Rhizome of Dryopteris crassirhizoma by Targeting the Main Protease of SARS-CoV-2, Pharmaceutics, Feb. 2022.

국내·외 침술 건강보험 제도 동향

김동수 조교수
동신대학교 한의과대학

* 한의정책에 실린 모든 원고는 작성자 개인 의견으로 연구원의 공식 견해가 아님을 밝힙니다.

들어가며

침술은 한약과 함께 동아시아 전통의학의 가장 대표적인 치료법이다. 그래서 침술은 동아시아 국가들뿐만 아니라 그 외 국가들에서도 다른 보완 요법들과 함께 이용되고 있다. Cooper는 각국의 침술 이용 조사 연구 41편을 체계적으로 고찰한 결과 평균적으로 전 국민의 1.4%가 1년간 한 번이라도 침술을 이용한다고 밝혔다[1]. 미국의 보완 통합의학 연구원(NCCIH)은 2002년, 2007년 그리고 2012년의 3번에 걸쳐 미국 국민을 대상으로 보완 치료 이용에 대한 인터뷰를 시행하였는데 이중 침술은 2002년 1.1%, 2007년 1.4%, 2012년 1.5%로 점차 증가하는 양상을 보였다[2].

서구권이 침술을 특정 질환에 대해 한정적으로만 사용하여 이용률이 낮은데 반해 중국, 대만, 일본, 우리나라와 같은 동아시아 국가들에서 침술은 전통적으로 다양한 질환에 대해 활발하게 이용되어 왔다. 국민들의 침술에 대한 활발한 이용은 건강보험 도입 시부터 침술이 건강보험 항목에 포함되는 기반이 되었다. 이것은 부항, 안마, 약침 등의 요법들이 동아시아 국가라도 국가마다 건강보험 항목 포함에 차이가 나는 것과는 다른 점이다. 그러나 침술은 침을 도구로 활용한 행위를 망라한 것으로 세부 행위가 매우 복잡하고 다채로운 특성으로 인해 동아시아 각국은 침술의 건강보험 급여 제도를 각국의 건강보험 현황과 제도 특성에 맞게 적용하고 있다.

본 글에서는 국외에서 침술의 건강보험을 어떻게 적용하고 있는지를 살펴보고 이를 우리나라의 침술 건강보험 현황과 비교한 후 이를 통해 침술 건강보험의 방향을 짧게나마 짚어보고자 한다.

우리나라의 침술 건강보험

우리나라에서 침술에 대한 건강보험은 한의 건강보험이 시작된 1987년 2월 1일부터였다. 당시 한의 건강보험은 침, 뜸, 부항, 한방제제 26개 처방으로 시작되었으며, 수가는 다음 [표1]과 같았다. 이 중 침은 시술료에 포함되어 있었는데 세부 행위를 구분하지 않고 방문당 정액 수가로 시행되었다.

1) Cooper KL, Harris PE, Relton C, Thomas KJ. Prevalence of visits to five types of complementary and alternative medicine practitioners by the general population: A systematic review, Complementary Therapies in Clinical Practice 2013;19(4).
2) Clarke TC, Black LI, Stussman BJ, Barnes PM, Nahin RL. Trends in the Use of Complementary Health Approaches Among Adults: United States, 2002–2012. National Health Statistics Reports 2015;79.

[표1] 1987년 한의 건강보험 급여 항목별 수가

분류	항목	수가(원)
기본진료료	초진료	2,650
	재진료	1,580
	입원실료	2,560
	병원관리료	
	-병원	1,230
	-의원	890
	환자관리료	
	-병원	1,670
	-의원	1,160
기술료	침시술료(방문당)	
	-병원	250
	-의원	240
	뜸시술료(방문당)	
	-병원	210
	-의원	200
	부항시술료(방문당)	
	-병원	240
	-의원	250
투약 및 조제료	-병원	120
	-의원	110

자료 : 「내일 전국에서 한방의보급여 일제히 실시」 한의사협보. 1987.1.31. 제433호

이후 건강보험에 상대가치점수제가 도입되면서 침술의 행위는 보다 세분화되었고 수가는 상대가치점수로 제시되어 지금의 모습을 갖추게 되었다. 현재는 침술을 11개 세부 행위로 구분하여 각 행위의 업무량에 따라 수가를 산정하고 있다.

[표2] 2022년 기준 우리나라 침술 건강보험 세부 항목별 수가

항목	수가 (원)
경혈침술	3,143
안와내침술	3,719
비강내침술	3,376
복강내침술	3,381
관절내침술	3,671
척추간침술	3,766
투자법침술	3,779
전자침술	3,600
레이저침술	3,147
분구침술등	3,237
침전기자극술	3,223

주: 2022년 한방 환산지수 92.6 적용
자료: 「건강보험 행위 급여·비급여 목록표 및 급여 상대가치점수」. 보건복지부고시 제2022-81호, 2022. 3. 31.

동아시아 국가 현황

침술은 동아시아 전통의학의 치료법이기 때문에 침술의 건강보험 적용 형태는 동아시아 국가와 그 외의 국가의 차이가 매우 크다. 동아시아 국가는 국민들이 오래전부터 질병 치료를 위해 활용해왔던 치료법이기 때문에 건강보험 도입의 거부감이 거의 없으며 이로 인해 질환 범위와 세부 행위 범위가 광범위하게 받아들여지게 마련이다. 이러한 특성으로 인해 동아시아 국가들과 그 외의 국가들에서 침술에 대한 건강보험 모형은 다른 시각으로 살펴볼 필요가 있다.

1. 중국

중국은 의료보험이 적용 인구의 특성에 따라 도시근로자의료보험, 도시주민의료보험, 신형농촌합작의료보험의 세 가지로 나뉜다. 그리고 이들 보험에 따라 가입자가 납부하는 금액과 보장범위와 보장정도가 달라지게 된다. 가령 외래 중증질환 치료의 경우 도시근로자의료보험 가입자는 80-95%, 도시주민의료보험 가입자는 50-80%, 신형농촌합작의료보험 가입자도 50-80%의 보장률을 갖는다[3].

중국에서 의료보험의 보장범위는 '국가기본의료보험진료항목국가기본의료보험진료항목(国家基本医疗保险诊疗项目)'과 '국가기본약물목록(国家基本药物目录)' 에 규정되어 있다[3]. 그러나 건강보험의 실제 운영이 각 지방 정부의 자율에 맡겨져 있기 때문에 보장 항목과 항목별 수가는 지역별로 차이가 있다[3]. 국가기본의료보험 진료항목은 보장 수준에 따라 갑, 을, 병으로 구분되며 갑류는 건강보험 전체 보장, 을류는 일부 비용 환자 부담, 병류는 의료보험 미적용 항목이다. 침술과 같은 기본 중의약 의료서비스는 갑류에 포함되어 의료보험의 보장을 받고 있다[4].

[표3] 중국 기본의료보험 의료행위 급여 기준

구분	급여 수준	급여 내용
갑류	급여 적용	병류와 을류를 제외한 나머지 '기본의료서비스 지불표준'의 의료서비스 항목 대부분의 성시에서 추나, 부항, 괄사, 침구 등의 대부분의 기본 중의약 의료 서비스 항목을 갑류에 포함
을류	일부 비용 환자 부담	1등 병실, 감호병동 이용료 등(20% 환자부담), 대형검사기기 사용비, 조영(造影) 관련 검사기기, 조직 및 기관이식 진료나 수술, 단일성 수술비용이 200위안 초과 시, 체외충격파 결석파쇄치료 등(10% 환자부담), 인슐린 펌프사용치료비, 감마선 치료비, 심부(深部)열치료 등(40% 환자부담)
병류	의료보험 적용이 안되는 분류	접수비용, 응급차량비용, 회진비용, 출장비용, 강검진비용, 병원생활관련비용, 미용치료비용 등 중의 자열요법(磁熱療法), 내과병의 추나(推拿)치료, 중약훈증욕, 족저반사치료(足底反射治療), 기공치료, 변증 선식(膳食)지도, 약을 달이는 비용 등이 포함

자료: 임병묵, 김동수. 중국, 대만, 일본의 전통의학 건강보험 급여 현황. 한의정책 제4권 제1호. 2016.

앞서 중국의 의료보험 보장은 지역마다 차이가 있다고 하였는데 중국의 대표 도시인 북경과 상해의 침술 의료보험 제도를 살펴보고자 한다. 먼저 북경은 침술을 13개의 세부 항목으로 구분하여 보장하고 있다. 그리고 침술 행위에 혈위주사, 중약혈위, 약봉혈위치료와 같은 약침술이나 혈위매선과 같은 매선요법이 함께 포함되어있다. 가장 기본이 되는 보통침은 1회에 4위안의 수가가 책정되어 있다.

[표4] 2022년 기준 북경시 침술 항목별 의료보험 수가

항목	단위	수가(위안)
보통침	번(횟수)	4
망침(蟒针)		9
도치(挑治)		3
혈위매선		8
혈위주사		3
이혈압두(耳穴压豆)		3
방혈요법		4
할치료법(割治疗法)		16
중약혈위		3
이혈탐측진단(耳穴探测诊断)		2
간병치료(肝病治疗)		10
이혈피침치료(耳穴铍针疗法)		8
약봉혈위치료(药棒穴位治疗)	부위	4

자료: 北京市医疗保障局. 2022年北京市医疗服务收费价格目录. 2022

상해시는 침술을 14개의 세부 항목으로 구분하고 있다. 가장 기본이 되는 보통침의 수가는 15위안으로 북경시보다 높은데 5개 혈위를 기본으로 하고 있다는 점도 북경시와는 다른 점이다.

[표5] 2018년 기준 상해시 침술 항목별 의료보험 수가

항목	단위	수가(위안)
보통침	5개 혈위/회	15
온침	5개 혈위/회	21
수지점혈	5개 혈위/회	9
참침(馋针)	각 부분	9
두피침	번(횟수)	25
안침(眼针)	번(횟수)	25
화침	3개 혈위/회	18
전침(电针)	2개 혈위/회	9
미파침(微波针)	2개 혈위/회	18
방혈요법	각 혈위	8
혈위주사	2개 혈위/회	10
혈위첩부치료 (穴位贴敷治疗)	각 혈위	4
자오유주개혈법 (子午流注开穴法)	각 혈위	8
경락혈위측평요법 (经络穴位测评疗法)	전	5

자료: 上海市物价局·上海市卫生和计划生育委员会·上海市医疗保险办公室. 2018

3) 윤강재 외, 중국과 대만의 중의학(중의학)-서의학(서의학) 관계 설정 현황과 시사점: 인력양성과 보장성을 중심으로. 대외경제정책연구원, 한국보건사회연구원. 2016.
4) 임병묵, 김동수. 중국, 대만, 일본의 전통의학 건강보험 급여 현황. 한의정책 제4권 제1호. 2016.

2. 대만

대만은 1995년에 전국민 건강보험 시스템을 도입하였는데, 제도 설계 당시 우리나라의 건강보험을 참고한 것으로 알려져 있다. 그래서 우리나라의 건강보험 제도와 유사한 점이 많다. 가장 큰 유사점은 전 국민이 하나의 건강보험에 의무가입해야 하는 단일 보험자 시스템이라는 점이며, 이 외에도 민간병원 중심의 의료제공, 낮은 보장률 등이 유사하다. 또한 대만은 중의와 서의간에 면허 배타성이 존재한다는 점에서 우리 한의계의 상황에서 참고할 만한 나라이다.

반면 대만 중의 건강보험은 우리나라와는 다른 특징들 또한 갖고 있다. 첫째, 대만은 2000년대 초부터 1년 예산을 전 해에 미리 보험자와 공급자 간에 계약하여 결정하는 총액예산제를 시행하고 있다. 중의는 독자적인 sector로 구분되어 중의사 협회가 매년 계약을 맺고 있다. 둘째, 기본적으로는 행위별수가제를 적용하고 있지만 중의의 진료성과가 높은 질환들에 대해서는 성과기반지불(pay for performance)제도를 시행하고 있다. 셋째, 중의 입원 급여는 적용되지 않는다. 넷째, 행위 항목이 우리나라보다 더 포괄적이다. 다섯째, 우리나라의 복합한약제제에 해당하는 복방농축제제 325개 처방이 건강보험에 적용되고 있다. 기타로 우리나라의 천연물신약과 유사하지만 중의사들이 사용가능한 중의신약이 건강보험에 포함되어 있다는 점, 일회용 부항컵 같은 재료대가 없다는 점 등이 다르다[5].

대만 중의는 2014년 전체 건강보험 상대가치점수 중 3.7%를 차지하였다. 우리나라의 한의 병·의원 진료비가 전체 건강보험 진료비의 3.5%인 것과 유사하지만 대만은 외래만 건강보험 보장되고 있다는 점에서 외래만 보자면 우리나라보다 더 높다고 볼 수 있다[표6]. 그리고 대만의 중의외래는 점유율이 크게 변동하지 않고 유지되고 있다. 이는 대만이 총액예산제라는 진료비 억제 정책으로 인해 건강보험 전체 진료비 상승률이 그리 크지 않고 중의 또한 독자적인 총액 부문 계약으로 서의와 경쟁이 치열하지 않은 점과 성과기반지불 프로그램을 통해 지속적으로 보장성을 확대해 왔다는 점 등으로 인해 진료비 상승을 견인한 것으로 보인다.

5) 김동수, 권수현, 정설희, 안보령, 임병묵. 대만 중의 건강보험의 체계와 서비스 질 향상 정책. 대한예방한의학회지 2016;20(2):27-38

[표6] 연도별 각 부문 건강보험 상대가치점수 및 점유율

(단위 : 백만 점, %)

항목	2010년 값(성장율)	2011년 값(성장율)	2012년 값(성장율)	2013년 값(성장율)	2014년 값(성장율)
총 점수	526,036 (2.6)	552,081 (5.0)	565,228 (2.4)	589,249 (4.3)	614,400 (4.3)
-서의병원	359,012 (3.2)	378,047 (5.3)	386,872 (2.3)	403,866 (4.4)	423,410 (4.8)
-서의의원	108,841 (3.0)	114,804 (4.5)	116,342 (1.3)	120,749 (3.8)	124,564 (3.2)
-치과외래	35,617 (-0.3)	35,794 (0.5)	37,367 (4.4)	38,757 (3.7)	39,638 (2.3)
-중의외래	19,902 (-5.8)	20,436 (2.7)	21,409 (4.8)	22,266 (4.0)	22,888 (2.8)
-기타	2,664 (11.0)	3,000 (12.6)	3,238 (7.9)	3,612 (11.5)	3,900 (8.0)
점유율(%)					
-서의병원	68.3	68.5	68.5	68.5	68.9
-서의의원	20.7	20.8	20.6	20.5	20.3
-치과외래	6.8	6.5	6.6	6.6	6.5
-중의외래	3.8	3.7	3.8	3.8	3.7
-기타	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6

자료: 衛生福利部全民建康保險會·衛生福利部中央健康保險署. 全民建康保險醫療給付費用總額 協商參考指標要覽-104年版. 衛生福利部 2015.

대만은 침술만을 단독으로 분류한 행위는 없고 '침구 치료' 항목으로 침과 뜸이 포괄되어있다. 그리고 침구치료의 하위 항목으로 침구치료, 전기침, 중도 및 고도 복잡성 침구치료의 세 항목이 있다. 따라서 대만에서는 침의 부위별 횟수에 상관없이 하나의 수가를 적용하는 묶음 수가로 볼 수 있다.

[표7] 2021년 기준 대만 침술 항목별 건강보험 수가

항목	수가 (위안)
침구 치료	250
전기침	250
중도 복잡성 침구치료	360
고도 복잡성 침구치료	470

주: 2021년 3분기 중의 지역 평균 지수인 1.10 적용
자료: 衛生福利部中央健康保險署. 全民健康保險醫療服務給付項目及支付標準. 2022.

3. 일본

일본은 1883년에 공포된 의사면허규칙에 의해 서양의학을 배운 사람만 의사면허를 취득할 수 있게 되었다. 이로 인해 일본의 의사들은 서양의학 뿐만 아니라 침, 구, 부항, 안마 등의 한방 시술과 한방약을 모두 치료에 활용할 수 있다. 후생성은 "의사는 동양의학 치료법인 한방약, 침, 구, 뜸, 마사지, 지압, 정혈요법(부항), 유도정복의 처방 및 시술행위를 하여도 법률상 지장이 없다. 다만, 의사가 행한 진료방법에 관해서 의의가 있을 경우에는 의사회, 의학회 등이 자치적인 조치를 강구하는 것이 의학의 진보, 국민의 복지상 적당하다고 생각되어진다."는 유권해석을 통해 의사의 시술에 제한이 없음을 확인하였다[6]. 그러나 전통적으로 전통 치료를

시술해 온 치료사들의 시술을 금지한 것은 아니고 일정 자격을 두어 규제해 왔는데 1947년 「안마, 침, 뜸, 유도접골 등 영업법」에 따라 자격시험 후 면허가 주어지게 되었다[6]. 이후 1988 년의 법 개정으로 도도부 현지사 면허에서 국가 자격으로 현재에 이르고 있다[6].

[표8]일본의 침구사 등의 연차 추이

각 연말 현재 (단위: 명)

구분	2004	2006	2008	2010	2012	2014
안마사	98,148	101,039	101,913	104,663	109,309	113,215
침사	76,643	81,361	86,208	92,421	100,881	108,537
구사	75,100	79,932	84,629	90,664	99,118	106,642
유도정복	35,077	38,693	43,946	50,428	58,573	63,873

자료: 한국한의학연구원, 보건복지부. 일본 전통의약 산업동향 조사 보고서. 2016

일본의 건강보험은 침, 뜸, 안마 등의 시술과 한방약에 대해 모두 급여 적용을 하고 있으나 한방약이 주로 사용되고 침, 뜸, 안마 등의 시술은 활용이 적은 편이다. 침, 뜸, 안마의 경우 의사 치료 시 또는 의사 의뢰서가 있는 경우 건강보험에 적용된다. 급여 대상 질환은 침구의 경우, 신경통, 류마티스 관절염, 경견완증후군, 오십견, 요통, 경추염좌후유증 등의 만성통증질환에 한정되며, 안마 마사지지압의 경우, 근마비, 관절강직에 한한다. 한 질환에 대해 침구치료 개시일로부터 6개월간 보험 적용이 되며, 그 6개월 간 최고 65회 치료를 받을 수 있다[7]. 2019년 침, 뜸, 안마 진료비는 총 1,100억엔 정도이며 이는 전체 일본 국민의료비의 1% 정도이다. 이 중 침구 시술 진료비는 437억엔이다.

[표9] 유도정복, 침구, 안마에 따른 요양비의 추이

(단위: 억엔)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
국민의료비	400,610	408,071	423,644	421,381	430,710	433,949	443,895
전년도대비 증가율	2.2%	1.9%	3.8%	-0.5%	2.2%	0.8%	2.3%
유도정복	3,855	3,825	3,789	3,636	3,437	3,278	3,178
전년도대비 증가율	-3.2%	-0.8%	-0.9%	-4.0%	-5.5%	-4.6%	-3.0%
침구	365	380	394	407	411	411	437
전년도대비 증가율	1.8%	4.3%	3.6%	3.4%	1.1%	-0.1%	6.2%
안마	637	670	700	707	727	733	750
전년도대비 증가율	4.5%	5.2%	4.4%	1.0%	2.7%	0.8%	2.4%

자료: 일본 후생노동성. あはき療養費の令和４年改定の基本的な考え方（案）について. 2022.

일본 건강보험에서 침술은 뜸과 행위가 구분되지 않고 포괄되어서 제공된다. 침과 뜸이 하나의 행위로 포괄되어있다는 점에서 대만과 유사한 측면이 있다. 그러나 일본은 특이하게 초진일 경우와 재진일 경우 시술료가 다른데 이는 시술에 따른 기본 진찰과 상담에 따른 추가 수가를 제공하는 것으로 보인다. 행위의 세부 항목은 침 또는 뜸을 하나만 할 경우(1술)와 침 또는 뜸을 함께 할 경우(2술)로만 구분하고 있다. 별도로 전기의료기기를 이용할 경우에 가산을 하고 있다.

[표10] 2020년 기준 일본 침술 항목별 수가

항목		수가 (엔)
초진	1술(침 또는 뜸)의 경우	1,770
	2술(침, 뜸 병용)의 경우	1,850
재진	1술(침 또는 뜸 중 하나)의 경우	1,550
	2술(침, 뜸 병용)의 경우	1,610
전기의료기기 이용료		1회당 30 가산

자료: 일본 후생노동성. はり師、きゅう師及びあん摩·マッサージ·指圧師の施術に係る療養費の支給について. 2020.12.

독일 현황

동아시아 국가 이외에 침술을 법정 의료보험에서 보장을 해주는 나라는 그리 많지 않다. 본 글에서는 대표적으로 독일의 사례를 짚어보고자 한다. 독일에서 침술은 1990년대부터 점차 주목을 받았으며 국민들은 민영 건강보험을 통해 침술을 주로 이용해왔다. 침술에 대한 비용 청구가 늘어나자 지역 건강보험기금은 침술 치료비용을 법정 건강보험으로 청구해야하는지를 연방합동위원회에 공식 질의하였고 연방합동위원회는 '침에 대한 모델 프로젝트(Modellvorhaben zur Akupunktur, model project on acupuncture)'를 2001년부터 2005년까지 시행하였다. 프로젝트 결과 연방합동위원회는 "요추의 만성 통증(chronic pain of the lumbar spine)"과 "무릎관절증 인한 최소 하나의 무릎관절의 만성 통증(chronic Pain in at least one knee joint due to gonarthrosis)"에 대해 법정건강보험 급여를 적용하기로 결정하였고 결국 2007년 1월 1일 법정건강보험에 포함되었다[8].

독일은 침술을 위한 진단·검사를 시술 행위와 별도로 구분하였다. 그리고 시술 행위는 세부항목을 별도로 구성하지 않고 포괄하였다. 침술 시행 항목에는 '의무 사항'과 '선택 사항'을 아래와 같이 명시하였다[9].

- (수가 인정을 위한) 진료 과정에서의 의무 사항:
  - 설정된 치료 계획에 따른 침술의 시행,
  - 특정한 침자리의 선택 및 정확한 침자리 위치 파악,
  - 침의 종류에 따른 정확한 침 삽입 및 멸균된 일회용 침 사용,
  - 적어도 20분 이상 침을 자입한 상태로 둘 것.
- 진료 과정에서의 선택 사항:
  - 침 자극을 약하게 하거나 강하게 하기,
  - 침의 종류에 따라 다양하게 침의 효과(De-Qui-feeling)를 불러일으키기,
  - 적절한 자입의 깊이에 대한 고려,

6) 한국한의학연구원, 보건복지부. 일본 전통의약 산업동향 조사 보고서. 2016
7) 임병묵, 김동수. 중국, 대만, 일본의 전통의학 건강보험 급여 현황. 한의정책 제4권 제1호. 2016.
8) 김동수, 박인효, 임병묵. 독일에서의 침술 건강보험 급여화 사례 연구. 대한예방한의학회지 2019;23(3):109-119
9) 독일 보험회사협회, 2022.

- 적절한 치료계획에 입각한 진료기록,
- 새로운 침자리 조합(combination), 자극 유형 및 자입의 깊이 확인,

• 각각의 특정 질환 당 10회까지 치료 가능. 특별한 이유가 있는 경우 15회까지 가능.

• 수가 내에 사용하는 침을 포함한 재료비(material costs)가 포함되어 있음.

[표11] 2022년 기준 독일 침술 항목별 수가

항목	수가 (유로)
체침을 이용한 치료에 대한 초기 진단 및 최종 검사	58.13
체침 시행	18.70

자료: 독일 보험의사협회. 2022년 1사분기 단일평가기준. Kassenärztliche Bundesvereinigung. Einheitlichen Bewertungsmaßstab (EBM). Stand: 1. Quartal 2022

마치며

우리나라의 침술은 11개 세부행위로 구분되어 있다. 이는 대만이나 일본이 침술행위에 뜸까지도 포괄화되어있는 것에 비해서는 세부적이지만 중국에 비해서는 아직 못미친다. 이러한 현황은 실제 의료현실로 비추어 보아 다음과 같은 이유로 행위는 더 전문화·세분화 될 필요가 있어 보인다. 첫째 한방의료행위가 침술에 의존하는 정도가 높다는 점, 둘째 침술로 대부분의 질환을 치료할 수 있다는 점, 셋째 도침 등 현대에 매우 다양한 침술이 개발되고 있다는 점. 넷째 다양한 침술 행위의 난이도 차이가 꽤 크다는 점 등이다. 침술의 이러한 특징은 이를 반영하지 못한 현재의 제도로 인해 치료효과가 높고 업무량이 많은 새로운 침술 행위를 도입하는 것을 방해할 가능성이 있다. 실제 신의료기술을 신청했던 많은 침 관련 행위들이 기존기술로 평가받았던 사례가 있다. 건강보험 행위분류 상 침을 활용한 행위는 포괄성이 너무 넓어 새로운 의료기술로 인정받기 어려운 상황을 잘 보여주는 사례이다.

이러한 상황으로 인해 새로운 침술 기술은 신의료기술 보다는 기존기술의 '행위 재분류'라는 방식으로 새로운 행위를 만들 필요가 있다. 한의계에서는 지난 2021년 기존 맥진 행위와 구분되는 3차원 영상 맥진 행위를 재분류 했던 사례가 있어 이를 참고할 필요가 있다(한의신문 2021.9.2.).

또한 우리나라의 침술 수가가 다른 나라들에 비해 저가로 책정되어있다. 각 국의 침술 수가를 소비자물가지수로 보정한 결과 [표12]와 같았다. 이를 볼 때 중국을 제외하면 우리나라의 침술 수가와 매우 큰 차이를 보인다. 물론 대만, 일본, 독일의 경우 침을 세분화하지 않았으며, 부위나 개수, 시간이 달라도 동일한 수가를 지불한다는 차이점이 있으나 이를 감안하더라도 수가의 차이가 매우 크다는 것을 알 수 있다. 한의 건강보험에서 침술이 차지하는 상징성과 비중이 상당히 중요하다는 점을 볼 때 하루빨리 재논의가 필요할 것으로 보인다.

[표12] 소비자 물가지수를 적용한 각 국의 침술 수가

	한국	중국		대만	일본	독일
		북경	상해			
기본 침술 행위 명	경혈침술	보통침	보통침	침구치료	초친 1술	체침 (body acupuncture)
행위 설명	신체를 5분위로 구분하여 2개부위 이상 시술한 경우 50% 가산	-	-	침과 뜸 치료를 포괄 지불	초진 환자 내원시 침 또는 뜸 중 하나의 치료 시행	최소 20분 이상 자침
수가	3,143원 /1부위	4위안 /1회진료	15위안 /5개혈위	250위안 /1회진료	1,770엔 /1회진료	18.70유로 /1회진료
수가 기준연도	2022	2022	2018	2021	2020	2022
조정 수가 (원)	3,313	839	3,145	10,054	19,943	28,734

주: 조정수가) 각 국의 소비자 물가지수(consumer price index)를 2020년도 수치로 일괄 적용함.
자료: KOSIS 소비자 물가지수.
https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_2KAA601_02&vw_cd=&list_id=&seqNo=&lang_mode=ko&language=kor&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=
* 환율은 수가 기준연도의 1월 기준 원화로 환산.

국내·외 한의 침 산업 동향

곽동렬 이사
주식회사 동방메디컬

* 한의정책에 실린 모든 원고는 작성자 개인 의견으로 연구원의 공식 견해가 아님을 밝힙니다.

들어가며

침은 우리 한의학과 불가분의 관계를 맺으면서 오랫동안 함께 해 온 품목으로서, 한의 의료기기 산업의 한 축을 이루고 있다.

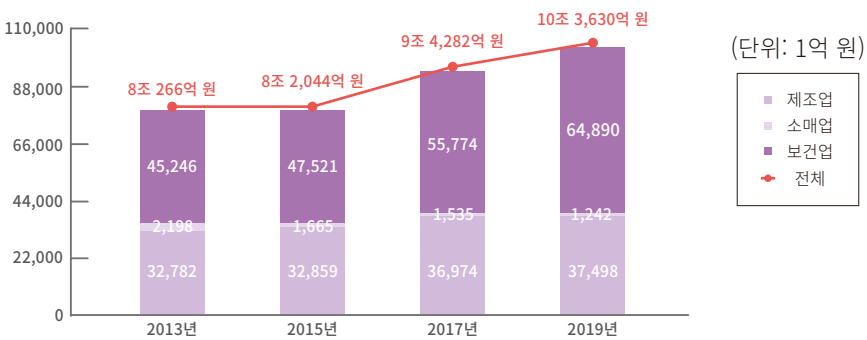
하지만 광복 이후 1980년대 초반까지 재사용 침이 주류를 이루었던 까닭에 우리의 한의 침 산업은 산업이라는 명칭이 무색할 정도로 열악하여 가내 수공업 수준에서 벗어나지 못했다. 하지만 감염예방을 위해 일회용 침이 본격적으로 보급되기 시작되던 1980년대를 지나면서부터 본격적인 기지개를 켜기 시작하였으며, 그 규모는 타산업에 비해 크지 않지만 중국과 더불어 세계 침 시장을 양분하고 있는 산업으로 발전하기에 이르렀다.

이에 현재의 국내 한의 침 산업 동향을 살펴보고 앞으로의 전망과 시사점을 간략하게나마 짚어 보고자 한다.

국내 한의 침 산업 현황

최근 한국한의학연구원에서 공개한 『2020년 한의약산업실태조사 통계집』에 따르면 2019년도 국내 한의약 산업 매출액은 10조 3,630억 원으로서, 지난 2017년 조사 때의 9,348억 원에 비해 9.9% 늘어난 것으로 조사되었다[표1].

[표1] 한의약 산업분류별 매출액 현황



출처 : 2020년 한의약산업실태조사 통계집

외견상 상당한 산업규모인데, 구체적으로 들여다보면 한방병원과 한의원이 주류를 이루는 보건업의 비중이 62.6%이고, 제조업의 비중은 36.6%로서 서비스업이 주류를 이루고 있음을 알 수 있다. 한의 침 산업이 속한 제조업 구성을 살펴보면 아래의 [표2]와 같다.

[표2] 한의약 제조업종별 매출액 현황

(단위: 억 원, %)

		2013년	2015년	2017년	2019년	2013년 대비	
						증감	평균증감률
[전체]		80,226	82,044	94,282	103,630	23,404	4.4%
제조업	인삼식품 제조업	9,223	11,203	13,025	11,536	2,313	3.8%
	한방음료제조업	4,841	4,578	4,849	5,837	996	3.2%
	식품추출 및 가공업	2,371	2,578	2,924	3,759	1,388	8.0%
	건강보조용 액화식품 제조업	3,981	4,551	4,521	4,169	188	0.8%
	한의약품 제조	3,508	3,917	4,597	6,010	2,502	9.4%
	완제의약품 제조	5,625	3,351	4,132	3,003	-2,622	-9.9%
	한방 의료기기 제조	1,221	776	633	562	-659	-12.1%
	한방 화장품 제조	1,956	1,867	2,249	2,569	613	4.6%
	한방 세제 제조	55	37	43	54	-1	-0.3%

출처 : 2020년 한의약산업실태조사 통계집

[표2]와 같이 침 산업이 속한 한방 의료기기 제조업의 매출(2019년 기준)은 562억 원으로서, 전체 한의약 제조업에서 약 1.4%를 차지하는 수준에 불과하다.

한의 침 업계의 자체조사에 따르면 2021년 기준 국내 한의 침 시장 규모는 약 210~220억 원대로 추산되고 있으며, 아래의 5개 업체가 국내 침 시장의 약 90%를 점유하고 있는 것으로 파악되었다. 현재는 COVID-19의 영향으로 인해 시장이 일시적으로 위축되고 있지만, 매년 3% 전후의 성장세를 보이는 것으로 나타났다.

[표3] 국내 주요 침 생산업체 현황

No	업체명	소재지	생산량(연간)*	매출형태	비 고
1	(주)동방메디컬	충남 보령 외	36억 개	내수 및 수출	
2	(주)KMS	충남 천안	6억 개	내수	
3	SMC	서울	5.4억 개	내수	
4	(주)다나메디컬	광주광역시	3.6억 개	내수 및 수출	
5	행림서원의료기	경기 이천 외	1억 개	내수 및 수출	

* 상기 업체들의 연간 생산량은 업계 추정치로서 오차가 있을 수 있음을 밝혀 둔다.

한의 침 산업은 전체적으로 볼 때 아직은 내수시장 의존도가 높은 편이지만, 내수시장의 한계를 극복하기 위해 해외 수출로 방향을 선회하고 있는 추세이다. [표3]에 열거된 제조사 중 모 업체는 일찍부터 해외로 눈을 돌려 수출에도 힘을 기울인 까닭에 현재 한의약 산업계를 통틀어 유일한 세계일류상품 생산업체의 자격을 얻고 있는데, 이는 국내 침 산업뿐만 아니라, 한의약 산업 전체에도 시사하는 바가 크다. 결국 국내 침 산업이 생존하기 위해서는 글로벌화를 선택해야 한다는 것이다.

자체 연구개발 역량 측면에서 볼 때 국내 한의 침 업계의 현실은 미흡한 부분이 많다. 상위 5개 업체 중 기업부설연구소를 갖춘 업체는 동방메디컬, KMS, 다나메디컬 3개사에 불과하다. 또한 비록 기업부설연구소를 갖추고 있다 할지라도 관련 연구인력이 부족하고 해당 산업의 특성상 기업 자체만의 역량으로 새로운 트랜드의 제품을 연구하고 개발하기에는 벅차기 때문에 정책적인 지원과 관심이 절실하다.

중국의 침 산업 현황

Grand View Research, Inc.의 조사에 따르면 2019년 기준 글로벌 한방침 시장 규모는 약 10,210만 달러로 추산되며, 향후 8년간 연평균 8.0%의 복합성장률(CAGR)이 예상된다고 하였다. 또한 항생제 내성, 건강하지 못한 생활습관, 알코올 소비, 흡연 등의 요인으로 당뇨병, 고혈압, 비만 등 만성질환 발병률이 전세계적으로 증가하는 것도 시장 성장의 주요 요인 중 하나로 보고 있다[1].

이 가운데 중국의 침 시장규모는 약 7,020만 달러로서 글로벌 침 시장의 68.76%를 차지하여 가장 큰 규모를 보이는 것으로 나타났다.

중국의 침 산업은 그 연원이 깊어 1862년 장쑤성 쑤저우에서 근대적인 침이 생산되었다는 기록이 있으나 계고(稽考)하기 어려우며, 실질적으로는 1956년 쑤저우에서 만들어진 “苏州土针生产合作社”가 중국 침 산업의 효시라고 할 수 있다. 이는 현재 중국 1위 업체인 华佗医疗器械有限公司의 전신이기도 하며, 이 업체는 화타(华佗)라는 브랜드로 중국 침 산업을 주도해 오고 있다.

아래는 중국의 주요 침 생산업체 현황으로서, 이들 업체들은 중국의 침 생산업체 중 메이저 업체로 분류되는 기업들이며, 중국 전체 침 시장의 70~80%를 점유하고 있다.

[표4] 중국의 주요 침 생산업체 현황

N0	업체명	소재지	연간생산량	비고
1	华佗医疗器械有限公司	江苏省 苏州市·丹阳市	16~17억 개	내수, 수출
2	环球针灸医疗器械有限公司	江苏省 苏州市	약 15억 개	내수, 수출
3	云龙医疗器械有限公司	江苏省 苏州市	약 14억 개	내수, 수출
4	亿朋医疗器械有限公司	天津直辖市	약 14억 개	내수, 수출
5	爱康医疗器械有限公司	吉林省 长春市	약 10억 개	내수, 수출

1) Grand View Research, Inc., Acupuncture Needles Market Size & Share Report, 2020-2027

위 표에서 주목할 것은 핵심 업체들이 위치한 지역으로서, 장쑤성(江苏省) 쑤저우(苏州)에 상위 업체들이 몰려 있다는 점이다. 쑤저우 지역은 이른바 중국 침 산업의 요람과 같은 곳으로서, 수많은 유관 업체들이 몰려 있어 중국의 침 산업 동향을 살피고자 할 때 반드시 주목해야 하는 지역이다.

특이할 점은 상기 상위 5개 업체 중 亿朋医疗器械有限公司는 행림서원의료기의 중국공장으로서 실질적으로는 한국 기업에 속한다. 또한 [표4] 에는 나타나 있지 않지만 6위권에 해당하는 苏州东邦医疗器械有限公司 또한 한국의 주식회사 동방메디컬의 현지 생산공장이다.

한국과 중국의 침 업체들이 세계 침 생산과 공급을 양분하고 있다는 점으로 볼 때 글로벌 한의 침의 생산 분야에 있어 한국 기업의 영향력이 결코 적지 않음을 알 수 있다.

중국경제사회이사회(China Economic and Social Council) 자료[2]에 따르면 "중국의 침 제조 대국 위상이 한국으로 바뀌고 있다. 10년 전 세계적으로 30억 개 미만의 침을 사용했지만 거의 중국산이었다. 현재 중국의 침 제조는 전 세계의 3분의 1에도 미치지 못하고, 생산능력은 이미 한국에 비해 현저히 뒤떨어져 침 제조 대국의 지위를 잃어가고 있다."고 하였다.

이 자료에서는 또한 "중국의 유명 침구 브랜드인 '화타(华佗)'의 강점은 점차 사라지고 있다. ……현재 일본 SERIN침은 이미 중국의 명품 브랜드를 대체하여 전세계 침의 고급 브랜드 시장을 장악하고 있고, 한국 동방침과 행림침은 전세계 침의 중급 브랜드 시장을 장악하고 있는 반면, 중국 기업에서 생산하는 침은 대다수가 저가 브랜드 수준으로서 '화타'침의 브랜드 파워가 현저히 하락했다."고 하였다.

이를 통해 자국 침 산업에 대한 중국의 우려를 엿볼 수 있는데, 지금도 중국 침 산업은 일부 기업을 제외하고 후진성을 벗어하지 못하고 있는 실정이다. 하지만 국가적 필요성을 느낄 때 대대적인 정부차원의 지원을 집중하는 중국의 특성상 이러한 현상이 지속될 것이라 판단해서는 안 될 것이다.

기타 국가의 침 산업 현황

한국과 중국, 일본을 제외한 국가에서의 침 산업은 아직 맹아 단계에 있다. 유럽의 경우 독일의 ASIA-MED GMBH社와 스페인의 AGU-PUNT社가 침 제조사로서 알려져 있는데, 이들은 모두 자체 제조사라고 홍보하고 있지만 실상은 중국에서 제조하고 OBL(Own Brand Labelling 혹은 Virtual Manufacturer) 형태를 띠고 있어 자국에 뿌리를 둔 자체 제조사로 보기 어렵다.

우리와 유사하게 중의(中醫)와 서의(西醫) 이원화 시스템을 유지하고 있는 대만의 경우에도 이렇다할 침 제조 산업이 형성되지 못하고 있는데, 이원화된 의료 시스템 속에서 적지 않은 수요를 충당하기 위해 대부분 중국 본토와 한국의 침 업체로부터 수입하여 사용하고 있는 실정이다.

일본의 경우는 아시아에서 산업화에 성공한 최초의 국가답게 걸출한 침 회사를 가지고 있는데, 바로 セイリン株式会社(SEIRIN Corporation)이다. SEIRIN은 일본 스즈오카현(靜岡縣)에 위치하고 있으며, 첨단 설비와 국제적인 인지도를 바탕으로 일본 국내시장 및 해외시장에 침을 공급하고 있으며, 비록 고가이긴 하나 고품질을 바탕으로 세계 침 시장에서 이름을 알리고 있다.

2) 中国针灸针制造业升级改造的问题与建议 : http://www.china-esc.org.cn/c/2017-10-12/1833978.shtml

이 밖에 전통의학 시장이 형성되어 있는 아시아 국가들, 예컨대 베트남이나 태국의 경우도 중국이나 한국의 침을 수입하여 사용하고 있어 자체 침 산업은 형성되어 있지 않은 것으로 파악되고 있다.

북미 캐나다의 경우도 자체 제조사가 있는 것으로 알려졌지만, 이 역시 OBL 형태를 띠고 있어 자체 제조사로 보기는 어렵다.

결론적으로 한국과 중국, 일본을 제외한 국가에서는 이렇다 할만한 침 제조산업이 형성되지 않은 것으로 파악되고 있는데, 이는 전통의학의 저변과 한중일 3국의 관련 제조업 강세 때문으로 보인다.

맺음말

한국한의약진흥원에서 발간한『한의약정책리포트』(2021 6권 2호)에 따르면 의료서비스 산업에 대한 과도한 의존도, 한약제품 산업 중 저부가가치 산업 비중이 높다는 점, 산업간의 연계 부족과 첨단기술의 접목이 어려운 것을 국내 한의약 산업의 문제점으로 꼽고 있다.

타산업에 비해 시장규모가 크지 않은 국내 한의약 산업 중에서 제조업을 기반으로 하는 한의 침 산업이 한 단계 더 성장하기 위한 방안으로서는 어떤 것이 있을까? 이를 위해 아래와 같은 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 한의 침 산업 자체적으로 볼 때 품질의 고급화를 바탕으로 글로벌화해야 한다는 점이다. 국내 시장만을 대상으로 하기에는 우리의 침 시장이 너무 협소하기 때문이다. 해외시장을 공략하기 위해서는 품질의 고급화가 필수적이며, 중국의 저가침을 상대로 경쟁해서는 승산이 없기 때문이다. 또한 글로벌화 대상에는 규모로 볼 때 세계 침 시장의 3/2를 차지하고 있는 중국도 반드시 포함해야 한다. 일회용침 사용 확산 추세에 따라 중국의 침 시장은 그 성장세가 가파른 곡선을 그릴 것이기 때문이다.

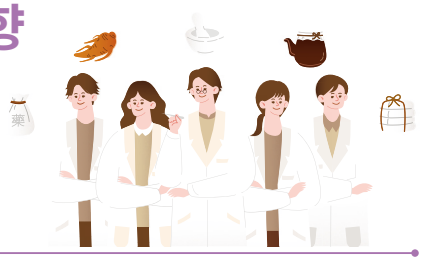
둘째, 산학연 공동 R&D에 주력해야 한다. 한의 침 산업계와 한의학계, 그리고 유관 연구기관의 협력 없이는 그 발전이 한계에 봉착할 것이기 때문이다. 한의 제조업 분야의 경우는 학계와 공공연구기관 사이의 인적 및 물적 교류가 매우 제한적인 것이 현실이다. 산학연 협력을 통해 학계와 공공연구기관은 연구인력, 시설 및 장비 등의 연구자원을 산업계에 제공하여 활용할 수 있도록 하고, 공동연구를 통해 연구능력을 확장한다면 미흡한 한의 침 산업계의 인프라를 보완할 수 있을 것이다. 우리 한의 침 산업도 융복합 트랜드를 외면할 수 없다. 최근 모 업체에서 유관 연구기관과의 공동연구를 통해 미래형 Nano침을 개발하고 있는 것은 참으로 반가운 소식이 아닐 수 없다.

셋째, 정부 차원의 육성과 지원이 절실하다. 2003년 공포된 한의약육성법을 근거로 정부는 2006년부터 한의약 육성발전 종합계획을 수립하고 5년 단위로 시행하면서 적지 않은 재원을 투입하여 왔으나, 한의약 산업, 특히 한의 침 산업에 대한 육성과 지원은 턱없이 부족한 것이 현실이다. 보여주기식 지원책보다는 한의 제조업 특성에 걸맞는 맞춤형 지원이 절실하며, 특히 타 한의약 제조업 가운데 수출장벽이 높지 않은 한의 의료기기 제조업체에 대한 수출지원에 보다 역점을 두어야 할 것이다.

참고문헌

1. 한국한의학연구원(2020), 2020년 한의약산업실태조사 통계집
2. 한국한의약진흥원(2021 6권 2호), 한의약정책리포트
3. Grand View Research, Inc., Acupuncture Needles Market Size & Share Report, 2020-2027
4. 보건복지부(2021), 제4차 한의약육성발전종합계획(2021~2025)
5. 中国经济社会理事会(2017), 中国针灸针制造业升级改造的问题与建议

네트워크 분석을 통해 본 국내·외 침 연구 동향



임수정 행정원, **김윤수** 연구원
한국한의학연구원

* 한의정책에 실린 모든 원고는 작성자 개인 의견으로 연구원의 공식 견해가 아님을 밝힙니다.

침 연구 동향 분석 개요

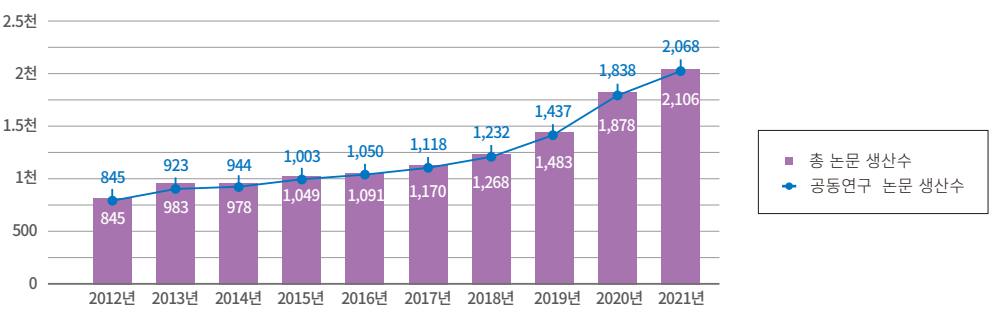
침은 일반적으로 신경학, 근골격, 소화기관, 산부인과, 정신의학, 중독, 내분비계 등에 효과적이며, 한의약에서 매우 중요한 역할을 수행하고 있다[1]. 이에 계량서지분석을 통해 침 연구를 주도하고 있는 국가와 최근 침 연구 동향을 파악하고자 한다.

본고의 분석 대상은 2022년 2월 28일 기준으로 Web of Science DB에 등록된 2012년부터 2021년까지 수행된 침 연구이다. 최근 10년간 레이저침, 건침, 약침 등 다양한 종류를 포괄하는 침 연구[2] 중 12,851건을 분석 대상으로 선정하였다.

해당 논문을 대상으로 국가별·연구분야별 논문 수와 1편당 피인용 횟수를 살펴보았다. 또한 침 연구의 관계성을 파악하기 위해 네트워크 분석을 실시하였다. 네트워크 분석 결과는 군집별로 총 연결 강도(Total Link Strength)가 큰 항목 위주로 해석하였다.

침 연구 현황

최근 10년간(2012년~2021년) 침과 관련한 SCI급 논문은 총 12,851건으로, 연평균 10.7%의 꾸준한 증가율을 보였다. 특히 2020년은 전년 대비 증가율이 26.6%로 가장 크게 증가하였다.



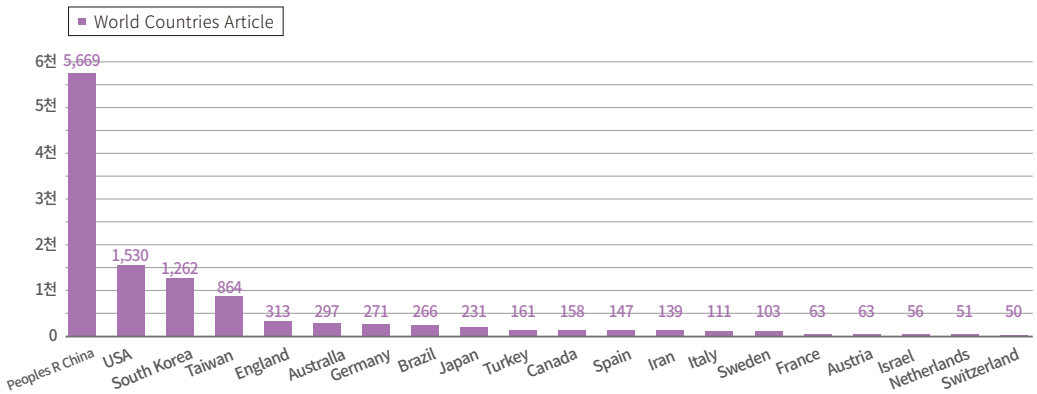
최근 10년 연도별 침 관련 논문 발표 수 및 공동연구 현황

1) Acupuncture, Tony Y. Chon, MD, and Mark C. Lee, MD, Mayo Clinic Proceedings, 2013

2) 침 연구 검색 키워드: acupuncture or "laser needle" or ((lllt or "low level laser therapy") and acup*) or (acupoint not moxibustion) or ((needling or "dry needle*") and ("Trigger Point" or MPS)) or (acup* and needle*) or acupressure or (acupoint and (meridian or "trigger point")) or pharmacopuncture

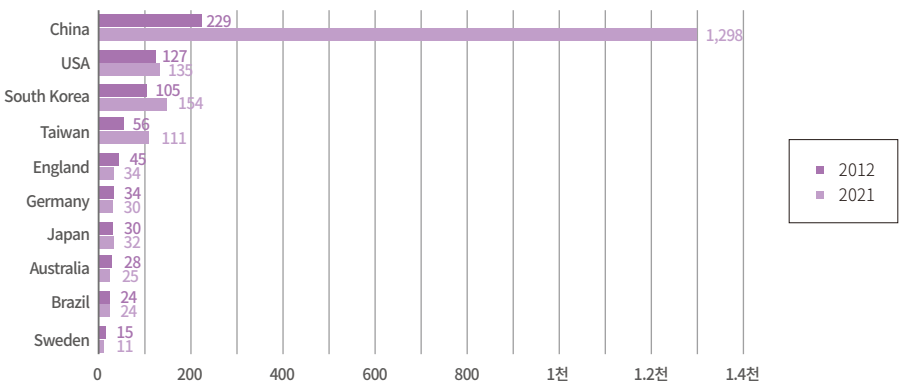
1. 국가별 논문 발표 현황

교신저자의 소속 국가를 기준으로 국가별 논문 발표 현황을 살펴본 결과, 총 81개국이 침과 관련한 연구를 수행하였다. 최근 10년간 가장 많은 침 연구를 발표한 나라는 중국으로 5,669건의 연구를 수행하였으며, 이는 전체의 45.8%를 차지하였다. 다음으로는 미국 1,530건(12.4%), 한국 1,262건(10.2%), 대만 864건(7.0%) 순이었다. 이외에도 영국, 오스트레일리아, 독일, 브라질, 일본, 터키 등이 상위 10위권에 들었으나, 상위 4위권 국가에 비해 발표 논문 수가 크게 밑돌았다.



침 연구 논문 발표 상위 20개국 순위

전체 분석 논문(2012년~2021년) 중 2012년과 2021년의 국가별 발표 논문 수를 비교하였다. 그 결과, 침 연구 초기부터 중국이 1위 국가를 유지하였으나, 근래와 같은 큰 비중을 차지하지는 않았던 것으로 드러났다. 중국이 2012년 대비 2021년 논문 수가 466.8%로 대폭 증가하여, 대만(98.2%)과 한국(46.7%)의 증가율은 상대적으로 적은 편이었다.



2012년 침 연구 상위 10개국의 연간 발표 논문 수 변동 비교

그러나 중국 논문 편당 피인용 횟수가 타국가에 비해 낮은 수준으로 논문의 영향력은 아직 크지 않았다. 국가별 논문 1편당 피인용 횟수를 조회한 결과 아일랜드가 46.0건으로 1위를 차지하였다.

발표 논문 수에서 각각 1, 2, 3위를 차지했던 중국, 미국, 한국은 국가별 논문 1편당 피인용 횟수에서 중국 43위(9.0건), 미국 8위(19.2건), 한국 40위(9.2건)를 차지하였다.

	국가	피인용 횟수(건)	국가별 논문수(건)	논문 1편당 피인용(건)
1	Ireland	506	11	46
2	Finland	177	4	44.3
3	Denmark	1,191	34	35
4	Grenada	62	2	31
5	Wales	126	5	25.2
6	Lebanon	122	5	24.4
7	Saudi Arabia	285	13	21.9
8	USA	29,422	1,530	19.2
9	Netherlands	959	51	18.8
10	Belgium	477	26	18.3
11	Canada	2,858	158	18.1
12	England	5,628	313	18
13	Germany	4,666	271	17.2
14	Cyprus	66	4	16.5
15	New Zealand	445	28	15.9
16	Sweden	1,629	103	15.8
17	Argentina	62	4	15.5
18	Yemen	15	1	15
19	Australia	4,416	297	14.9
20	Northern Ireland	129	9	14.3

침 연구 국가별 논문 1편당 피인용 현황

2. 연구분야별 논문 발표 현황

최근 10년간 발표된 침 관련 논문을 웹오브사이언스범주(Web of Science Categories)[3]에 따라 연구분야별로 구분하였다.

대부분의 침구 연구가 Integrative & Complementary Medicine (통합 및 보완대체의학) 분야에 속하였다. 다음으로 많이 연구된 분야는 Medicine, General & Internal(의학, 일반내과)분야로 전체 연구의 10.4%를 차지하였다. 이후는 Neurosciences(신경과학) 7.2%, Medicine, Research & Experimental(의학, 연구 및 실험) 4.9%, Clinical Neurology(임상신경학) 4.4%, Pharmacology & Pharmacy(약리학 및 약학) 4.0% 순이었다.

3) Web of Science는 각 논문을 252개의 연구 분야로 분류하고 있으며, 하나의 논문에 대해 연구 분야를 복수로 할당할 수 있다. 본고에서는 복수의 범주를 모두 분석에 사용하였다.

	웹오브사이언스 범주	발표논문(건)	비율(%)
1	Integrative&Complementary Medicine	3,845	22.7
2	Medicine, General&Experimental	1,763	10.4
3	Neurosciences	1,212	7.2
4	Medicine, Research&Experimental	837	4.9
5	ClinicalNeurology	744	4.4
6	Pharmacology&Pharmacy	677	4
7	Oncology	490	2.9
8	Multidisciplinary Sciences	399	2.4
9	Cell Biology	305	1.8
10	Biochemistry&Molecular Biology	300	1.8
11	Health Care Science&Services	297	1.8
12	Nursing	294	1.7
13	Rehabilitation	281	1.7
14	Anesthesiology	242	1.4
15	Obstetrics&Gynecology	225	1.3
16	Psychiatry	195	1.2
17	Surgery	178	1.1
18	Public, Environment&OccupationalHeal...	174	1
19	Gastroenterology&Hepatology	171	1
20	Chemistry, Medicinal	156	0.9

침 연구 Web of Science 범주 상위 20개 연구분야 및 점유율

침 연구 네트워크

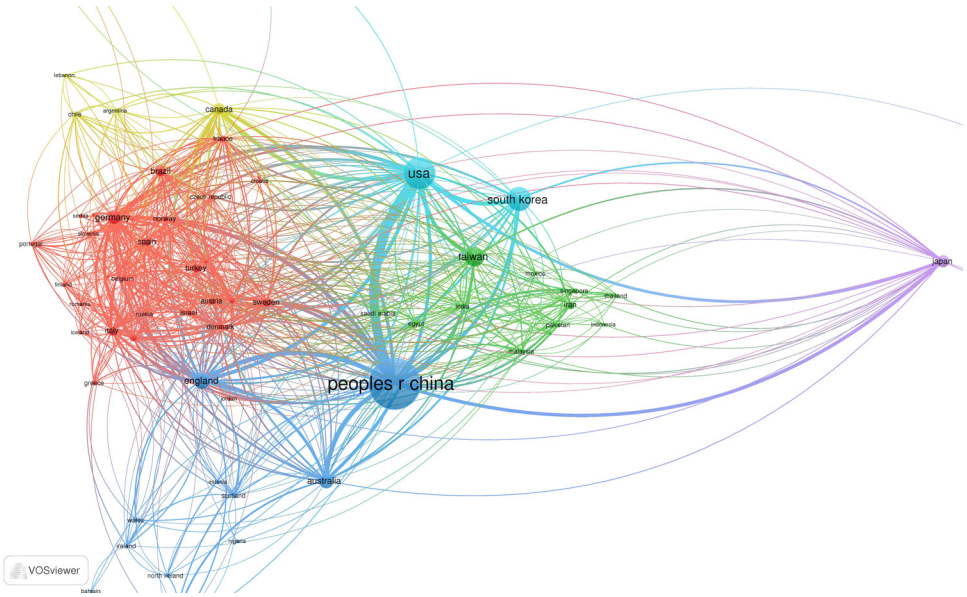
네트워크 분석은 개체 간 연결 관계를 노드(node, 점)와 링크(link, 연결선)로 분석하여 시각화한다. 노드의 크기는 출현이 많을수록 커지며, 링크의 굵기는 연결 강도가 커질수록 두꺼워진다. 본고에서는 총 연결 강도(Total Link Strength)를 기준으로 높은 값을 갖는 항목 위주로 군집을 해석하였다. 국가별 네트워크에서 총 연결 강도는 두 국가가 함께 공동 연구한 논문의 개수를 의미한다.

1. 국가별 네트워크

10년간 발표된 논문에 참여한 저자를 매개로 국가 간 네트워크를 분석하였다. 국가 군집은 크게 6개로 나뉘었다. 우선 우리나라와 중국, 일본, 대만 모두 다른 군집으로 나누어진 것으로 보아, 동아시아 전통의학 분야에서 독자적인 영역을 형성할 것으로 추측한다.

우리나라는 미국과 함께 군집을 이루었다.(하늘색) 반면 중국은 영국과 오스트레일리아 등으로 군집을 구성하였다.(파란색) 일본은 우즈베키스탄, 우크라이나로 군집을 구성하였으나, 연결성이 크지 않았고, 다른 군집과 거리가 있었다.(보라색) 대만은 인도와 이란, 싱가폴, 말레이시아로 군집을 구성하였다.(초록색)

아시아 국가 이외에 독일, 이탈리아, 스웨덴, 스위스, 네덜란드 등 유럽국가를 위주로 구성된 군집(빨간색)과 캐나다를 중심으로 아메리카대륙 국가로 구성된 군집(노란색)이 있었다.



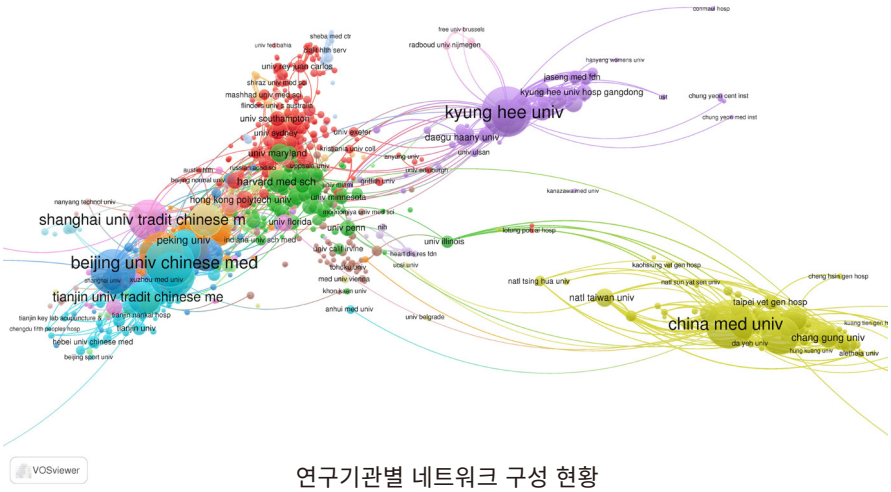
국가별 네트워크 구성 현황

2. 기관별 네트워크

논문에 참여한 저자의 기관을 네트워크로 나타낸 결과, 우리나라의 경희대학교와 대만의 중국의과대학이 각각 독자적인 군집을 구성하였다. 경희대학교를 중심으로 하는 군집(보라색)에는 한국한의학연구원를 비롯하여 부산대학교, 대전대학교, 동국대학교, 가천대학교, 서울대학교, 대구한의대학교 등 국내 한의대로 구성되었다. 대만의 중국의과대학(china med univ)은 중국의과대학 병원(china med univ hosp)과 함께 하나의 군집(노란색)을 이루었으며, 국립양명대학교(natl yang ming univ), 아시아대학(Asia University), 창경대학(chang gung univ) 등 대만 대학을 포함하였다.

네트워크 중앙에는 미국의 하버드 의학전문대학원(harvard med sch), 메릴랜드 대학(univ maryland), 하버드대학교(harvard univ)과 캐나다의 토론토대학교(univ toronto) 등 북아메리카 대륙의 대학교 및 병원 집단(초록색)으로 구성되었다.

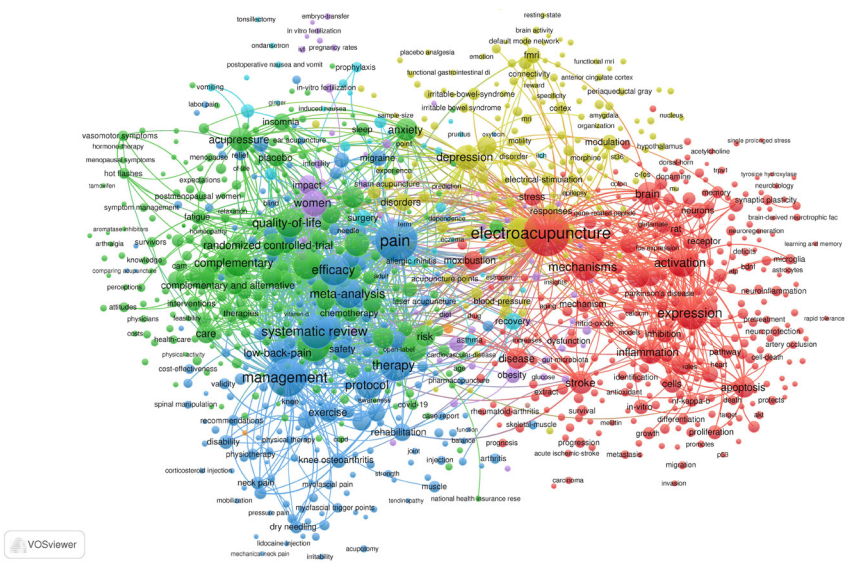
베이징중의약대학(beijing univ chinese med), 중국중의과학원(china acad chinese med sci)을 중심으로 한 군집(하늘색)은 수도의과대학(capital med univ), 텐진중의약대학(tianjin univ tradit chinese med) 등 중국 대학으로 구성되었다. 이외에 청두중의약대학(chengdu univ tradit chinese med)를 중심으로 한 군집(파란색), 광저우중의약대학(guangzhou univ chinese med) 중심 군집(주황색), 상하이중의약대학(shanghai univ tradit chinese med) 중심 군집(분홍색), 푸단대학(fudan univ) 중심 군집(노란색) 등 중국 기관을 위주 네트워크가 여러개 형성되었다.



연구기관별 네트워크 구성 현황

3. 공출현 단어 네트워크

논문 저자가 직접 입력한 저자 키워드(Author Keywords)와 참고문헌을 기반으로 자동 생성되는 키워드 플러스(Keywords Plus)를 동시 출현 분석한 결과, electroacupuncture(전기침)와 pain(통증)을 중심으로 네트워크가 형성되었다.



공출현 단어 네트워크 구성 현황

연구분야 (군집구분)	빈도수 상위 10위 키워드
전기침	electroacupuncture, expression, activation, mechanisms, inflammation, brain, model, stroke, disease, apoptosis
통증	pain, management, systematic review, therapy, efficacy, meta-analysis, protocol, randomized controlled trial, low-back-pain, exercise
임상근거구축	prevalence, quality-of-life, double-blind, complementary, alternative medicine, traditional chinese medicine, metaanalysis, acupressure, randomized controlled-trial, anxiety
자극전달기전	stimulation, depression, analgesia, disorders, fmri, responses, modulation, electrical-stimulation, scale, functional connectivity
질환별 연구	women, impact, obesity, association, in-vitro fertilization, infertility, men, insulin-resistance, primary dysmenorrhea, polycystic ovary syndrome

electroacupuncture(전기침) 연구(빨간색)는 inflammation(염증), brain(뇌), stroke(뇌졸중), rat(쥐) 등으로 주로 뇌와 신경성 질병 관련 모델을 쥐를 통해 실험하는 연구로 구성되었다. 염증은 뇌졸중의 주요 원인이기 때문에 이 관계를 파악하기 위한 연구는 자주 수행되고 있다.

pain(통증) 연구(파란색)는 systematic review(체계적 문헌 고찰) 및 meta-analysis(메타분석)을 통해 low-back-pain(요통), chronic pain(만성 통증), osteoarthritis(퇴행성 관절염), migraine(편두통) 등 다양한 부위에 나타나는 통증을 조절에 관한 연구가 주로 나타났다.

임상 근거 구축 연구(초록색)는 quality-of-life(삶의 질), double-blind(이중맹검), complementary (보완적인), anxiety(불안), cancer(암), insomnia(불면증) 등으로 불안감 혹은 불면증을 느끼는 환자나 암 생존자에 대한 증상을 개선하고 삶의 질을 높이기 위한 연구로 구성되었다.

자극 전달 기전 연구(노란색)는 depression(우울증), analgesia(무통증), fMRI, sham acupuncture (거짓 침술), acupoint(경혈) 등으로 침술에 대한 작용기전 및 효과를 드러내기 위한 연구였다.

질환별 연구(보라색)는 women(여성)과 관련된 불임 연구와 obestiy(비만)과 관련된 식이요법의 영향 등을 연구하였다.

우리나라 침 연구 동향

1. 연구분야별 발표 논문 수

주요 연구분야를 살펴보기 위하여 우리나라의 상위 20위 연구분야와 점유율을 분석하였다. 그 결과, 전세계 연구분야별 상위 20위 연구분야와 유사하였다. 우리나라가 발표한 논문의 상위 20위 연구분야에는 포함되었지만, 세계 전체 연구분야에는 없는 연구분야를 보면, Food Science & Technology(식품 과학 및 기술), Chemistry, Multidisciplinary(화학, 다학문분야), Toxicology(독성학), Plant Sciences (식물학), Physiology(생리학), Microbiology(미생물학), Immunology(면역학)가 있다.

위 연구분야 중 Immunology(면역학)를 제외하면, 모두 우리나라의 평균 논문 점유율 13.6%보다 높은 점유율을 보였다. 특히 Microbiology(미생물학) 분야는 우리나라 연구가 50.0%를 차지하였다.

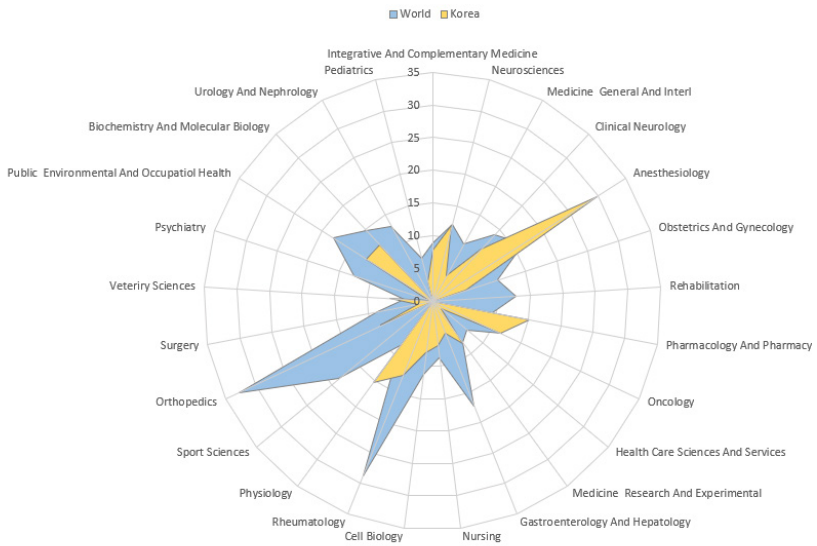
	웹오브사이언스 범주	전체 논문수	우리나라 논문수	분야별 우리나라 점유율(%)
1	Integrative&Complementary Medicine	3,845	509	13.2
2	Medicine, General&Internal	1,763	164	9.3
3	Neurosciences	1,212	102	8.4
4	Pharmacology&Pharmacy	677	95	14
5	Medicine, Research&Experimental	837	91	10.9
6	Biochemistry&Molecular Biology	300	53	17.7
7	Multidisciplinary Sciences	399	44	11
7	Clinical Neurology	744	44	5.9
9	Chemistry, Medicinal	156	41	26.3
10	**Food Science&Technology**	76	28	36.8
11	Oncology	490	27	5.5
12	**Chemistry, Multidisciplinary**	149	24	16.1
13	**Plant Sciences**	111	23	20.7
13	**Toxicology**	67	23	34.3
15	Cell Biology	305	21	6.9
15	**Physiology**	122	21	17.2
17	Public, Environmental&Occupational Health	174	20	11.5
18	**Microbiology**	36	18	50
18	Nursing	294	18	6.1
15	**Immunology**	141	18	12.8

침 연구 상위 20개 분야별 우리나라 논문 수 순위 및 점유율

2. 주요 연구분야별 1편당 피인용 횟수 비교

한의약 주요 분야 25개를 대상으로 세계 전체 논문과 우리나라 논문의 연구분야별 1편당 피인용 횟수를 비교하였다. 그 결과, 우리나라의 피인용 횟수가 높은 분야는 Anesthesiology(마취학) 17.2건, Physiology(생리학) 12.8건, Pharmacology & Pharmacy(약리학 및 약학) 11.4건으로 상대적으로 연구수준이 높은 것으로 나타났다.

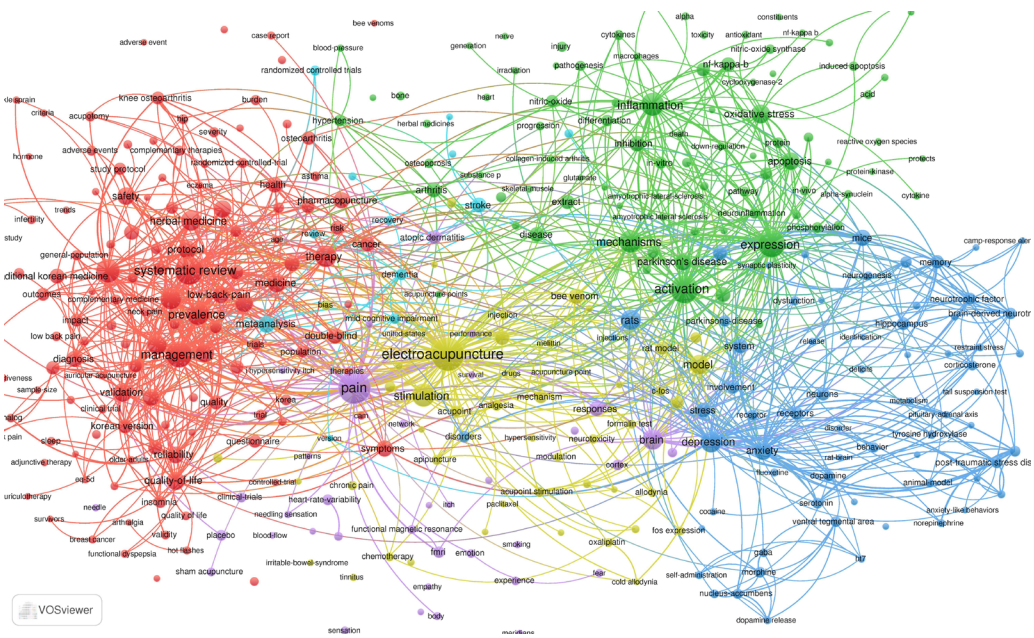
반면, Rehabilitation(재활), Sport Sciences(스포츠 과학), Urology and Nephrology (비뇨 및 신장) 분야는 피인용 횟수가 0이었다. 또한 피인용 횟수가 전체 대비 30% 미만인 분야는 Psychiatry(정신의학) 0.5건, Health Care Sciences and Services(건강 관리 과학 및 서비스) 1.8건, Orthopedics(정형외과) 8.8건, Surgery(외과) 2.3건이다.



연구분야별 논문 1편당 피인용 횟수 비교

3. 한국 공출현 단어 네트워크

앞서 전세계 분석에서 보았던 여러 군집이 하나로 묶였으나, 우리나라에서만 보이는 새로운 군집을 통해 고유한 특징을 파악할 수 있었다.



우리나라 공출현 단어 네트워크 구성 현황

연구분야 (군집구분)	군집별 빈도수 상위 10위 키워드
임상근거구축	systematic review, management, randomized controlled trial, prevalence, therapy, complementary, herbal medicine, efficacy, medicine, validation
염증	activation, expression, inflammation, mechanisms, oxidative stress, apoptosis, parkinson's disease, inhibition, mouse model, arthritis
뇌	rats, anxiety, mice, system, stress, alzheimers-disease, memory, neurons, involvement, hippocampus
전기침	electroacupuncture, stimulation, model, bee venom, bee venom acupuncture, rat model, neuropathic pain, mechanism, acupoint, analgesia
통증	pain, brain, responses, atopic dermatitis, fmri, cortex, placebo, heart-rate-variability, clinical-trials, thread-like structures
뇌	metaanalysis, stroke, dementia, mild cognitive impairment, randomized controlled trials, review, angiogenesis, recovery, cognitive impairment, chinese herbal medicine
기타	deoxyribonucleic-acid, 16s rrna(ribosomalRNA), classification, dna

우선 전세계 연구 동향과 유사하게 임상근거구축 연구가 수행되었다. 임상근거구축을 위한 systematic review(체계적 문헌고찰)과 meta-analysis(메타분석) 연구(빨간색)에 기존 low-back-pain(요통)과 더불어 삶의 질 향상 연구, 여성 및 비만 연구 등을 포함하였다.

또한 inflammation(염증) 관련 연구(초록색)에는 oxidative stress(산화 스트레스), apoptosis(세포자연사), arthritis(관절염) 등으로 노화로 인한 퇴행성 관절염에 대한 발병 메커니즘 연구가 있다.

우리나라의 연구 특징은 뇌 관련 연구(파란색)가 활발히 수행되고 있다는 것이다. 해당 군집에서는 anxiety(불안), memory(기억력), stress(스트레스), depression(우울증) 등 부정적인 감정과 기억력에 대한 감퇴 원인 및 개선 방안을 연구한다. 또한 electroacupuncture(전기침) 연구(노란색)이 수행되었으며, bee venom(봉침)을 포함하여 군집이 형성되었다.

맺음말

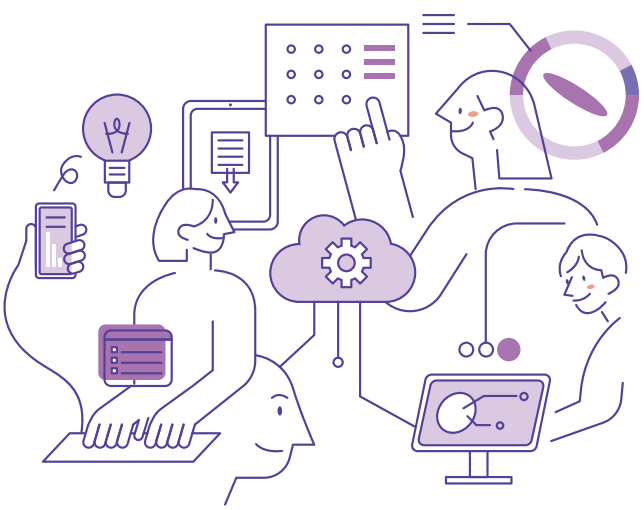
본고는 국내·외 침 연구 동향을 살펴보기 위해 계량서지학적 분석을 통해 지난 10년간 SCI급 논문 12,851건을 분석하였다. 그 결과 최근 10년 동안 침과 관련한 논문 수가 꾸준히 증가하였고, 특히 2020년은 전년 대비 26.6% 증가하였음을 알 수 있었다. 또한 국가별로 살펴보면 중국, 미국, 한국 순으로 많은 논문을 발표하였으나, 논문 1편당 피인용 횟수에서는 아일랜드, 핀란드, 덴마크가 높은 순위를 보이며 국가별 논문 수와 논문의 영향력 간에 차이가 있음을 알 수 있었다.

침 연구의 국가 간 네트워크 분석을 실시한 결과, 6개 군집으로 나타났으며, 한국, 중국, 일본, 대만이 모두 다른 군집을 형성하였다. 이를 통해 동아시아가 전통의학 분야에서 독자적인 영역을 형성하고 있음을 추측할 수 있었다. 저자의 기관별 네트워크를 분석해보면, 우리나라의 경희대학교, 대만의 중국의과대학, 북아메리카 대륙의 대학교 및 병원 집단이 주요 군집이 형성되었다. 중국은 베이징중의약대학과 중국중의과학원으로 이루어진 군집과 각 대학을 중심으로 이루어진 군집 등으로 여러 기관의 네트워크가

나타났다. 또한 연구 키워드를 분석한 결과, 전기침, 통증, 임상근거구축, 자극전달기전, 질환별 연구 등의 연구가 수행되고 있음을 알 수 있었다.

이러한 결과를 토대로 전 세계 대비 우리나라의 침 연구 동향을 비교하였다. 우리나라가 발표한 침 연구 논문 중 Microbiology(미생물학), Food Science & Technology(식품 과학 및 기술), Toxicology(독성학)분야는 높은 논문 점유율을 나타냈다. 또한 한의약의 주요 25개 연구 분야를 선정하여, 전 세계 논문과 우리나라의 피인용 횟수를 비교한 결과, Anesthesiology(마취학), Physiology(생리학), Pharmacology & Pharmacy(약리학 및 약학)분야에서 우리나라의 피인용 횟수가 높은 것으로 나타났다. 아울러, 우리나라의 주요 연구 키워드를 보면, 임상 근거 구축, 염증 등 전 세계 동향과 유사한 연구가 수행되었다. 우리나라의 연구 특징으로는 불안 혹은 치매와 관련된 뇌 연구가 활발히 수행되고 있음을 알 수 있었다.

분석 결과를 종합적으로 살펴보았을때, 우리나라가 발표한 논문 수에 비해 피인용 횟수는 상대적으로 낮은 편이었다. 따라서 연구 수준을 높이기 위한 다방면의 방법이 필요하다. 기존에 연구 네트워크가 적었던 국내·외 다양한 연구진과 협업을 강화하여 공동 연구를 수행하는 것은 하나의 방법이 될 수 있을 것이다. 또한 우리나라 연구 키워드에서 두드러졌던 뇌 연구에 투자를 강화하여 신경과학분야에서 두각을 드러낼 수도 있을 것이다. 이처럼 우리나라 침 연구에서 우수 연구 성과를 창출하기 위해 다양한 방안을 적극적으로 모색해야 하는 시점이다.



NTIS DB에 근거한 침구경락 국가 R&D 투자 현황 분석

김하늘 선임행정원
한국한의학연구원 한의정책팀

* 한의정책에 실린 모든 원고는 작성자 개인 의견으로 연구원의 공식 견해가 아님을 밝힙니다.

들어가며

정부 R&D 예산은 2019년 처음으로 20조를 돌파하였고, 2022년에는 29조 8천억 원이 편성되어 불과 3년 만에 30조를 바라보며 빠르게 성장했다. 특히 2022년 GDP(국내총생산) 대비 정부 R&D 투자는 1.09%로 노르웨이, 독일을 제치고 세계 1위에 올랐다[1]. 반면, 한의약 분야 R&D에 대한 정부 투자는 1994년 한국한의학연구소(현 한국한의학연구원)가 설립되며 본격적으로 이루어졌고, 1997년 보건복지부의 한의학 발전 연구 사업이 시작되며 점차 확장되었다[2]. 한국한의약연감에 따르면, 2005년 한의약 R&D 정부 투자액은 279.2억 원으로, 2020년 1,205.7억 원이 되기까지 331.8%가 증가하며 큰 폭으로 성장하였다. 그러나 이러한 비약적인 예산의 증가에도 불구하고 2019년 기준 정부 R&D 예산 약 20조 원에서 한의약 분야로 편성된 금액은 1,106억 원으로 약 0.5% 수준에 머물고 있다[3]. 이는 미국과 중국의 보완대체의학 R&D 예산에 비해서도 매우 적을 뿐만 아니라[2], 국가 R&D 예산 내에서 서양의학 1개 질환의 연구개발 예산에도 미치지 못하는 수준이다[4].

이처럼 한정된 예산으로 연구개발을 수행하는 만큼 효율적인 R&D 투자를 위해서는 기존의 투자 현황을 분석하고 파악하는 것이 중요하다. 우리나라는 과거 1990년대부터 정부 R&D 예산의 점증과 더불어 연구개발 사업의 고도화로 인해 정부의 R&D 효율성 제고를 위한 정량적인 평가와 분석의 필요성이 대두되었다. 이러한 시대적 흐름에 발맞추어 1999년부터 한국과학기술기획평가원 주관으로 매년 국가연구개발사업의 조사 분석 및 평가가 시행되고 있다[5]. 한국한의학연구원(이하 한의학연)에서도 한의약 분야의 정부 R&D 투자 현황을 체계적으로 분석하고, 연속성 있는 기초자료를 제공하는 것의 중요성을 강조하며, 2020년부터 매년 한의약 국가 R&D 분석 보고서를 정기간행물로 발간하고 있다. 이렇게 R&D 예산 집행의 효율성을 제고하기 위해 R&D 투자 현황을 분석하고 관련 정책 수립 및 기획, 평가를 위한 유용한 기초 정보를 제공하는 등 많은 노력을 하고 있다.

1) 「내년 국가연구개발 예산 29조8천억, 뉴딜 분야 48%↑」 HelloDD. 2021.09.02.
2) 2019 한국한의약연감. (2021). 부산대학교 한의학전문대학원, 한국한의학연구원, 한국한의약진흥원, 대한한의사협회.
3) 2019 한의약 국가연구개발사업 분석 보고서. (2021). 한국한의학연구원
4) 대형 중장기 한의학 R&D 사업 전략 수립. (2015). 한국보건산업진흥원.
5) 정부 R&D 투자의 효율성 제고방안 연구. (2011). 한국개발연구원

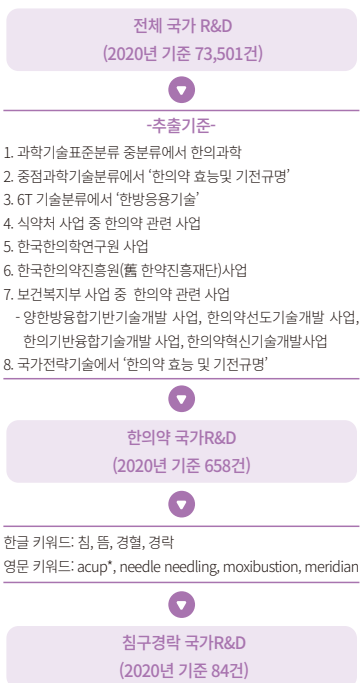
본고에서는 현재 한의학연에서 중장기 사업으로 추진하고 있는 글로벌침구연구센터의 설립과 관련하여 국가과학기술지식정보서비스(NTIS, National Science and Technology Information Service, 이하 NTIS)의 R&D 예산 정보 및 연구 메타데이터를 기반으로, 침구경락 R&D 투자 현황을 살펴보고 한의약 R&D 현황과 비교하여 그 시사점을 도출하고자 한다.

(참고) NTIS는 정부 예산으로 수행하는 국가연구개발 사업의 모든 정보를 제공하는 국가 R&D 지식정보 포털로서, 기관별로 개별 관리되고 있는 국가 연구개발 사업의 관련 정보를 하나의 채널을 통해 공유하고 활용하여 연구 생산성 향상에 기여하는 데 그 설립 의의가 있다[6].

분석 방법

국내 침구경락 R&D 현황을 살펴보기 위하여, 현재(2022년 5월) 기준으로 NTIS에서 제공하는 최근 5년 자료인 2016년부터 2020년까지의 자료를 분석하였다. 침구경락 R&D를 추출하기 위하여, 1차적으로 한의약 관련 R&D를 선별하였고, 2차로 침구경락 관련 키워드를 통해 침구경락 R&D를 분류하였다[그림1]. 한의약 관련 R&D를 추출하기 위해 우선 한의학연에서 발간한 한의약 국가연구개발사업 분석 보고서에서 사용했던 기준을 적용하였다[3]. 이렇게 분류된 한의약 관련 R&D 내에서 침구경락 R&D를 추출하고자, 한글 키워드로 침, 뜸, 경혈, 경락을 포함하고, 영문 키워드로 acup*, needle or needling, moxibustion, meridian을 포함하는 과제를 추렸고, 이를 침구경락 연구과제로 정의하여 분석하였다. 2020년의 경우 위의 키워드로 총 173개의 과제가 추출되었으며, 중복된 과제 89개를 제외하면 84개의 침구경락 R&D 과제가 수행된 것으로 확인되었다[표1].

[그림1] 한의약 R&D 및 침구경락 R&D 데이터 추출 과정



6) NTIS 홈페이지 (https://www.ntis.go.kr/ThAbout.do)

[표1] 2016~2020년 침구경락 관련 키워드별 정부 R&D 과제 수

(단위: 건)

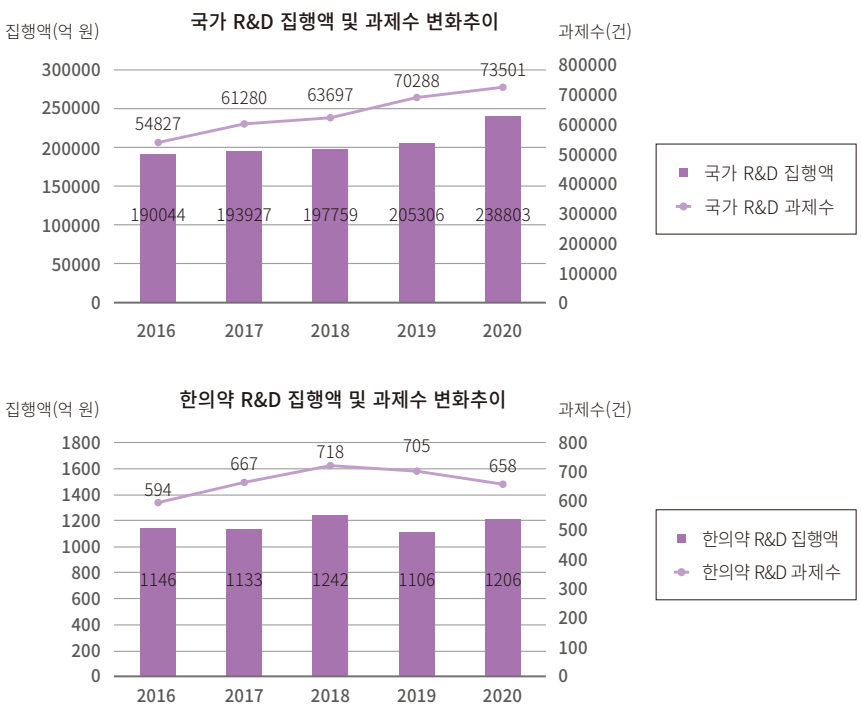
키워드		2016	2017	2018	2019	2020
한글	침	51	49	50	56	76
	뜸	2	5	5	2	3
	경혈	7	7	7	4	2
	경락	3	4	2	1	2
영문	acup*	51	52	54	52	69
	needle or needling	4	2	0	7	10
	moxibustion	1	6	6	6	7
	meridian	5	4	3	2	4
합계		124	129	127	130	173
(중복)		67	70	65	67	89
중복제거 후 최종		**57**	**59**	**62**	**63**	**84**

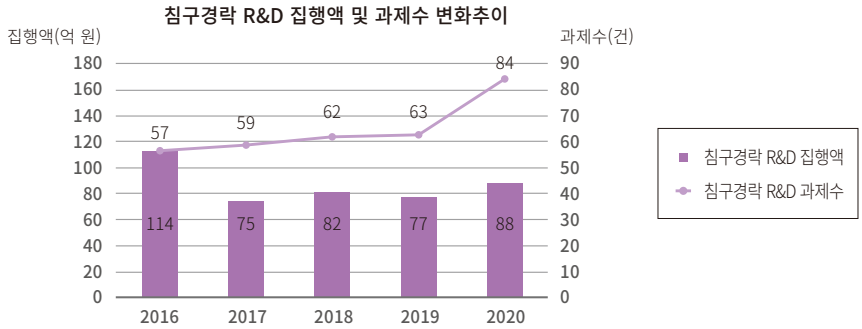
국내 침 관련 R&D 투자 현황

1. 총괄 투자 현황

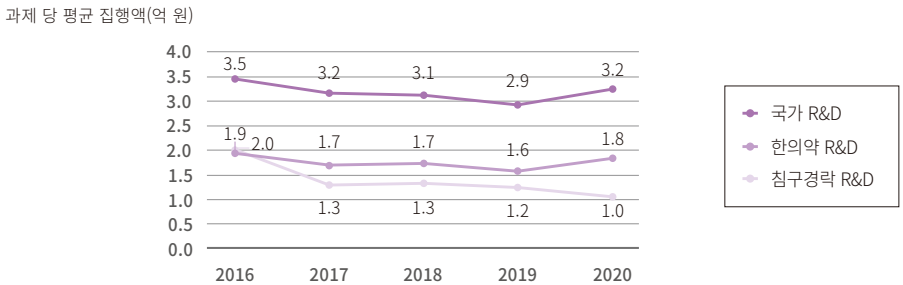
NTIS 데이터를 기반으로 2016년부터 2020년까지 5년 동안 수행된 침구경락 R&D 투자 현황은 [그림2]와 같다. 과제 수는 2016년 57건, 2017년 59건, 2018년 62건, 2019년 63건, 2020년 84건으로 5년 동안 계속해서 증가하는 추세를 보였으나, 정부 연구비는 2016년 114억 원에 비해 2020년 88억 원으로 연평균 6.3% 감소하였다. 5년 동안 과제 수는 증가, 연구비 집행은 감소함에 따라 침구경락 R&D의 과제 당 연구비는 2016년 이후로 계속해서 감소 추세를 보였다. 특히 2020년 기준, 침구경락 R&D의 과제 당 연구비는 1.0억 원으로, 국가 전체 R&D 과제 당 연구비 3.2억 원에 비해 31.3% 수준, 한의약 R&D 1.8억 원에 비해 55.6% 수준이었다[그림3].

[그림2] 2016~2020년 국가 전체, 한의약, 침구경락 R&D의 투자 현황





[그림3] 2016~2020년 국가 전체, 한의약, 침구경락 R&D의 과제 당 집행액 추이



최근 5년간 한의약 분야 R&D 중 침구경락 R&D가 차지하는 비중을 살펴보면, 집행액의 비중은 6.6~9.9%를 차지하였으며, 과제 수의 비중은 8.6~12.8%를 차지하였다. 2020년도에는 한의약 R&D에 투자된 1,206억 원의 7.3%인 88억 원을 침구경락 R&D가 차지하였으며, 과제 수 비중으로는 총 658건의 한의약 R&D 중 침구경락 R&D이 84건으로 12.8%를 차지하였다[표2].

[표2] 2016~2020년 한의약 분야 R&D 및 침구경락 R&D의 투자 현황

(단위: 억 원, 건)

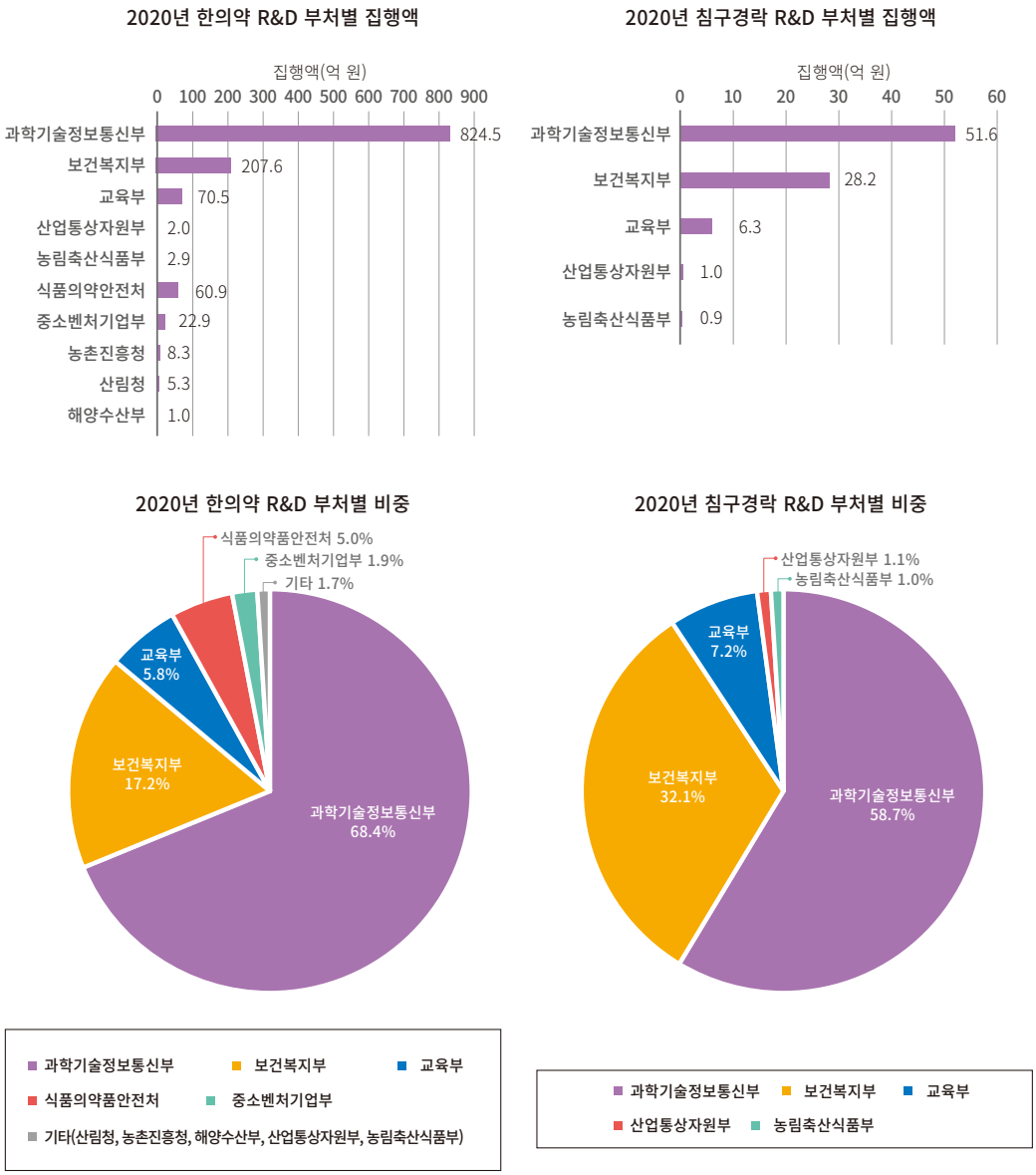
구분		2016	2017	2018	2019	2020
집행액	한의약 분야	1,146	1,133	1,242	1,106	1,206
	침구경락	114	75	82	77	88
	비중	9.9%	6.6%	6.6%	7.0%	7.3%
과제수	한의약 분야	594	667	718	705	658
	침구경락	57	59	62	63	84
	비중	9.6%	8.8%	8.6%	8.9%	12.8%

2. 정부부처별 투자 현황

2020년 한의약 R&D 및 침구경락 R&D의 부처별 투자 현황은 [그림4]와 같다. 2020년을 기준으로 한의약 분야 R&D는 과학기술정보통신부, 보건복지부, 교육부, 식품의약품안전처를 비롯하여 총 10개 부처로부터 R&D 과제가 집행되었으나, 침구경락 R&D의 경우 과학기술정보통신부, 보건복지부, 교육부, 산업통상자원부, 농림축산식품부 5개 부처로부터 R&D 과제 지원이 이루어졌다. 각 1건씩 속하는 산업통상자원부와 농림축산식품부의 과제를 제외하면, 침구경락 R&D는 과학기술정보통신부(58.7%),

보건복지부(32.1%), 교육부(7.2%) 3개의 부처에 98%의 비중으로 집중되어 있다. 한의약 분야 R&D에서 5.0%의 비중을 보이며 4번째로 높은 비중을 차지한 식품의약품안전처는 주로 한약(생약) 안전관리와 관련된 R&D를 수행하고 있으므로, 침구경락 R&D의 지원 정부부처로 포함되지 않았다.

[그림4] 2020년 한의약 R&D 및 침구경락 R&D의 정부부처별 투자 현황



최근 5년 동안의 부처별 침구경락 R&D의 집행액 및 과제 수도 역시 과학기술정보통신부와 보건복지부가 대부분을 차지하고 있다. 그러나 2016년 과학기술정보통신부(당시 미래창조과학부)의 침구경락 R&D 집행액이 83.2억 원인 것에 비해 2020년 51.6억 원으로 크게 감소하였고, 이는 침구경락 R&D 총 집행액의 감소에 영향을 준 것으로 보인다. 반면, 교육부는 2016년 3.5억 원에서 2020년 6.3억 원으로 15.8%의 성장률을 보이며 점차 증가하는 추세이다. 또한 2016년부터 2019년까지 꾸준히 3~4건의 과제를 지원했던 중소벤처기업부의 2020년 침구경락 R&D 지원 과제는 0건으로, 지원된 과제가 없었다[표3].

[표2] 2016~2020년 한의약 분야 R&D 및 침구경락 R&D의 투자 현황

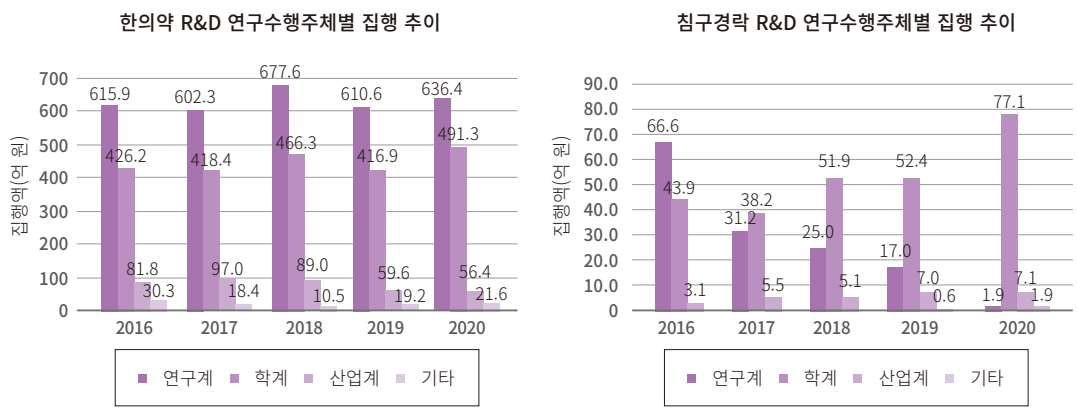
(단위: 억 원, 건)

부처명	2016		2017		2018		2019		2020		총합	
	집행액	과제수	집행액	과제수	집행액	과제수	집행액	과제수	집행액	과제수	집행액	과제수
과학기술정보통신부 (미래창조과학부)	83.2	20	42.3	20	44.4	18	48.8	27	51.6	36	270.3	121
보건복지부	22.2	25	21.8	23	27.4	25	19.0	19	28.2	31	118.6	123
교육부	3.5	7	4.8	11	7.0	15	6.3	13	6.3	15	27.9	61
산업통상자원부	4.0	2	1.0	1	-	-	-	-	1.0	1	6.0	4
농림축산식품부	-	-	-	-	-	-	0.6	1	0.9	1	1.5	2
중소벤처기업부 (중소기업청)	0.7	3	5.0	4	3.0	4	2.3	3	-	-	11.0	14
합계	113.6	57	74.8	59	81.9	62	77.0	63	87.9	84	435.2	325

3. 연구수행주체별 투자 현황

한의약 분야 전체 R&D와 침구경락 R&D의 연구수행주체별 투자 현황은 상이한 양상을 보인다[그림5]. 한의약 R&D의 경우 최근 5년 동안 계속해서 연구계의 집행액이 우세했던 것에 반해, 침구경락 R&D의 경우 2016년을 제외하고는 학계의 집행액이 우세한 것으로 나타난다. 게다가 침구경락 R&D에서 연구계의 집행액은 계속해서 감소하는 반면, 학계의 집행액은 큰 폭의 증가 추세를 보이고 있어, 연구계와 학계에서 수행하는 과제 집행액의 격차는 계속해서 벌어지고 있다. 특히 연구계에서 수행한 침구경락 R&D는 2019년 16.7억 원에서 2020년 1.4억 원으로 756.6% 감소되었다. 이는 연구계의 큰 부분을 차지하는 한의학연의 주요사업 과제 단위가 2020년 중과제로 통합됨에 따라, 키워드를 바탕으로 침구경락 R&D를 추출할 때 일부 과제가 누락되어 영향을 받았을 수 있다. 그러나 이를 감안하더라도 연구계에서 수행되는 침구경락 R&D가 크게 감소되고 있음은 분명하다.

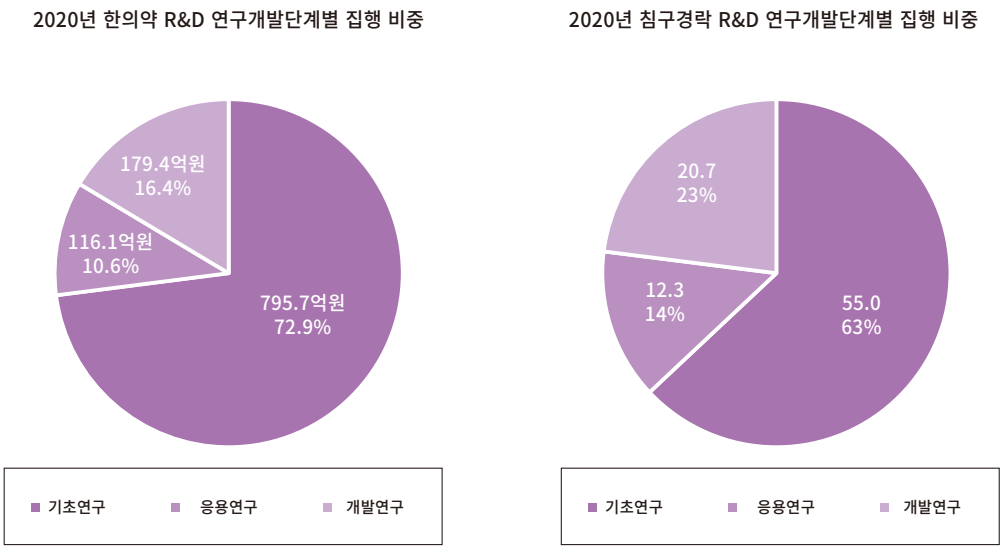
[그림5] 2016~2020년 한의약 R&D 및 침구경락 R&D의 연구수행주체별 투자 현황



4. 연구개발단계별 투자 현황

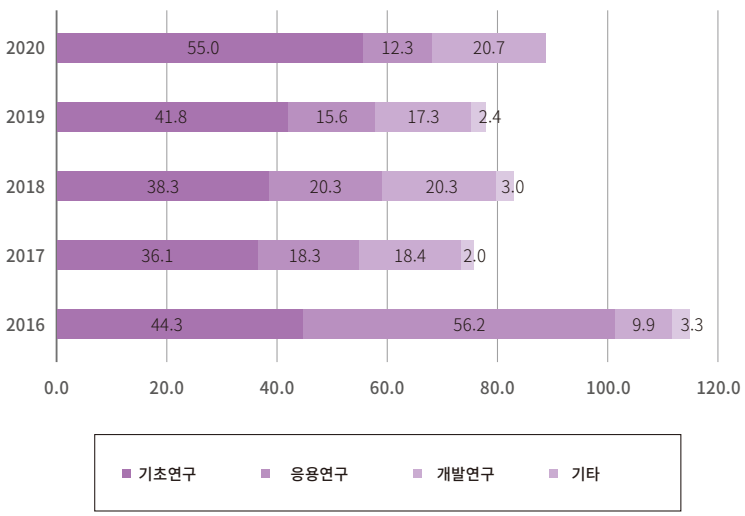
2020년 침구경락 R&D의 연구개발단계별 집행 현황을 살펴보면, 기초연구가 55.0억 원으로 전체 단계에서 가장 높은 비율인 62.5%를 차지하고 있으며, 다음으로 개발연구 20.7억 원(23.5%), 응용연구 12.3억 원(14.0%) 순이다[그림6]. 이는 한의약 R&D 전체에서의 연구개발단계별 비중 순서와 동일하다.

[그림6] 2020년 한의약 R&D 및 침구경락 R&D의 연구개발단계별 집행 비중



최근 5년간 연구단계별 집행 추이에서는 2016년의 R&D 연구단계 집행 비중이 2017년 이후와 다른 점을 확인할 수 있다. 2017년부터 2020년까지는 모두 기초연구 단계의 R&D가 가장 우세하며, 응용연구 단계의 R&D는 전체의 20% 내외를 차지하고 있다. 그러나 2016년은 응용연구 단계의 R&D가 전체의 49.5%를 차지하며 가장 많은 비중을 차지하고 있다[그림7]. 또한, 개발연구 단계의 R&D는 2016년 9.9억 원에서 2020년 20.7억 원으로 증가하여, 연평균 성장률 20.3%의 가장 큰 성장을 보이고 있다.

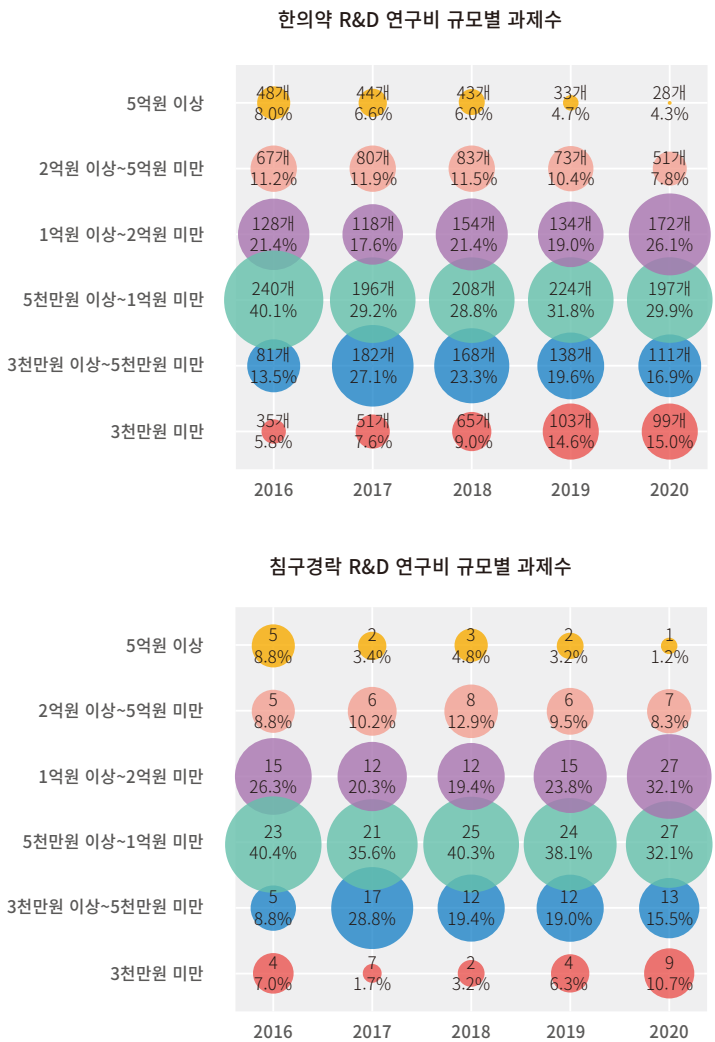
[그림7] 2016~2020년 침구경락 R&D의 연구단계별 집행 비중 추이



5. 연구비 규모별 투자 현황

2016년부터 2020년까지 한의약과 침구경락 R&D의 연구비 규모별 투자 현황은 [그림 8]과 같다. 해당 기간 동안 한의약 R&D와 침구경락 R&D 모두 5천만 원 이상 1억 원 미만 규모의 과제가 가장 많은 비중을 차지하고 있다. 또한 5억 원 이상 규모의 과제 비중은 2016년 이후 계속해서 감소 추세를 보이며, 3천만 원 미만 규모의 과제 비중은 한의약 R&D는 2016년 이후로, 침구경락 R&D는 2017년 이후로 증가 추세를 보인다. 특히 2020년 침구경락 R&D의 5억 원 이상 규모 과제는 총 1개로 전체 비중의 1.2%를 차지하며, 2016년 8.8%에 비해 연평균 감소율이 39.3%에 이른다. 한의약 R&D의 5억 원 이상 규모 과제가 2016년부터 2020년까지 연평균 감소율 14.4%인 것과 비교해도, 침구경락 R&D의 5억 원 이상 규모 과제는 매우 큰 폭으로 감소하고 있음을 알 수 있다.

[그림 8] 2016~2020년 한의약 및 침구경락 R&D의 연구비 규모별 과제 수 추이



마치며

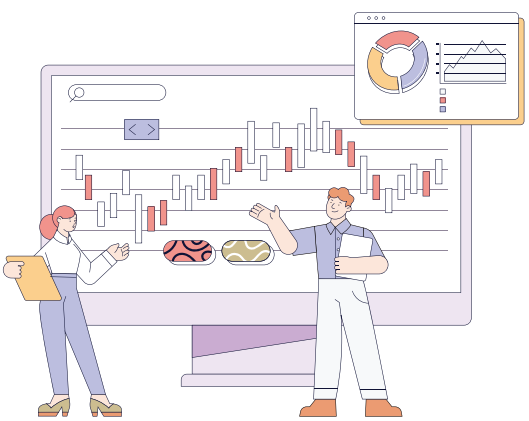
본 글에서는 최근 5년간 침구경락 R&D의 투자 현황을 분석하고, 이를 한의약 R&D 투자 현황과 비교하였다. 분석 결과 2020년 한의약 R&D 집행액 1,206억 원 중 침구경락 R&D는 88억 원으로 7.3%를 차지하였으며, 2016년 침구경락 R&D의 비중이 9.9%였던 이후로 2017년부터는 계속 7% 내외의 비중을 유지하였다.

정부부처별 투자 현황은 2020년 기준 한의약 R&D는 총 10개 부처로부터 집행되었으나, 침구경락 R&D는 5개 부처로부터 집행되었다. 각 1건씩의 과제를 집행한 산업통상자원부, 농림축산식품부를 제외하고 과학기술정보통신부, 보건복지부, 교육부로부터 집행된 R&D 특성을 살펴보면, 과학기술정보통신부는 기전연구 및 기술개발, 교육부는 기전연구, 복지부는 임상연구 및 기술개발과 관련된 연구개발이 이루어짐을 알 수 있었다. 침구경락 R&D를 기획하는 데 있어서 부처별 과제 수행 검토를 통해 각 부처의 성격을 고려하여 효과적인 R&D 투자 방안을 마련해야 할 것이다.

연구수행주체별 투자 현황은 한의약 R&D에서는 매년 연구계, 학계, 산업계 순인 것에 반해, 침구경락 R&D는 2016년을 제외하고는 모두 학계에서 수행된 R&D가 연구계에서 수행된 R&D보다 많았다. 특히, 2016년 이후로 연구계에서 수행된 R&D 집행액이 급격히 감소하였다. 침구경락 분야에서 연구계의 역할에 대해 다시 고민하고, 그 역할을 명확하게 할 필요가 있다.

마지막으로 연구개발 단계별, 연구비 규모별로 투자 현황을 살펴보았다. 한의약과 침구경락 R&D 모두 기초연구 단계의 비중이 가장 높았다. 또한, 연구비 규모별 투자 현황은 한의약과 침구경락 R&D 모두 5천만 원 이상 1억 원 미만의 과제가 가장 많은 비중을 차지했다. 추후 연구개발 단계 및 연구비 규모의 심층적인 분석을 통해 연구개발 단계별 R&D 투자 특성을 파악할 필요가 있다. 또한, 침구경락을 비롯한 한의약 분야의 특성을 고려한 분류체계가 정립된다면 연구분야별, 질환별 등 다양한 주제로 심층 분석이 가능할 것이다.

아울러, 한의학연에서 추진하는 글로벌침구연구센터를 통해 침구경락 연구에 대한 국내외 인프라 및 네트워크가 더욱 확대되어 침구경락 R&D가 활성화되고, 우수한 성과를 바탕으로 국민 건강 향상에 도움이 되길 바래본다.



02

이슈 브리프

약물중독에서 침치료의 양방향 치료 작용

양재하 교수 대구한의대학교 한의과대학

전기침치료, 의료기기 미래

류연희 책임연구원 한국한의학연구원 한의과학연구부

침 치료 과학적 접근과 임상연구 활용

서복남 팀장 한국한의학연구원 임상연구협력팀

약물중독에서 침치료의 양방향 치료 작용

양재하 교수
대구한의대학교 한의과대학

* 한의정책에 실린 모든 원고는 작성자 개인 의견으로 연구원의 공식 견해가 아님을 밝힙니다.

코카인 및 알코올을 포함한 중독성 약물의 과다 사용은 뇌 보상회로(reward circuit)에서 신경전달물질들의 균형이 무너지면서 약물에 의존하게 되어 강박적인 약물 추구를 나타내는 재발성 뇌질환을 일으킨다. 약물중독 형성 과정의 대표적 이론인 보상-민감화 이론(incentive-sensitization)은 반복적 약물 투여에 의한 뇌 보상회로 민감화가 약물 갈망을 일으키고, 대립과정 이론(opponent motivational process)은 금단 동안에 뇌 보상회로 활성 저하와 관련이 있는 불쾌감과 불안 등의 금단증상을 해소하기 위하여 약물 갈망이 발생한다고 한다. 상반되는 것으로 보이는 두 이론에 적절한 약물중독 동물모델을 이용한 침치료의 작용 연구를 고찰하면 침치료는 반복적 약물 투여에 의하여 생긴 보상회로인 중뇌변연 도파민신경계(mesolimbic dopamine system)의 과민반응과 활성 저하를 신경전달물질의 균형을 통해 정상화함으로써 약물에 대한 갈망을 줄이는 양방향 조절 작용기전을 가지는 것으로 보인다. 침치료의 약물중독 치료 작용 및 기전에 대한 고찰을 최근에 저자가 Neuroscience and Biobehavioral Reviews[1]에 발표한 “Bidirectional role of acupuncture in the treatment of drug addiction”을 바탕으로 소개하고자 한다.

서론

약물중독은 심각한 위해성에도 불구하고 강박적 약물 추구와 섭취 행동, 금단의 부정적인 감정 상태 및 약물 섭취에 대한 자기 통제 결핍이 특징으로 나타나는 만성적 재발 뇌질환이다[2) 3)]. 많은 사람들은 약물중독의 성공적인 치료는 약물 갈망에 의한 재발을 줄이는 것으로 믿고 있으며, 약물 갈망 억제를 위한 많은 치료 방법들이 시도되었지만 아직까지 높은 재발률을 줄이는 만족스러운 치료 방법이 없다.

약물중독의 특징인 강박적인 약물 추구와 재발을 설명하는 데 있어서 주요 중독 형성과정 이론으로 ‘보상-민감화 이론’과 ‘대립과정 이론’이 널리 받아들여지고 있다. 보상-민감화 이론에 따르면, 약물의 반복 투여가 보상 및 동기(motivation)를 매개하는 중뇌변연 도파민 신경계의 지속적인 민감화를 일으켜, 약물 자체 또는 약물과 관련된 단서가 약물에 대한 과도한 원함(wanting)을 유발하는 약물의 정적 강화작용으로써 강박적인

1) Lee MY, Lee BH, Kim HY, Yang CH (2021) Bidirectional role of acupuncture in the treatment of drug addiction. Neurosci. Biobehav. Rev. 126, 382-397.
2) Koob GF, Volkow ND (2016) Neurobiology of addiction: a neurocircuitry analysis. Lancet Psychiatry 3,760-773.
3) Robinson TE, Berridge KC (2008) Review. The incentive sensitization theory of addiction: some current issues. Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci. 363, 3137-3146.

약물 추구 및 섭취 행동과 재발을 일으킨다[4]. 이 이론과는 상반되게 보이는 대립과정 이론은 약물 금단에 수반되는 부정적인 감정을 완화하기 위해 지속적으로 약물을 갈망하고 섭취를 추구한다는 약물의 부적 강화작용으로 설명한다. 이 이론에서 강박적인 약물 추구와 재발의 신경생물학적 기전은 중뇌변연 도파민 신경계의 보상 신경전달 감소와 뇌 스트레스 시스템 활성화로 보고 있다[5].

침치료에 대한 대중의 관심이 높아지고 침치료가 과학계에 소개된 이후 침치료의 진통작용 및 기전에 대한 많은 연구가 진행되고 있다. 특히, 침치료의 진통작용 기전으로 중추신경계의 내인성 오피오이드 (opioid) 시스템의 발견은 주목할 만한 사건이었다[6]. 아울러, 미국 국립보건원(NIH)에서 침치료가 약물중독을 포함한 정신 장애의 치료를 위한 효과적인 보조 요법 또는 수용 가능한 대안 요법일 수 있다는 보고서를 발표한 이후 침치료의 내인성 오피오이드 시스템과의 관계는 침치료의 약물 중독치료를 위한 신경생물학적 기전연구에 큰 도움을 주었다[7].

동물실험 및 임상시험에서 생체 기능을 조절하기 위해 금속성 바늘을 피부와 근육의 경혈에 삽입하여 수기하거나 미세하게 조절된 전기 자극을 전달하였다. 경혈에 대한 침자극은 침술의 치료 효과를 발휘하는 데 필수적인 독특한 득기감(산마창통)을 생성한다[8].

실제로, 뇌영상을 이용한 임상연구에서 침자극의 득기감 강도와 특정 행동 기능과 관련된 뇌 영역의 신경활성 사이에는 긍정적 상관관계가 있는 것으로 보아, 침자극이 뇌를 통해 효과를 나타낸다는 것을 알 수 있다[9].

침치료는 뇌 신경전달물질 간의 균형을 맞추어 불안, 우울증 및 약물 남용과 같은 정신 장애 치료에 효과를 줄 수 있다고 하였다[10]. 따라서 침치료가 뇌 보상신경회로에 관련되는 신경전달물질을 조절하여 생화학적 균형을 유지함으로써 중독 행동을 제어하는 역할을 충분히 기대할 만하다. 실제로 많은 동물실험 연구결과를 통하여 중뇌변연 도파민 신경계와 뇌 스트레스 시스템에 직접적인 영향을 주어 약물의 강박적 섭취를 효과적으로 억제하는 침치료의 역할을 알 수 있다[11) 12)]. 또한, 임상시험 연구에서도 침치료가 주목할 약물중독 치료법으로 소개되기도 하였다[13) 14)].

4) Robinson TE, Berridge KC (2003) Addiction. Annu. Rev. Psychol. 54, 25-53.
5) Koob GF, Le Moal M, (2008b) Review. Neurobiological mechanisms for opponent motivational processes in addiction. Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci. 363, 3113-3123.
6) Han JS, Terenius L (1982) Neurochemical basis of acupuncture analgesia. Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol. 22, 193-220.
7) Anonymous, (1998) NIH Consensus Conference. Acupuncture. JAMA 280, 1518-1524.
8) Zhou W, Benharash P (2014) Significance of "Deqi" response in acupuncture treatment: myth or reality. J. Acupunct. Meridian Stud. 7, 186-189.
9) Hui KK, Liu J, Marina O, Napadow V, Haselgrove C, Kwong KK, Kennedy DN, Makris N (2005) The integrated response of the human cerebro-cerebellar and limbic systems to acupuncture stimulation at ST 36 as evidenced by fMRI. NeuroImage 27, 479-496.
10) Pilkington K (2013) Acupuncture therapy for psychiatric illness. Int. Rev. Neurobiol. 111, 197-216.
11) Kim YH, Zhao RJ, Lee SM, Kim MS, Lim SC, Kim JS, Lee HJ, Yang CH, Kim HY, Lee YK, Lee BH (2020) Acupuncture inhibits reinstatement of intravenous methamphetamine self-administration via gamma aminobutyric acid pathway. Neuroreport 31, 352-358.
12) Lin JG, Chan YY, Chen YH (2012) Acupuncture for the treatment of opiate addiction. Evid. Based Complement. Alternat. Med. 2012, 739045.
13) Chen P, Li J, Han X, Grech D, Xiong M, Bekker A, Ye JH, (2018) Acupuncture for alcohol use disorder. Int. J. Physiol. Pathophysiol. Pharmacol. 10, 60-69.
14) Motlagh FE, Ibrahim F, Rashid RA, Seghatoleslam T, Habil H (2016) Acupuncture therapy for drug addiction. Chin. Med. 11, 16.

중뇌변연 도파민 신경계에서, 특히 중뇌의 복측피개영역(ventral tegmental area, VTA)에서 측좌핵(nucleus accumbens, NAc)으로 투사되는 신경계는 중독성 약물의 급성 강화 효과와 금단의 약물에 대한 동기를 매개하는 것으로 알려져 있다[15]. 편도체(amygdala)는 뇌 스트레스 시스템과 약물 강화작용 시스템을 통합하는 역할을 한다. 뇌 스트레스 시스템의 활성화는 금단에 의한 부정적인 감정 상태를 일으켜 약물 사용 장애자의 재발에 더 취약하게 만든다[16]. 따라서, 침치료와 약물중독에 대한 연구결과들을 고찰하여 저자는 뇌 보상과 스트레스 시스템을 조절하여 약물에 대한 갈망과 재발을 억제하는 침치료의 약물중독 치료 역할 및 작용기전에 대하여 논하고자 한다.

약물중독 동물모델

약물중독 연구에서 약물 금단 중 남용성 약물을 탐색하는 실험동물의 노력 크기를 약물 추구 행동의 지표로 평가한다[17) 18)]. 약물 추구를 평가하는데 적절한 동물모델에는 정맥 약물자가투여(intravenous drug self-administration), 조건장소선호도(Conditioned place preference) 및 뇌 자극 보상(brain stimulation reward) 등이 있다. 이러한 동물모델을 이용하여 보상-민감화 이론과 대립과정 이론의 약물 추구 동기를 확인하였다[19].

1. 약물 민감화에서 중뇌변연 도파민신경의 역할

약물 민감화 동물에서 약물 투여에 의한 측좌핵에서의 도파민 과분비로 표시되는 중뇌변연 도파민신경의 민감화는 약물 보상 추구 행동 및 재발의 증가와 밀접하게 연관되어 있다[4)20)]. 예를 들면, 도파민 수용체 길항제는 암페타민에 민감화된 동물에서 촉진적인 암페타민 자가 투여행동의 증가를 억제한다[21]. 이와 더불어, 중뇌변연 도파민 신경의 민감화는 동물들의 자가투여에 필요한 보상 역치를 낮추게 하여 약물섭취를 더 용이 하게 한다[4]. 특히, 복측피개영역 도파민신경의 민감화는 강박적인 약물 섭취와 탐색 행동의 기전이 된다는 가설을 뒷받침하는 연구결과가 실험동물의 약물 자가 투여에서 관찰되었다. 복측피개영역에서 도파민 신경의 민감화는 누진비율시험(progressive ratio schedule)를 이용한 암페타민 자가 투여 실험에서 한계점(breakpoint)을 높임으로써, 동물이 암페타민 보상획득을 위한 강한 동기를 가진다는 것을 알게 한다[22]. 유사한 조건장소선호도 연구에서도 코카인 투여에 의한 측좌핵의 도파민 분비와 코카인 조건장소선호도 사이에 긍정적 상관관계를 발견했는데, 이는 코카인 조건장소선호도가 측좌핵에서의 높아진 도파민 신경 전달을 통해 매개될 수 있음을 나타낸다[23]. 이러한 결과는 중뇌변연 도파민 신경이 보상에 대한 동기에 중요한 역할을 하고 있음을 보여준다[24].

15) Koob GF (1992) Neural mechanisms of drug reinforcement. Ann. N. Y. Acad. Sci. 654, 171-191.
16) Becker HC (2008) Alcohol dependence, withdrawal, and relapse. Alcohol Res. Health 31, 348-361.
17) Koob GF, Le Moal M (2001) Drug addiction, dysregulation of reward, and allostasis. Neuropsychopharmacology 24, 97-129
18) Robinson TE, Berridge KC (1993) The neural basis of drug craving: an incentive-sensitization theory of addiction. Brain Res. Brain Res. Rev. 18, 247-291.
19) Vezina P (2004) Sensitization of midbrain dopamine neuron reactivity and the self-administration of psychomotor stimulant drugs. Neurosci. Biobehav. Rev. 27, 827-839.
20) Kawa AB, Bentzley BS, Robinson TE (2016) Less is more: prolonged intermittent access cocaine self-administration produces incentive-sensitization and addiction-like behavior. Psychopharmacology (Berl) 233, 3587-3602.
21) Pierre PJ, Vezina P (1998) D1 dopamine receptor blockade prevents the facilitation of amphetamine self-administration induced by prior exposure to the drug. Psychopharmacology (Berl) 138, 159-166.

일반적으로 약물의 반복 투여에 의해 증가하는 보행성 활동량을 측정함으로써 평가하는 행동 민감화(behavioral sensitization)는 약물의 보상-민감화를 나타내는 하나의 지표로 간주되며, 약물 탐색 재발(reinstatement of drug-seeking)에 역할을 할 것으로 여겨진다[4]. 아울러, 간헐적 접근 스케줄에 따르는 장기적인 코카인 자가 투여는 코카인 섭취의 증가, 코카인에 대한 민감화된 동기 부여, 강력한 코카인 재발 행동을 유발하여 약물의 보상-민감화와 약물 갈망 사이의 행동적 관계를 시사한다[25]. 이 결과는 간헐적 코카인 자가 투여에 의한 행동 민감화, 코카인 탐색 및 섭취 동기 증가, 측좌핵의 도파민 신경전달 민감화의 결과와 일치한다[26]. 행동 민감화는 소멸된 약물 자가 투여 행동의 재발의 기초가 되는 신경 가소성을 제공하는 것으로 보인다. 초기의 연구 결과는 정신흥분제 반복 투여에 의한 중뇌변연 도파민신경의 민감화가 행동 민감화와 약물 탐색 재발행동에 관여할 수 있음을 제시하였다[19]. 약물 탐색 재발행동이 약물 민감화에 의하여 매개되는지는 여전히 논란이 있지만, 약물 민감화 및 약물 탐색 재발 행동에 중뇌변연 도파민 신경의 민감화가 공통적으로 관여하기 때문에 민감화는 약물 탐색 재발 행동에 중요한 역할을 할 가능성이 높다[27]. 아울러, 약물 자가 투여 연구를 통하여 중뇌변연 도파민 신경의 민감화가 약물 투여 및 약물 관련 환경 단서(drug-associated environmental cue)와 스트레스 요인에 의한 약물 탐색 재발행동에 기여한다는 것을 입증하였다[28]. 조건장소선호도 실험에서도 중뇌변연 도파민 신경의 민감화가 약물 탐색 재발행동의 기전이 될 수 있다는 결과를 얻었다[29].

22) Vezina P, Lorrain DS, Arnold GM, Austin JD, Suto N (2002) Sensitization of midbrain dopamine neuron reactivity promotes the pursuit of amphetamine. J. Neurosci. 22, 4654-4662.
23) Duvauchelle CL, Ikegami A, Castaneda E (2000) Conditioned increases in behavioral activity and accumbens dopamine levels produced by intravenous cocaine. Behav. Neurosci. 114, 1156-1166.
24) Shippenberg TS, Heidbreder C (1995) Sensitization to the conditioned rewarding effects of cocaine: pharmacological and temporal characteristics. J. Pharmacol. Exp. Ther. 273, 808-815.
25) Kawa AB, Bentzley BS, Robinson TE (2016) Less is more: prolonged intermittent access cocaine self-administration produces incentive-sensitization and addiction-like behavior. Psychopharmacology (Berl) 233, 3587-3602.
26) Allain F, Delignat-Lavaud B, Beaudoin MP, Jacquemet V, Robinson TE, Trudeau LE, Samaha AN (2021) Amphetamine maintenance therapy during intermittent cocaine self-administration in rats attenuates psychomotor and dopamine sensitization and reduces addiction-like behavior. Neuropsychopharmacology : official publication of the American College of Neuropsychopharmacology 46, 305-315.
27) Steketee JD, Kalivas PW (2011) Drug wanting: behavioral sensitization and relapse to drug-seeking behavior. Pharmacol. Rev. 63, 348-365.
28) Mantsch JR, Baker DA, Funk D, Le AD, Shaham Y (2016) Stress-Induced Reinstatement of Drug Seeking: 20 Years of Progress. Neuropsychopharmacology 41, 335-356.
29) Aguilar MA, Rodriguez-Arias M, Minarro J (2009) Neurobiological mechanisms of the reinstatement of drug-conditioned place preference. Brain Res. Rev. 59, 253-277.

침치료의 약물 민감화 억제 효과

1. 침치료에 의한 중뇌변연 도파민신경계 조절

보상-민간화 이론에 따르면, 정신흥분제의 반복 투여에 의한 중뇌변연 도파민 신경의 민감화는 행동 민감화로 표현되는 정신흥분제 섭취 추구의 동기 상승에 큰 역할을 한다[30]. 실험동물을 이용한 미세 투석 연구는 반복 코카인 투여 및 철회 후 코카인 투여가 대조군에 비해 중뇌변연 도파민 신경에서의 과민반응을 일으키는 결과를 보였다[31].

약물 민감화 동물에서 행동학적 변화 및 중뇌변연 도파민 신경계에서의 신경화학적 변화에 대한 침자극(수기침) 또는 전침자극의 효과를 규명하는 많은 연구가 수행되었다. 일반적으로 침자극의 효과를 알아보는 연구에서는 실험동물에게 급성 침자극을 준 반면, 전침자극의 효과 연구에서는 전침자극이 만성적으로 처치되었다. 침자극과 전침 자극은 모두 실험동물이 마취되지 않은 상태에서 시행되었다.

최근 연구에 따르면 수소음심경의 원혈인 신문혈(HT7)에서 침자극은 코카인 반복 투여 쥐의 측좌핵에서 도파민 분비의 민감화(sensitization of extracellular dopamine levels)를 줄였다[32]. 이러한 발견과 유사하게, 신문혈침자극은 코카인 반복 투여에 의한 행동 민감화와 복측피개영역에서 도파민 생합성 효소인 tyrosine hydroxylase의 발현을 억제하였다[33]. 이 발견을 묶어서 추정하면, 침자극이 반복 코카인에 의한 중뇌변연 도파민신경 민감화와 운동 민감화를 억제하는 것을 의미한다. 중뇌변연 도파민신경의 민감화는 약물에 대한 강한 갈망[19][34]의 기전으로 간주하므로 신문혈침자극이 복측피개영역의 도파민 신경 활성을 억제하여 코카인 탐색 행동을 줄일 수 있다고 생각한다.

신문혈침자극에 의한 중뇌변연 도파민 신경 및 행동 민감화의 억제는 다른 연구에서도 확인되었다. 신문혈침자극은 반복적인 모르핀 투여에 의한 측좌핵에서의 도파민 분비 민감화와 행동 민감화를 억제하였다[35]. 필로폰 투여 쥐에서도 유사한 침술의 효과를 얻었는데, 주빈(KI9)과 태충(LR3)혈의 전침 자극은 반복적인 필로폰 투여 및 철회 후 필로폰 투여에 의해 유도된 행동 민감화와 측좌핵에서 도파민 분비 및 도파민 합성 효소인 tyrosine hydroxylase 발현을 감소시켰다[36]. 이와 유사하게, 니코틴 반복 투여 쥐에서도, 족삼리혈(ST36) 침자극은 행동 민감화와 측좌핵과 선조체에서의 신경활성도를 억제하였다[37]. 약물의 민감화와

30) Robinson TE, Berridge KC (2008) Review. The incentive sensitization theory of addiction: some current issues. Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci. 363, 3137-3146.
31) Chefer VI, Zakharova I, Shippenberg TS (2003) Enhanced responsiveness to novelty and cocaine is associated with decreased basal dopamine uptake and release in the nucleus accumbens: quantitative microdialysis in rats under transient conditions. J. Neurosci. 23, 3076-3084.
32) Jin W, Kim MS, Jang EY, Lee JY, Lee JG, Kim HY, Yoon SS, Lee BH, Chang S, Kim JH, Choi KH, Koo H, Gwak YS, Steffensen SC, Ryu Y-H, Yang CH (2018) Acupuncture reduces relapse to cocaine-seeking behavior via activation of GABA neurons in the ventral tegmental area. Addict. Biol. 23, 165-181.
33) Lee B, Han SM, Shim I (2009) Acupuncture attenuates cocaine-induced expression of behavioral sensitization in rats: possible involvement of the dopaminergic system in the ventral tegmental area. Neurosci. Lett. 449, 128-132.
34) Vanderschuren LJ, Pierce RC (2010) Sensitization processes in drug addiction. Curr. Top. Behav. Neurosci. 3, 179-195.
35) Kim MR, Kim SJ, Lyu YS, Kim SH, Lee Y, Kim TH, Shim I, Zhao R, Golden GT, Yang CH (2005) Effect of acupuncture on behavioral hyperactivity and dopamine release in the nucleus accumbens in rats sensitized to morphine. Neurosci. Lett. 387, 17-21.
36) Ho TJ, Lee CW, Lu ZY, Lane HY, Tsai MH, Ho IK, Huang CL, Chiang YC (2017) Effects of Electroacupuncture on Methamphetamine-Induced Behavioral Changes in Mice. Evid. Based Complement. Alternat. Med. 2017, 5642708.
37) Chae Y, Yang CH, Kwon YK, Kim MR, Pyun KH, Hahm DH, Lee HJ, Shim I (2004) Acupuncture attenuates repeated nicotine-induced behavioral sensitization and c-Fos expression in the nucleus accumbens and striatum of the rat. Neurosci. Lett. 358, 87-90.

재발 행동 간의 상관관계를 감안할 때[27], 이러한 결과는 침치료가 약물 갈망 및 탐색 행동으로 이어지는 약물 재발을 줄일 수 있는 가능성을 제기하는 것으로 본다. 실제로, 코카인 자가 투여를 이용한 연구에서 신문혈침자극이 코카인 자가 투여 행동을 소멸(extinction)한 후 코카인 투여에 의한 코카인 탐색 재발행동을 감소시키는 결과를 얻었다[32]. 약물 탐색 재발 행동에 있어서 신경 민감화의 역할을 생각하면, 민감화는 코카인 자가 투여 행동이 소멸된 쥐에서 코카인 투여에 의한 약물 탐색 재발행동에 중요한 역할을 하는 것으로 생각된다[27) 38]. 따라서 침치료가 민감화된 중뇌변연 도파민 신경을 조절하여 코카인 탐색 재발 행동을 줄일 수 있다고 제안할 수 있다. 특히, 뇌영상을 이용한 임상연구에서 침치료가 뇌활성을 조절하고 단서자극(cue)에 의한 약물 갈망을 줄이는 기전으로 중뇌변연 도파민 신경계가 포함되어 있음을 알 수 있다[39) 40].

2. 침치료 작용에서 복측피개영역 가바(GABA) 신경의 역할 중뇌변연 도파민 신경 전달

반복적인 정신흥분제 투여 및 스트레스 요인에 노출은 복측피개영역에서 글루타메이트 신경전달이 강화되어 복측피개영역의 도파민 신경의 NMDA 수용체 의존성, AMPA 수용체에 의한 장기강화(long-term potentiation)를 일으킴으로써 행동 민감화와 약물 탐색 행동 재발을 일으킨다[27) 41]. 흥미롭게, 코카인의 반복 투여는 복측피개영역에서 가바 신경을 억제하여 도파민 신경의 장기강화를 유발한다[42]. 복측피개영역에서 가바 신경이 도파민 신경을 제어하는 중요한 원천이기 때문에, 남용성 약물의 투여는 가바 신경을 억제하여 도파민 신경의 활성화를 이끌어 냄으로써 측좌핵에서 도파민 분비를 증가시킬 수 있다[43) 44]. 따라서 복측피개영역에서 가바 신경의 활성을 증가시키면 도파민 분비를 제어하여 약물 탐색 재발을 줄일 수 있다는 것을 의미하며, 이는 침치료에 의한 약물 민감화 억제작용에 침치료의 가바 신경 활성화가 관여한다는 것을 추정할 수 있다.

기대한 바와 같이, 최근 연구에 따르면 신문혈침자극은 코카인에 의한 쥐의 복측피개영역에서 가바 분비와 가바 신경 활성의 저하를 억제하였다. 또한, 코카인에 의한 측좌핵의 도파민 분비를 줄였으며 이는 가바 수용체 길항제인 2-하이드록시사클로펜(2-hydroxysaclofen)에 의하여 차단되었다[32]. 이와 유사한 결과로, 침치료의 알코올 투여에 의한 측좌핵에서의 도파민 분비 억제도 2-하이드록시사클로펜에 의하여 봉쇄되었다[45]. 이 결과는 침치료가 복측피개영역에서 가바 신경을 활성화하여 도파민 신경을 억제할 수 있음을 의미한다.

38) Anderson SM, Pierce RC (2005) Cocaine-induced alterations in dopamine receptor signaling: implications for reinforcement and reinstatement. Pharmacol. Ther. 106, 389-403.
39) Kang OS, Kim SY, Jahng GH, Kim H, Kim JW, Chung SY, Yang SI, Park HJ, Lee H, Chae Y (2013) Neural substrates of acupuncture in the modulation of cravings induced by smoking-related visual cues: an fMRI study. Psychopharmacology (Berl) 228, 119-127.
40) Zijlstra F, Veltman DJ, Booij J, van den Brink W, Franken IH (2009) Neurobiological substrates of cue-elicited craving and anhedonia in recently abstinent opioid-dependent males. Drug Alcohol Depend. 99, 183-192.
41) Self DW (2004) Regulation of drug-taking and -seeking behaviors by neuroadaptations in the mesolimbic dopamine system. Neuropharmacology 47 Suppl 1, 242-255.
42) Pan B, Hillard CJ, Liu QS (2008) Endocannabinoid signaling mediates cocaine-induced inhibitory synaptic plasticity in midbrain dopamine neurons. J. Neurosci. 28, 1385-1397.
43) Bocklisch C, Pascoli V, Wong JC, House DR, Yvon C, de Roo M, Tan KR, Luscher C (2013) Cocaine disinhibits dopamine neurons by potentiation of GABA transmission in the ventral tegmental area. Science 341, 1521-1525.
44) Johnson SW, North RA (1992) Opioids excite dopamine neurons by hyperpolarization of local interneurons. J. Neurosci. 12, 483-488.
45) Yoon SS, Yang EJ, Lee BH, Jang EY, Kim HY, Choi SM, Steffensen SC, Yang CH (2012) Effects of acupuncture on stress-induced relapse to cocaine-seeking in rats. Psychopharmacology (Berl) 222, 303-311.

약물탐색 재발

약물 반복투여 동물에서 침치료의 효과처럼, 약물 자가투여 동물에서 침치료는 복측피개영역 가바 신경을 활성화하여 중뇌변연 도파민 신경 활성 및 약물의 강화작용을 조절할 수 있음을 보여준다. 신문혈침자극은 정맥 코카인 자가 투여 반응이 소멸된 쥐에서 발바닥 전기 자극 스트레스에 의한 측좌핵의 신경 활성화 및 코카인 탐색 재발 행동을 감소시켰다[45]. 스트레스는 코카인 탐색 재발 행동을 유도하고 복측피개영역의 도파민 신경의 흥분성 장기강화를 촉진한다[46]. 대조적으로, 스트레스는 복측피개영역 도파민 신경에 시냅스하는 가바 신경의 장기강화를 억제한다[47]. 스트레스 반응으로 편도체에서 복측피개영역으로 분비된 corticotropin releasing factor(CRF)는 글루타메이트 분비를 유발하여 도파민 신경의 활성화를 통해 약물 탐색 재발을 일으킨다고 추정한다[48]. 따라서 침치료의 스트레스에 의한 코카인 탐색 재발행동의 억제는 복측피개영역에서 도파민 신경에 대한 가바 신경의 억제력 증가에 의한 것이라고 추정한다.

코카인 자가 투여 동물모델에서 소멸 훈련 후 코카인을 투여 한 실험에서 위 가설을 지지하는 직접적인 연구결과가 있다. 신문혈침자극은 코카인 탐색 재발행동을 억제하였으며, 이 침자극의 효과는 선택적 GABA(B) 수용체 길항제인 2-하이드록시사클로펜에 의해 역전되었다[32]. 침치료가 복측피개영역 가바 신경의 활성화를 통해 측좌핵에서 코카인에 의한 도파민 분비 증가를 억제한다는 점을 감안할 때[32], 이러한 결과는 침치료가 복측피개영역에서 가바 신경의 억제성을 강화하여 코카인 탐색 재발 행동을 감소시킬 수 있음을 의미한다.

가바 신경을 통한 침치료의 작용기전은 다른 연구 결과에 의하여서도 확인된다. 양계혈(SI5) 침자극은 누진비율시험 프로그램에서 모르핀 자가 투여한 쥐의 한계점을 감소시켰으며 모르핀 탐색 재발 행동을 억제하였다[49) 50)]. 아울러, 신문혈침자극은 가바 신경을 통해 모르핀 자가 투여행동을 감소시키는 것으로 나타나[51) 52)], 침치료가 복측피개영역 가바 신경을 통해 모르핀 보상에 대한 동기를 억제할 수 있음을 시사한다. 흥미롭게도 경구 알코올 자가 투여 및 단일 세포 전기 생리학 연구에서 얻은 결과는 복측피개영역 가바 신경에 대한 오피오이드 시냅스 입력이 침치료의 알코올 강화 작용을 제어하는 역할에 특히 중요하다는 것이다[53].

45) Yoon SS, Yang EJ, Lee BH, Jang EY, Kim HY, Choi SM, Steffensen SC, Yang CH (2012) Effects of acupuncture on stress-induced relapse to cocaine-seeking in rats. Psychopharmacology (Berl) 222, 303-311.
46) Saal D, Dong Y, Bonci A, Malenka RC (2003) Drugs of abuse and stress trigger a common synaptic adaptation in dopamine neurons. Neuron 37, 577-582.
47) Graziane NM, Polter AM, Briand LA, Pierce RC, Kauer JA (2013) Kappa opioid receptors regulate stress-induced cocaine seeking and synaptic plasticity. Neuron 77, 942-954.
48) Wise RA, Morales M (2010) A ventral tegmental CRF-glutamate-dopamine interaction in addiction. Brain Res. 1314, 38-43.
49) Lee BH, Ma JH, In S, Kim HY, Yoon SS, Jang EY, Yang CH (2012) Acupuncture at SI5 attenuates morphine seeking behavior after extinction. Neurosci. Lett. 529, 23-27.
50) Lee BH, Zhao RJ, Lee BG, Kim NJ, Yang CH, Kim HY, Gwak YS, Lim SC, Kim JS, Lee YK, Lee HJ (2015) Acupuncture Suppresses Morphine Craving in Progressive Ratio Through the GABA System. J. Acupunct. Meridian Stud. 8, 175-182.
51) Lee BH, Ku JY, Zhao RJ, Kim HY, Yang CH, Gwak YS, Chang SC, Kim NJ, Kim, JS, Lee YK, Lee HJ, Lim SC (2014) Acupuncture at HT7 suppresses morphine self-administration at high dose through GABA system. Neurosci. Lett. 576, 34-39.
52) Yoon SS, Kim H, Choi KH, Lee BH, Lee YK, Lim SC, Choi SH, Hwang M, Kim KJ, Yang CH (2010) Acupuncture suppresses morphine self-administration through the GABA receptors. Brain Res. Bull. 81, 625-630.
53) Yang CH, Yoon SS, Hansen DM, Wilcox JD, Blumell BR, Park JJ, Steffensen SC, (2010) Acupuncture inhibits GABA neuron activity in the ventral tegmental area and reduces ethanol self-administration. Alcohol. Clin. Exp. Res. 34, 2137-2146.

내인성 카파(κ)-오피오이드 시스템의 역할

쥐의 조건장소선호도 시험을 이용한 일련의 체계적인 연구는 침치료의 모르핀 동기 억제작용에 내인성 카파-오피오이드 시스템의 기능적 역할을 시사했다. 족삼리(ST36) 및 삼음교(SP6)혈에 고주파 전침 자극은 모르핀의 조건장소선호도를 억제하였으며, 이 효과는 뇌실내 선택적 카파-오피오이드 수용체 길항제의 투여에 의해 차단되었다[54]. 전침자극의 모르핀 동기 억제효과는 조건장소선호 동물모델에서의 모르핀 탐색 재발행동에서도 잘 나타났다. 반복적인 고주파 전침자극이 모르핀 유도 조건장소선호도의 획득과 탐색 재발행동을 억제하고, 측좌핵에서 프로디노르핀(prodynorphin) mRNA량을 증가시켰다[55]. 이러한 결과는 전침자극의 모르핀 동기 억제효과에 측좌핵의 디노르핀이 관여할 수 있음을 나타낸다. 고주파 전침자극은 디노르핀의 방출을 증가시켜 복측피개영역 도파민 뉴런의 카파-오피오이드 수용체에 작용하여 도파민 신경을 억제할 수 있다. 실제로 디노르핀을 포함한 카파-오피오이드 수용체 효현제는 측좌핵에서 도파민 방출을 감소시킨다.[56] 도파민 신경말단에 있는 카파-오피오이드 수용체의 활성화가 측좌핵에서 도파민 분비를 억제하므로[57], 고주파 전침자극은 측좌핵에서의 도파민 분비를 억제하여, 약물 조건장소선호도 및 탐색 재발을 억제할 수 있다[58], 모르핀 조건장소선호도 패러다임이 모르핀 갈망[59]을 반영할 수 있다는 결과를 비추어 볼 때, 중뇌변연 도파민 신경의 카파-오피오이드 수용체를 통한 침치료의 도파민 분비 감소는 전침자극의 모르핀 탐색 재발행동 억제작용의 기전이 된다.

침치료의 약물 중독의 부적 강화작용에 미치는 효과

1. 침치료와 대립과정이론

부정적인 감정 상태에 의한 대립 동기 과정에서 보이는 뇌 보상 신경 전달의 결손과 뇌 스트레스 시스템의 활성화는 강박적인 약물 탐색과 섭취에 기여한다[2) 5)]. 이론적으로, 약물중독의 약물에 대한 높은 갈망과 재발 방지를 위한 치료 전략은 뇌 보상 기능과 부정적인 감정 상태의 결함을 줄일 수 있어야 한다. 약물중독 동물모델의 뇌 보상 및 스트레스 시스템에서 선택적으로 표적 신경전달물질 또는 수용체를 조절하여 침치료의 약물중독 억제작용의 신경 화학적 및 행동학적 결과를 얻었다[60) 61) 62)].

54) Shi XD, Ren W, Wang GB, Luo F, Han JS, Cui CL (2003) Brain opioid-receptors are involved in mediating peripheral electric stimulation-induced inhibition of morphine conditioned place preference in rats. Brain Res. 981, 23-29.
55) Shi XD, Wang GB, Ma YY, Ren W, Luo F, Cui CL, Han JS (2004) Repeated peripheral electrical stimulations suppress both morphine-induced CPP and reinstatement of extinguished CPP in rats: accelerated expression of PPE and PPD mRNA in NAc implicated. Brain Res. Mol. Brain Res. 130, 124-133.
56) Spanagel R, Herz A, Shippenberg TS (1990) The effects of opioid peptides on dopamine release in the nucleus accumbens: an in vivo microdialysis study. J. Neurochem. 55, 1734-1740.
57) Ebner SR, Roitman MF, Potter DN, Rachlin AB, Chartoff EH (2010) Depressive-like effects of the kappa opioid receptor agonist salvinorin A are associated with decreased phasic dopamine release in the nucleus accumbens. Psychopharmacology (Berl) 210, 241-252.
58) Ma YY, Shi XD, Han JS, Cui CL (2008) Peripheral electrical stimulation-induced suppression of morphine-induced CCP in rats: a role for dopamine in the nucleus accumbens. Brain Res. 1212, 63-70.
59) Sun Y, Chen G, Zhou K, Zhu Y (2018) A Conditioned Place Preference Protocol for Measuring Incubation of Craving in Rats. J. Vis. Exp. 141. doi: 10.3791/58384.
60) Chang S, Kim DH., Jang EY, Yoon SS, Gwak YS, Yi YJ, Lee JY, Ahn SH, Kim JM, Ryu Y-H, Kim SN, Roh HS, Lee MY, Kim SC, Lee BH, Kim HY, Yang CH, (2019a) Acupuncture attenuates alcohol dependence through activation of endorphinergic input to the nucleus accumbens from the arcuate nucleus. Sci. Adv. 5, eaax1342.
61) Yoshimoto K, Kato B, Sakai K, Shibata M, Yano Yasuhara M (2001) Electroacupuncture stimulation suppresses the increase in alcohol-drinking behavior in restricted rats. Alcohol. Clin. Exp. Res. 25, 63S-68S.
62) Zhao Z, Jin X, Wu Y, Yang X, Xu Y, Jiang JZ, Kim SC, Lee BH, Yang CH, Zhao R (2013) Amygdaloid corticotropin-releasing factor is involved in the anxiolytic effect of acupuncture during ethan

2. 침치료 및 도파민 신경전달

알코올 금단 동안 측좌핵의 도파민 분비에 침치료가 어떠한 영향을 주는지를 알아보기 위해 쥐에 알코올 중독량을 복강 내 반복 주사한 후 침자극을 처치한 연구에서, 신문혈침자극이 알코올 금단 동안 측좌핵에서의 도파민 고갈과 금단증상을 억제한다고 나타났다[63) 64)]. 이러한 결과는 알코올 철회 쥐에서 나타난 중뇌변연 도파민 신경의 활성감소와 불안 행동을 신문혈침자극이 억제하였고, 이 침자극의 효과는 측좌핵 내 선택적 도파민 수용체 길항제의 주입에 의해 봉쇄된다는 보고와 일치한다[65)]. 만성 알코올 투여로부터 철회 동안 발생하는 측좌핵의 도파민 분비 감소는 신체적 금단증상, 부정적인 감정 상태[66) 67)], 알코올 갈망[68)]의 기전이 되므로, 침자극은 측좌핵에서의 도파민 분비를 정상화함으로써 금단의 부정적 감정 상태와 알코올 탐색 행동을 줄일 수 있음을 의미한다.

다른 연구에서도 침치료가 저하된 도파민 신경 전달을 정상화하여 약물의 강화 효과를 줄임을 보였다. 모르핀 의존 쥐의 모르핀 철회 동안 족삼리와 삼음교의 고주파 전침자극은 내인성 뇌유래신경인자(brain-derived neurotrophic factor) 활성화를 통해 복측피개영역의 도파민 신경 크기의 감소를 막았다[69)]. 이러한 전침자극에 의한 도파민 신경전달 감소의 역전현상은 다른 연구에서도 보였다. 전침자극은 만성 모르핀 투여에 의한 복측피개영역 도파민 신경 활성 감소, 연이은 모르핀 투여에 의한 도파민 신경 반응, 모르핀 조건장소선호도를 억제하였다. 이 결과는 모르핀 강화작용의 내성에 대한 전침자극의 감소효과를 의미한다[70)].

3. 침치료와 내인성 오피오이드 시스템

최근 연구에서 쥐의 경추에 적용된 저주파(45-80Hz) 전침 유사자극은 복측피개영역의 가바 신경 발화율을 줄이고 측좌핵에서의 도파민 분비를 증가시킨다고 하였다. 측좌핵에서의 국소마취제인 리도카인의 주입에 의한 측좌핵의 비활성화 또는 선택적 델타 오피오이드 길항제인 날트린돌(naltrindole)의 복강 주사는 전침유사자극의 복측피개영역 가바 신경 활성 억제작용을 봉쇄하였다. 이는 측좌핵에서 복측피개영역 가바 신경으로 투사하는 가바 신경의 작용에 델타 오피오이드 수용체의 개입을 의미한다. 이 발견과 함께, 이 연구에서 전침 유사자극이 측좌핵에서의 c-Fos(신경활성 마커) 발현과 신경막으로 델타 수용체의 전이를 유도하였다[71)]. 복측피개영역에서 가바 신경이 도파민 신경의 활성을 제어하여 측좌핵에서의 도파민 분비를

63) Zhao RJ, Yoon SS, Lee BH, Kwon YK, Kim KJ, Shim I, Choi KH, Kim MR, Golden GT, Yang CH (2006) Acupuncture normalizes the release of accumbal dopamine during the withdrawal period and after the ethanol challenge in chronic ethanol-treated rats. Neurosci. Lett. 395, 28-32.

64) Lee BH, Zhao RJ, Moon JY, Yoon SS, Kim JA, An H, Kwon YK, Hwang M, Choi SH, Shim I, Kim BH, Yang CH (2008) Differential involvement of GABA system in mediating behavioral and neurochemical effect of acupuncture in ethanol-withdrawn rats. Neurosci. Lett. 443, 213-217.

65) Zhao Z, Kim SC, Zhao R, Wu Y, Zhang J, Liu H, Kim YW, Zhu X, Gu C, Lee CW, Lee BH, Jang EY, Ko HL, Yang CH (2015) The tegmental-accumbal dopaminergic system mediates the anxiolytic effect of acupuncture during ethanol withdrawal. Neurosci. Lett. 597, 143-148.

66) Diana M, Pistis M, Carboni S, Gessa GL, Rossetti ZL (1993) Profound decrement of mesolimbic dopaminergic neuronal activity during ethanol withdrawal syndrome in rats: electrophysiological and biochemical evidence. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 90, 7966-7969.

67) Rossetti ZL, Isola D, De Vry J, Fadda F (1999) Effects of nimodipine on extracellular dopamine levels in the rat nucleus accumbens in ethanol withdrawal. Neuropharmacology 38, 1361-1369.

68) Weiss F, Parsons LH, Schulteis G, Hyytia P, Lorang MT, Bloom FE, Koob GF (1996) Ethanol self-administration restores withdrawal-associated deficiencies in accumbal dopamine and 5-hydroxytryptamine release in dependent rats. J. Neurosci. 16, 3474-3485.

줄이기 때문에, 전침 유사자극에 의한 도파민 신경 반응은 아마도 전침자극이 침술에 민감한 시상하부 궁상핵의 오피오이드 신경을 자극하여 측좌핵의 가바 신경에 있는 델타 오피오이드 수용체를 활성화함으로써 나타날 가능성이 높다[60) 72)]. 이러한 결과는 침치료가 내인성 오피오이드 시스템을 통하여 약물 금단 중에 생기는 중뇌변연 도파민 신경활성의 저하를 억제할 수 있다는 것을 뒷받침한다.

약물 섭취와 탐색 행동에 대한 침치료의 억제작용에서 내인성 오피오이드 신경계의 역할에 대한 연구결과가 있다. 알코올 선호 의존 쥐에서 알코올 철회 중 two bottle choice 실험에서 족삼리와 삼음교의 전침자극은 알코올 섭취를 줄였으며, 이 효과는 오피오이드 수용체 길항제인 날트렉손(naltrexone)에 의하여 차단되었다. 이 결과는 알코올 의존 동물에서 내인성 오피오이드 시스템이 전침자극의 알코올 섭취 억제효과에 개입됨을 의미한다[73)]. 유사하게, 2Hz 전침자극은 모르핀 조건장소선호 쥐의 측좌핵에서 메트엔케팔린(met-enkephalin) 분비와 프리프로엔케팔린(preproenkephalin) mRNA량을 증가시켰다. 더욱이 뮤-오피오이드 수용체 및 델타-오피오이드 수용체 길항제의 뇌실 주입은 전침자극에 의한 모르핀 조건장소선호를 억제하였다. 침치료는 내인성 오피오이드 신경계를 통하여 중뇌변연 도파민 신경을 활성화함으로써 모르핀 강화작용 및 갈망을 줄인다고 추정된다.

4. 침치료와 오피오이드-도파민 상호관계

알코올이 포함된 액상사료를 만성적으로 섭취하는 쥐를 이용한 연구에서 금단 시 신문혈침자극에 의하여 알코올 탐색 행동이 줄어드는 결과를 보였다. 보다 자세히 설명하면, 신문혈침자극은 알코올 의존 동물에서 몸 떨기(tremor), 불안 행동, 및 일반적인 섭취행동에 영향을 주지 않는 알코올 자가투여 행동을 줄였으며, 이 침자극의 효과는 측좌핵에서 베터-엔돌핀 주입에 의하여 유사하게 나타났다. 아울러 침자극은 시상하부에서 측좌핵으로 투사되는 베터-엔돌핀 신경을 활성화하고 측좌핵의 베터-엔돌핀의 주입은 도파민 신경전달의 저하를 억제하였다. 이 결과는 침자극이 내인성 오피오이드 시스템을 통하여 저활성화된 도파민 신경을 회복함으로써 알코올 의존을 줄일 수 있음을 의미한다. 침치료의 알코올 강화작용 억제효과에서 내인성 오피오이드 시스템의 역할은 족삼리 전침자극이 구속 스트레스를 받은 쥐에서 알코올 음주 행동을 감소시키고 선조체에서 도파민 함량을 증가시키는 결과에서도 확인되었다[11) 61)]. 족삼리 전침자극이 내인성 오피오이드의 분비를 일으켜 뮤오피오이드 수용체를 자극하는 점을 고려할 때[74)], 전침자극이 구속 스트레스 동안 보이는 알코올 음주 행동을 감소시킬 수 있는 가능한 메커니즘은 내인성 오피오이드 시스템의 활성화를 통해 선조체 도파민 수준을 증가시키는 것이다. 이어서, 선조체 도파민 신경세포의 활성화는 스트레스를 받는 쥐에서 선조체 도파민 수준의 감소를 보상할 수 있으며, 결과적으로 알코올 섭취를 억제하는 전침자극의 효과를 얻을 수 있다[61)].

69) Chu NN, Zuo YF, Meng L, Lee DY, Han JS, Cui CL (2007) Peripheral electrical stimulation reversed the cell size reduction and increased BDNF level in the ventral tegmental area in chronic morphine-treated rats. Brain Res. 1182, 90-98.
70) Hu L, Chu NN, Sun LL, Zhang R, Han JS, Cui CL (2009) Electroacupuncture treatment reverses morphine-induced physiological changes in dopaminergic neurons within the ventral tegmental area. Addict. Biol. 14, 431-437.
71) Bills KB, Obray JD, Clarke T, Parsons M, Brundage J, Yang CH, Kim HY, Yorgason JT, Blotter JD, Steffensen SC (2020) Mechanical stimulation of cervical vertebrae modulates the discharge activity of ventral tegmental area neurons and dopamine release in the nucleus accumbens. Brain Stimul. 13, 403-411.
72) Wang Q, Mao L, Han J (1990a) Analgesic electrical stimulation of the hypothalamic arcuate nucleus: tolerance and its cross-tolerance to 2 Hz or 100 Hz electroacupuncture. Brain Res. 518, 40-46.
73) Overstreet DH, Cui CL, Ma YY, Guo CY, Han JS, Lukas SE, Lee DY (2008) Electroacupuncture reduces voluntary alcohol intake in alcohol-preferring rats via an opiate-sensitive mechanism. Neurochem. Res. 33, 2166-2170.
74) Chen XH, Han JS (1992) Analgesia induced by electroacupuncture of different frequencies is mediated by different types of opioid receptors: another cross-tolerance study. Behav. Brain Res. 47, 143-149.

5. 침치료의 뇌 스트레스 시스템 조절

약물중독 연구는 부적 강화작용을 통하여 약물을 찾고자 하는 욕구가 부정적인 감정 상태를 만드는 데 책임이 있는 뇌 스트레스 시스템과 관련이 있다고 하였다[75]. 약물중독에서 부정적인 감정 상태를 생성하는 중요한 기질은 스트레스와 중독의 인터페이스로서 편도체(amygdala)의 중심핵(CeA)과 분계선조침상핵(bed nucleus of the stria terminalis, BNST)을 포함한 확장된 편도체(extended amygdala)의 코르티코트로핀 방출인자(corticotropin-releasing factor, CRF)와 노르에피네프린(norepinephrine) 시스템을 포함하는 것으로 생각된다[76].

침치료 및 내인성 CRF 시스템

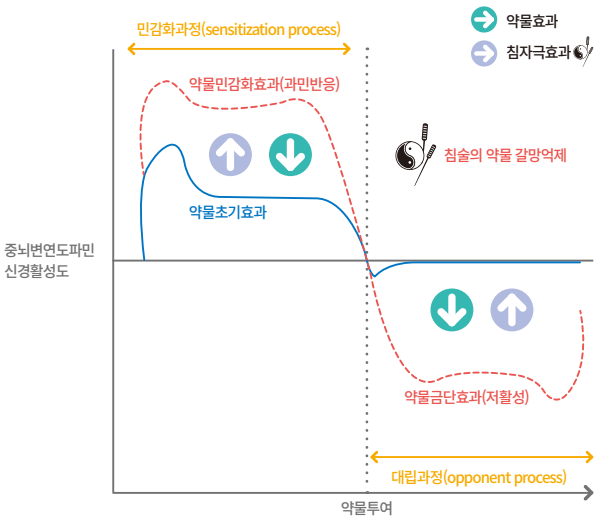
알코올 의존 쥐에서 신문혈침자극이 편도체의 기능을 변화시킬 수 있는지를 보기 위해, 역전사-중합효소 연쇄 반응 분석(reverse transcription-polymerase chain reaction)과 십자형 높은 미로 시험(elevated plus maze test)을 사용하여 편도체 중심핵의 CRF 신경의 활성과 불안 행동을 측정하였다. 침자극은 알코올 철회 동안의 불안 행동, 중심핵의 CRF mRNA 및 혈장 코르티코스테론 농도의 증가를 효과적으로 억제하였다[62]. 침치료의 알코올 의존성 억제효과는 니코틴 철회 쥐에서 신문혈침자극이 편도체의 CRF mRNA량의 증가 및 불안 행동을 억제한다는 연구 결과에서도 나타난다[77]. 니코틴 철회 쥐에서의 혈장 코르티코스테론 함량과 중심핵의 CRF mRNA 함량의 상승이 약물 철회 동안 발생하는 부정적인 감정 상태의 원인이 될 수 있기 때문에, 이러한 결과는 침치료의 불안 행동 억제작용에 중심핵 CRF 신경의 가능한 역할을 시사한다. 한편으로, 알코올 의존 쥐에서 침치료의 알코올 탐색 행동 억제 효과[60]와 연결하여 생각하면 침치료가 중심핵의 CRF 신경 활성을 조절하여 알코올 금단 동안 알코올 탐색 동기를 억제하는 역할을 할 수 있음을 의미한다.

침치료 및 내인성 오피오이드 시스템

앞에서도 언급한 바와 같이, 내인성 오피오이드 시스템은 침자극이 알코올 철회 동안 생기는 불안 행동을 억제하는 작용에 관여한다[60) 65)]. 많은 연구결과는 베터-엔돌핀이 스트레스에 대한 적응 반응을 매개하고 시상하부-뇌하수체-부신 축(hypothalamic-pituitary-adrenal axis, HPA axis)을 조절한다고 하였다. 예를 들면, 시상하부 방실핵(paraventricular nucleus)에 베터-엔돌핀 신경을 이식하면 태아시기에 알코올에 노출된 쥐가 스트레스를 받을 시 생기는 혈장 코르티코스테론 및 불안 행동의 증가를 억제한다[78]. 암컷 베터-엔도르핀 넉아웃 마우스는 부정적 감정 상태, 혈장 코르티코스테론 함량 및 CRF mRNA 발현이 증가하나 알코올 섭취에

75) Koob GF (2020) Neurobiology of opioid addiction: opponent process, hyperkatifeia, and negative reinforcement. Biol. psychiatry 87, 44-53.
76) Koob GF (2009) Brain stress systems in the amygdala and addiction. Brain Res. 1293, 61-75.
77) Chae Y, Yeom M, Han JH, Park HJ, Hahm DH, Shim I, Lee HS, Lee H (2008) Effect of acupuncture on anxiety-like behavior during nicotine withdrawal and relevant mechnisms. Neurosci. Lett. 430, 98-102.
78) Logan RW, Wynne O, Maglakelidze G, 코뭏 C, O'Connell S, Boyadjieva NI, Sarkar DK (2015) beta-Endorphin neuronal transplantation into the hypothalamus alters anxiety-like behaviors in prenatal alcohol-exposed rats and alcohol-non-preferring and alcohol-preferring rats. Alcohol. Clin. Exp. Res. 39, 146-157.

의해 정상화된다고 한다[79]. HPA 축에서의 CRF 분비는 시상하부 궁상핵의 베터-엔돌핀 신경에 의해 조절되는 것으로 보인다[80]. 따라서 궁상핵에서 중심핵으로 투사되는 베터-엔돌핀 신경[81]이 스트레스와 관련된 부정적인 감정 상태를 조절하는 역할[82]을 고려할 때, 내인성 오피오이드 시스템이 침치료에 의한 알코올 철회 시 나타나는 부정적인 감정 상태와 중심핵의 CRF 신경 활성을 억제작용에 관여한다고 할 수 있다[그림1].



[그림1] 중뇌변연 도파민 신경조절을 통한 침치료의 약물갈망 제어작용

약물 반복투여에 의해 민감화된 뇌 보상회로(중뇌변연 도파민 신경)의 과민반응이 약물 반복투여 후 금단의 뇌 보상회로 활성의 저하가 약물 갈망을 일으킨다. 침치료는 보상회로에서 신경전달물질의 균형을 이루어 반복적 약물 투여에 의한 중뇌변연 도파민신경계의 과민반응과 활성 저하를 정상화하여 약물에 대한 갈망을 줄이는 양방향 조절 작용기전을 가지는 것으로 사료된다.

토론

침치료는 신체의 항상성을 유지하는 선천적인 잠재력이 질병의 원인에 의해 압도될 때, 음양의 조화로운 균형을 회복하는 데 중추적인 역할을 한다. 침치료는 본질적으로 금속성 바늘의 삽입을 통해 경락을 따라 위치한 특정 경혈을 자극하여 신체의 가역적인 생리학적 기능이상을 교정하기 위한 치료법이다[83]. 여기서 검토된 주제인 침치료가 약물 중독재발을 어떻게 조절하는지에 대한 리뷰는 침치료가 중독 행동과 연관된 중추신경전달물질을 조절하여 생화학적 균형을 이룸으로써 중독 행동을 억제하는 항상성이 회복함을 시사한다.

79) Nentwig TB, Wilson DE, Rhinehart EM, Grisel JE (2019) Sex differences in binge-like EtOH drinking, corticotropin-releasing hormone and corticosterone: effects of beta-endorphin. Addict. Biol. 24, 447-457.
80) Buckingham JC (1986) Stimulation and inhibition of corticotropin releasing factor secretion by beta endorphin. Neuroendocrinolgy 42, 148-152.
81) Gray TS, Cassell MD, Kiss JZ (1984) Distribution of pro-opiomelanocortin-derived peptides and enkephalins in the rat central nucleus of the amygdala. Brain Res. 306, 354-358.
82) Neugebauer V, Mazzitelli M, Cragg B, Ji G, Navratilova E, Porreca F (2020) Amygdala, neuropeptides, and chronic pain-related affective behaviors. Neuropharmacology 170, 108052.
83) Stux G, Berman B, Pomerenz B (2003) Basics of Acupuncture. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg

약물 탐색 행동을 매개하는 뇌 보상 신경회로의 역할에는 대표적 두 가지 이론이 있다. 보상 민감화 이론[4]과 부적 강화작용을 위한 동기 부여 이론으로 대립과정[5]이 있지만, 동일한 신경 시스템을 통하여 약물 탐색 행동과 보상이 일어나는 것으로 일반적으로 받아들여지고 있다. 이 두 이론은 약물 탐색 행동을 중재하는 보상회로인 중뇌변연 도파민 신경계의 역할에 대해 사뭇 상반되는 견해를 가지고 있다. 보상-민감화 이론은 반복 약물 투여에 의한 민감화된 보상회로에서 특정 약물 효과와 약물 관련 자극에 의한 과민반응으로 약물 탐색이 유발된다는 것을 제안한다. 대조적으로, 대립과정 이론은 약물 반복 투여가 보상회로의 활성 저하 상태를 유발하여 약물 철회에 수반되는 부정적인 감정 상태가 약물 탐색행동을 일으킨다고 제안한다. 이것은 중뇌변연 도파민 신경계를 포함한 뇌 보상 시스템의 과 기능 또는 저 기능 상태에서 약물 갈망이 발생할 수 있음을 시사한다. 그러므로 상반되는 보상회로 기능이상을 함께 교정할 수 있는 치료방안이 약물중독에 대한 효과적인 해결책이 될 수 있다고 제안하는 것이 타당해 보인다. 이 리뷰는 침술이 상반된 약물중독 형성과정에서 중뇌변연 도파민 시스템의 과민반응 또는 저활성 상태를 정상화한다는 증거에 대하여 논하였다. 약물 추구에서 뇌 보상회로의 역할에 대한 상반된 이론을 음양이론으로 설명할 수 있을 것으로 생각한다. 침치료는 음양의 조화로운 균형을 회복하는 데 중추적인 역할을 하므로 침치료가 약물 중독형성 과정에서 부적인 영향과 정적인 영향 사이의 균형을 맞추고 항상성을 유지하는 데 공헌을 할 수 있다는 가설을 세울 수 있다.

실제로, 만성 알코올 투여 쥐에서 알코올 철회 동안과 철회 및 알코올 투여 후 미세투석법을 이용한 측좌핵에서의 도파민 분비 변화에 미치는 침치료의 효과가 이 가설을 증명하는 직접적인 증거가 될 수 있다[63]. 신문혈침자극은 알코올 철회 중 도파민 분비 감소와 철회 중 알코올 투여에 의한 도파민 분비 증가를 모두 억제하였다. 침치료의 측좌핵에서의 도파민 분비에 미치는 이중적이며 역설적인 효과는 침자극이 약물 민감화 과정 및 대립과정에서 발생한 뇌 보상회로의 이상 기능을 정상 수준으로 되돌릴 수 있게 한다는 것을 의미한다. 아울러, 이 결과는 약물중독 동물모델에서 침치료의 중뇌변연 도파민 신경계에 대한 양방향 조절 역할의 신경화학적 증거로서 중요하다. 침치료가 병적인 조건에서 중추신경계의 적응적 제어를 활성화함으로써 항상성 회복에 기여할 수 있다는 리뷰 논문에서도 침치료의 양방향 조절을 통한 항상성 유지를 언급하고 있다[84].

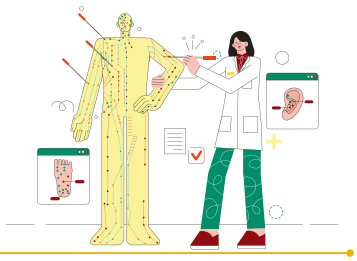
알코올 의존 쥐에서 측좌핵의 도파민 분비를 정상화하는 침치료의 양방향 역할의 기전을 연구하는 것은 매우 흥미로울 것이다. 침치료는 시상하부[72]의 궁상핵에서 복측피개영역 및 측좌핵으로 투사되는 베터-엔도르핀 신경을 활성화하고, 분비된 베터-엔돌핀은 차례로 복측피개영역 및 측좌핵 가바 신경의 오피오이드 수용체를 자극한다[85]. 이전의 연구에서 신문혈침자극이 알코올 투여에 의하여 복측피개영역 가바 신경활성을 감소하는 것을 억제하였으며, 이 침자극의 효과는 오피오이드 수용체 길항제인 날록손에 의하여 차단되었다. 아울러 알코올 자가투여 행동을 줄인다고 하였다[53]. 알코올과 침치료는 모두 베터-엔돌핀 분비를 통한 복측피개영역 가바 신경의 뮤-오피오이드 수용체에 작용하여 가바 신경을 억제 할 수 있으므로, 이러한 모순되는 결과는 알코올의 가바 신경 억제효과에 침치료의 베터-엔돌핀을 통한 가바 신경의 뮤-오피오이드 수용체를 탈민감화함으로써 오히려 가바 신경의 활성을 증가시킬 수 있음을

84) Pan WX (2019) Bidirectional regulation of acupuncture and its plausible mechanisms. Acupunct. Res. 44, 843-853.
85) Mansour A, Khachaturian H, Lewis ME, Akil H, Watson SJ (1988) Anatomy of CNS opioid receptors. Trens Neurosci. 11, 308-314.

시사한다. 침치료에 의한 가바 신경의 활성화는 알코올 투여에 의한 측좌핵에서의 도파민 분비를 억제하여 알코올 자가 투여를 줄일 수 있다. 이와는 대조적으로, 알코올 의존 동물모델에서 침치료가 알코올 철회동안 측좌핵에서 베터-엔돌핀 분비를 증가시키고 베터-엔돌핀이 복측피개영역의 도파민 신경을 활성화한다는 것을 보여주었다[60]. 베터-엔돌핀이 복측피개영역 도파민 신경에 투사되는 측좌핵 가바 신경의 뮤-오피오이드 수용체에 작용한다는 점을 고려할 때, 이 발견은 측좌핵에서 베터-엔돌핀이 복측피개영역의 가바 신경 활성을 억제함으로써 저하된 도파민 신경의 활성을 증가시킴으로써 알코올 의존을 억제할 수 있음을 의미한다. 알코올 정적 강화작용을 보이는 알코올 자가 투여 동물모델에서 침치료의 자가 투여 행동 억제는 침자극에 의한 복측피개영역 도파민 신경에 투사되는 측좌핵 가바 신경에 의하여 매개되고, 상반되는 알코올 부적 강화작용 동물에서는 침치료의 궁상핵 베터-엔돌핀 신경을 통한 중뇌변연 도파민 신경의 활성을 정상화하는 점을 비추어 볼 때, 알코올 보상에 대한 동기행동을 양방향 조절하는 침치료의 치료 작용기전 연구는 큰 의미를 지닌다.

전기침치료, 의료기기 미래

류연희 책임연구원
한국한의학연구원 한의과학연구부



* 한의정책에 실린 모든 원고는 작성자 개인 의견으로 연구원의 공식 견해가 아님을 밝힙니다.

들어가며

김과장은 아침에 Iot 모니터를 보면서 본가에 계신 부모님 건강상태를 확인하였다. 아버님은 혈압, 어머니께서는 요통을 관리하고 계시는 중이다. 아버지께서는 손목시계 형태로 혈압을 모니터링하면서 동시에 경혈에 전기자극을 하여 혈압을 관리하고 있으며 어머니께서는 등 뒤에 배수혈에 동전만한 파스형태 패치를 붙여 자극 수준과 통증경감 정도를 관리하고 있고, 이에 대한 정보를 김과장이 동시에 인지할 수 있다. 김과장 본인도 요즘 업무 강도 때문에 수면의 질을 유지하기 위한 자극 모니터링 시스템을 이용하여 매일 상태를 파악하고 있다. 불과 몇 년 전만 해도 부모님께서 처방받는 약물이 5종류 가까이 되어 한번에 많은 약물투여와 정해진 시간에 맞추어 복약하는 것에 대한 우려가 많았는데, 이제 더이상 약 드시는 것으로 걱정을 하지 않게 되었다.

우리가 향후 10년 이내에 실생활에 적용될 가능성이 있는 기술을 위에 간략하게 서술해 보았다. 이러한 기술이 실현되기 위해서 갖춰져야 할 것이 무엇일지에 대해 고려해볼 필요가 있다.

약물치료는 현재까지 손쉬운 투약 방법으로 일상 생활 속에서 질병을 관리할 수 있는 가장 보편적이 방법이다. 그리고 평균 수명이 늘어나고 사회가 고도화되면서 다양한 증후군이나 증상들이 발생하면서 약물의 다양성도 늘어나게 되었다. 약물사용이 증가하면서 다양한 문제점들이 발생하였는데 그중 부작용과 오남용이 가장 큰 문제점이다.

2017년 10월 26일, 미국은 공중보건 비상사태를 선포하였다. 이유는 오피오이드 성분이 포함된 약물 남용때문이었다. 미국 외교관계위원회(CFR) 보고서에 따르면 2022년 오피오이드 관련 약물중독으로 1주일에 1300여 명 이상 목숨을 잃고 있고 코로나19 판데믹으로 관련 사망사고가 급증했으며, 합성오피오이드 불법거래 투쟁위원회(CCSOT)는 경제적 손실이 연간 1조 달러를 넘는다는 보고서를 발표하였다.

우리나라의 경우 OECD에서 보고한 자료에 따르면 2011~2013년 사용량에 비해 2016년에 이르러 약 14.7% 증가해 점차 사용이 증가하고 있고, 아시아에서 마약성진통제 사용량 3위로 소비량은 상대적으로 적지만 사용 관련 의존성은 21%로 2018년 한 연구보고서가 보고하였다. 이는 오히려 사용량이 많은 국가들의 오남용 발생과 유사한 수준을 보이는 것으로 향후 마약성 진통제 사용량이 증가할 것으로 예상됨에 따라 사회적 대응방법 및 관심이 요구되고 있다.

약물은 정확한 생물 의학적 근거해 적절히 사용된다면 환자의 생명을 구하고 증상을 개선시키는 기능을 수행하지만 언제든지 다양한 부작용이 발생할 수 있는 가능성을 내재하고 있다. 또한 약물은 작용특성에 의해 사람마다 다르게 반응할 수 있으며 특별한 경우 이상반응을 일으키는데 심각한 경우 사망에 이를 수도 있다.

이러한 약물 부작용을 줄이기 위해 몇 가지 기술들이 개발되고 있는데 그중 각광을 받고 있는 것이 전자약 분야이다. 전자약(Elctroceuticals)은 2013년 글락소스미스클라인(GSK)이 전기신호를 이용한 치료기기에 처음 사용하면서 나타난 것으로 전자(electronic)와 약품(pharmaceuticals)의 합성어이다.

먹거나 주사하는 약물 대신 인체에 대사과정과 침습적 과정없이 전기, 열 등 자극을 이용해 생체기능 조절이 가능하도록 체내 삽입, 피부이식, 웨어러블 등 다양한 형태로 적용이 가능하며, 신경 전기 신호를 분석하여 질병을 진단하거나 적절한 생체신호를 획득/분석을 활용해 치료 및 관리를 할 수 있도록 하는 기기이다. 이처럼 체외자극을 통해 생체기능을 조절하여 질환 또는 증상을 완화시키는 대표적인 의료기술이 경혈경락체계를 기반한 한의 치료기술이다.

침, 뜸은 경혈경락을 자극하는 대표적인 한의약 치료도구로 체표 특정 경혈경락 부위를 찌르거나 압력을 주고, 열자극을 가하는 등의 방법으로 다양한 질환 및 증상들을 경감시키거나 완화시켜왔다.

현재 미국과 유럽에서는 약물부작용을 대체할 수 있는 방법으로 부각되고 있으며 이에 WHO[1], 미국 NIH[2] 등 세계 유수의 기관에서 침, 뜸 자극 유효성에 대한 보고서를 발표하면서 국제적으로 보완대체요법 중 중요한 자극기술로 인정받고 있다. 미국은 1997년 NIH에서 경혈 침자극이 효과를 나타낼 수 있는 질환 및 증상을 발표한 후 현재는 Johns Hopkins[3], Mayo Clinic:pain[4] 등 전 세계적으로 유명한 대형병원에서도 대체요법으로 정보를 제공하고 있고 이를 임상에 적용하고 있으며 2020년 미국연방정부 차원에서 메디케어와 메디케이드를 관장하는 CMS(Centers for Medicine & Medicaid Services)에 보험 청구항목으로 등재되었다.

침구치료기술이 다양한 질환에 활용될 때까지 다양한 연구들이 진행되어 왔는데 여전히 많은 논의와 학문적 근거가 미흡하다고 하는 의견도 존재한다. 여러 가지 문제들 중에 자극이 시작되는 경혈부위에 대한 것과 자극을 어떻게 정량화하는 것이 중요한 문제였고, 정량적 자극방법 중 가장 보편화 된 것이 전기자극이다. 현재 경혈의 특성을 어떻게 파악하고 있으며 전기자극을 하여 어떠한 결과를 얻고 있는지 살펴보고 이를 활용해서 향후 나아갈 융합과학분야를 제시해보고자 한다.

본론

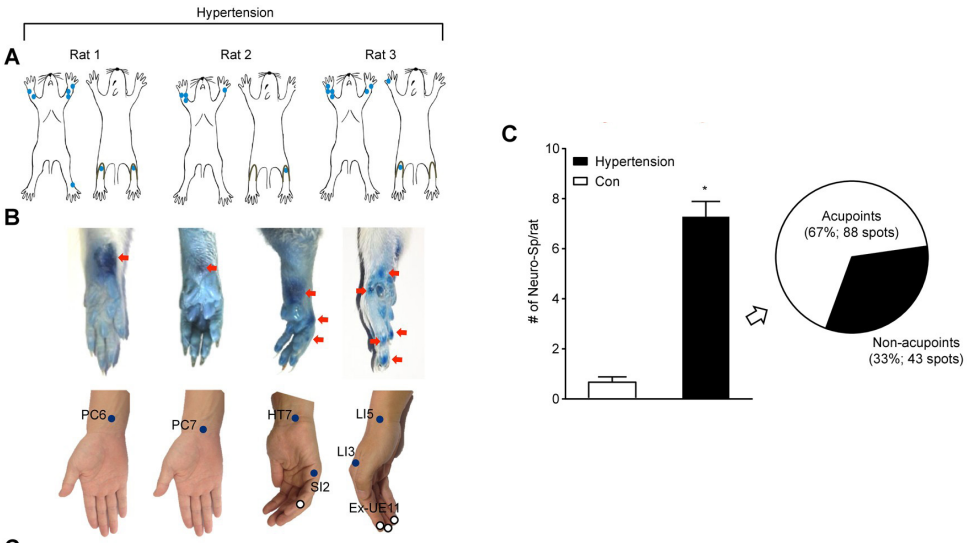
1. 경혈은 어떻게 존재할까?

경락경혈체계에서 경혈은 치료의 시작이 되는 자극 부위이다. 일반적으로 경혈경락체계를 설명하고 있는 많은 속성 중에 하나가 생체내 장부와 체표를 연결하고 있는 생리병리적 특성이다.

이러한 속성을 기반하여 병변이 발생되면 이와 관련된 특정 체표 부위에 우리가 관찰할 수 있는 현상이 나타날 것이라는 가설을 세우고 이를 실험적으로 확인하는 방법을 시도하였다. 다양한 실험모델을 탐색하는

1) ACUPUNCTURE : REVIEW AND ANALYSIS OF REPORTS ON CONTROLLED CLINICAL TRIALS. WHO 1997
2) ACUPUNCTURE : National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement November 3-5, 1997
3) https://www.hopkinsmedicine.org/health/wellness-and-prevention/acupuncture
4) https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/acupuncture/about/pac-20392763

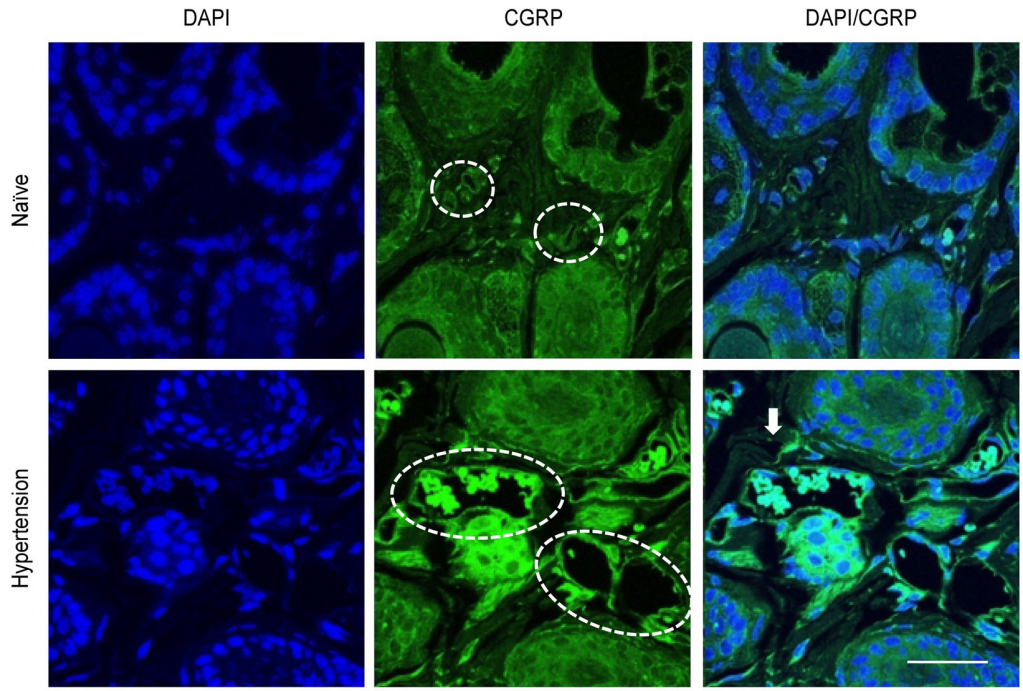
과정에서 신경원성염증 현상에 주목하게 되었다. 신경원성 염증은 특정 원인으로 생체내 염증반응이 매개되어 체표부위에서 직접 발현하는 생리병리적 과정으로 이는 홍반, 부기, 체온상승, 압통 등의 현상을 일으킨다고 알려져 있다[5) 6) 7)]. 신경원성염증 반응과 관련하여 선택된 질환모델 중 하나가 고혈압 모델이었다. 위에서 설명한 것과 같이 신경원성염증 반응이 일어나면 특정 체표 부위에 압통 등을 동반한 민감점이 형성이 되는데 이를 확인하기 위해 에반스 블루라는 약물을 이용하여 동물 체표를 염색하였다. 체표 특정부위가 민감하게 되면 혈관 바깥으로 혈장이 노출이 되고 그 부분이 염색약에 의해 육안으로 확인할 수 있다. 고혈압 동물모델에서 확인한 결과는 다음과 같다.



고혈압 유발 동물모델 체표 발현점과 경혈위치 일치도

고혈압을 유발한 동물모델에서 체표 발현된 부위를 살펴보면 수소음심경, 수궐음심포경 등에서 염색 부위를 관찰할 수 있었다. 이 염색된 부위와 인체 경혈위치를 비교하였을 때 약 67% 정도가 동일한 위치임을 확인할 수 있었다.[8)] 또한, 체표에 염색된 부위가 신경원성염증과 관련되어 있다는 것을 관찰하기 위해 면역염색방법을 진행하여 확인하였다.

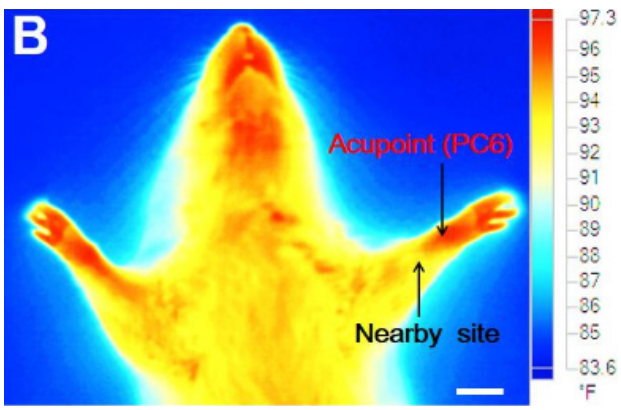
5) Butler DS, Moseley GL Explain pain, Noigroup Publications 2003
6) Chiu IM, von Hehn CA, Woolf CJ Neurogenic inflammation and the peripheral nervous system in host defense and immunopathology. Nature neuroscience 2012;15:1063-7
7) Richardson JD, Vasko MR Cellular mechanisms of neurogenic inflammation. The Journal of pharmacology and experimental therapeutics 2002;302:839-45



고혈압 유발 동물모델 체표 발현점에서 신경원성염증 물질 발현 변화

위 염색결과를 살펴보면, 정상동물에서는 혈관이 확장되지 않고 신경원성염증 관련된 물질이 발현되지 않음을 알 수 있다.(Naive) 그러나 고혈압이 발현된 군에서는 혈관이 확장되어 있고, 그 주변에는 CGRP가 발현되어 있음을 관찰할 수 있었으며 질병과 특정 체표 경혈부위가 상호 연관성이 있음을 실험적으로 확인하였다.

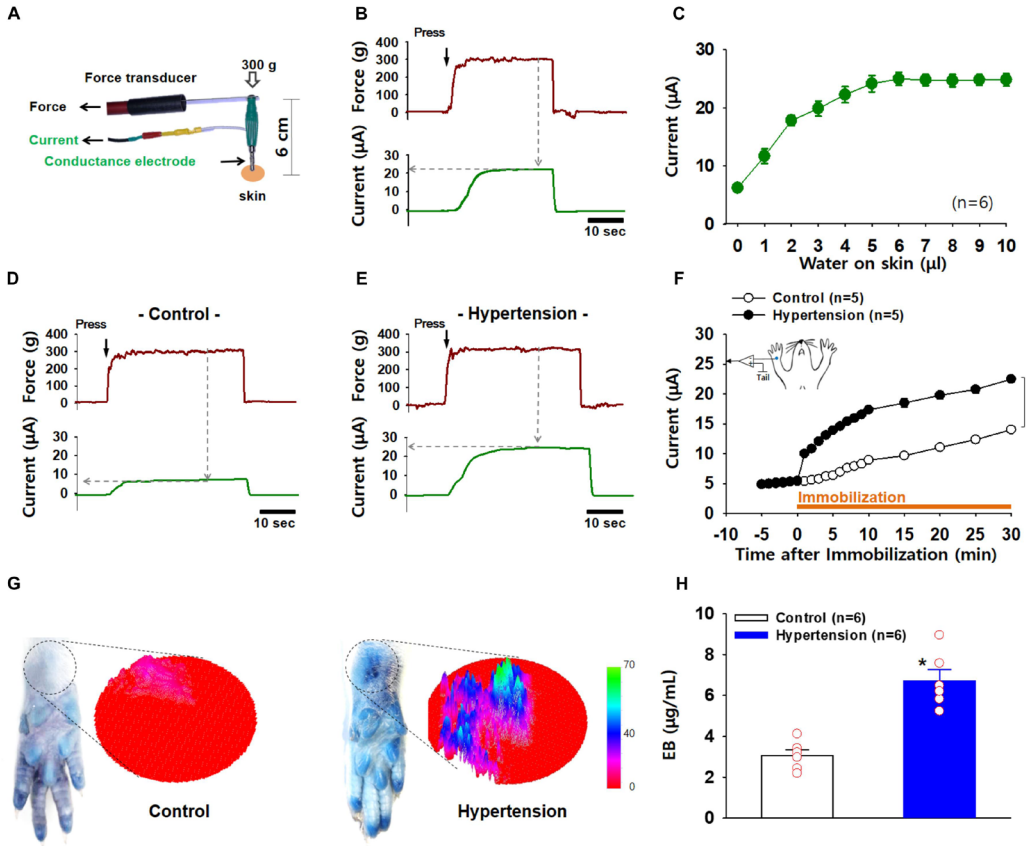
이렇게 경혈부위에 발현한 Substance P, CGRP와 같은 물질은 체표전도성, 혈류량 증가 등 여러가지 현상들에 관여하는데 이는 기본적으로 알려진 경혈 특성과도 유사한 성질을 가진다[9].



고혈압 동물모델에서 내관혈 부위 체표온도

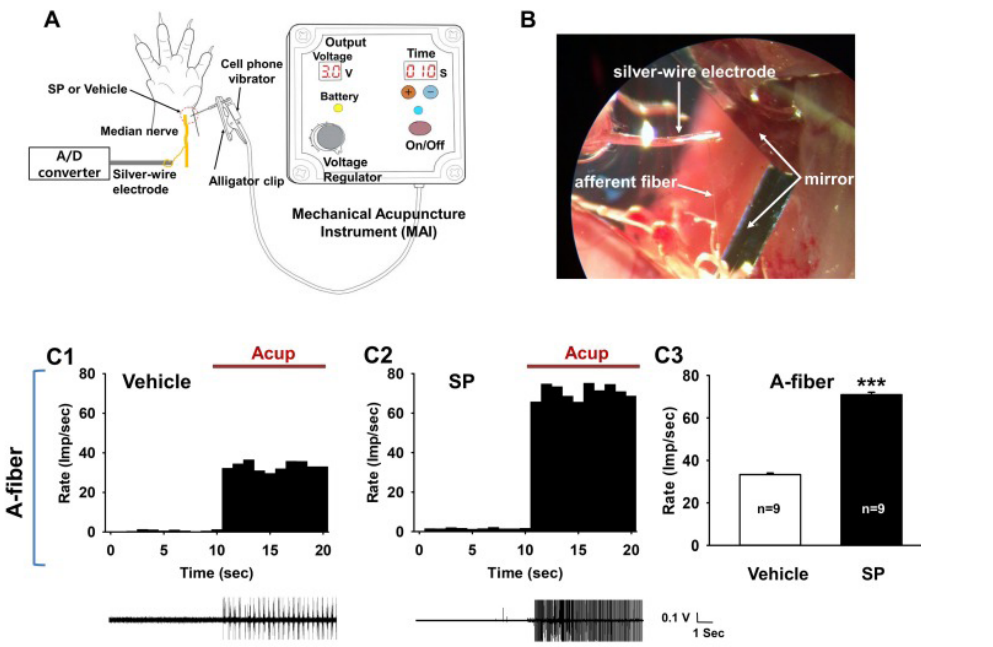
8) YH Ryu et. al Acupuncture points can be identified as cutaneous neurogenic inflammatory spots. Scientific Reports 2017;7:15214

9) YH Ryu et. al Neuropeptides SP and CGRP Underlie the Electrical Properties of Acupoints. Frontiers in Neuroscience 2018;12:907

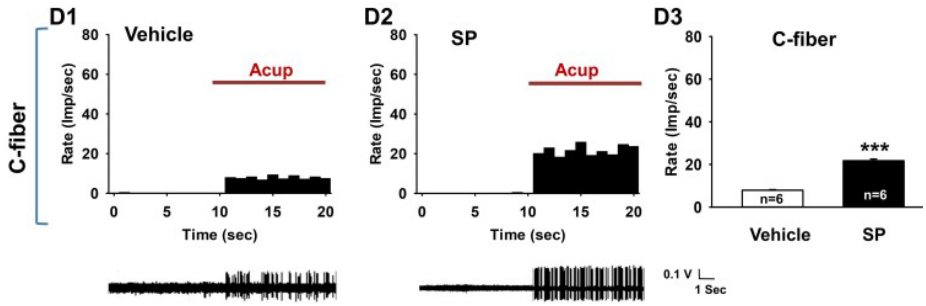


고혈압 동물모델에서 비경혈/경혈 전도성 측정

뿐만 아니라 질환에 의해 민감해진 부위에 전기자극을 가할때, 이 경우 경혈 부위에 가해지는 자극이 특정 경로를 따라 체내로 전달되어지는 현상을 실험적으로 관찰할 수 있었다[10].



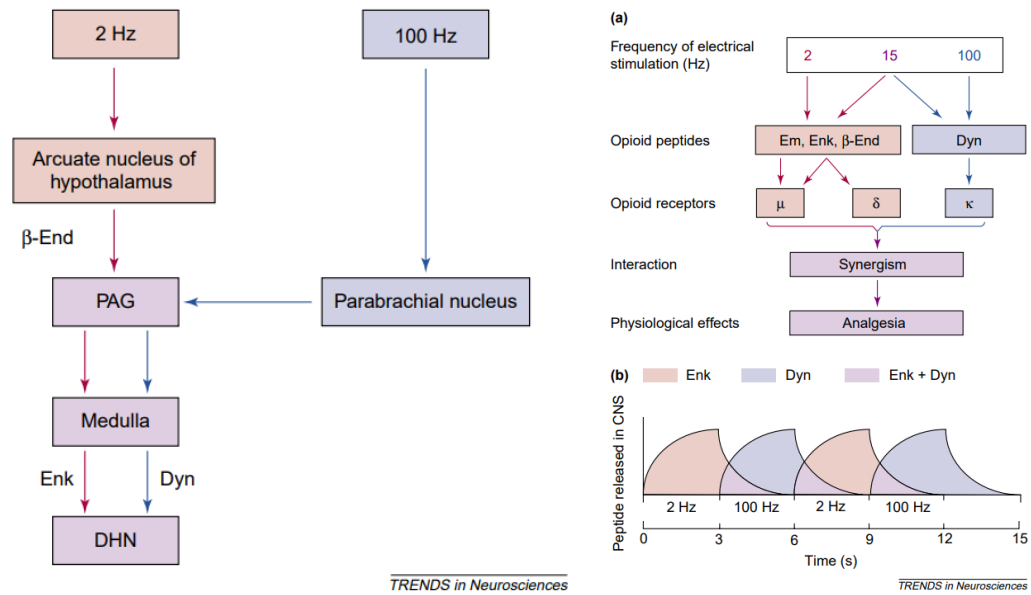
10) Hee Yong Kim et al. The role of substance P in acupuncture signal transduction and effects. 2021;91:683



말초 경혈 자극을 체내로 전달하는 신경기록 측정 결과

2. 경혈은 치료를 일으키는 특정 부위일까?

우리는 이미 특정 경혈을 자극하면 다양한 증상 및 질환이 감소되거나 완화되는 것을 알고 있다. 여러 가지 연구 중 경혈 전기자극연구가 가장 많이 진행된 분야는 통증 분야이다. 그중 중국 북경대학교 의과대학 Han Ji-Shing 교수는 이 분야에 많은 기여를 하였다.

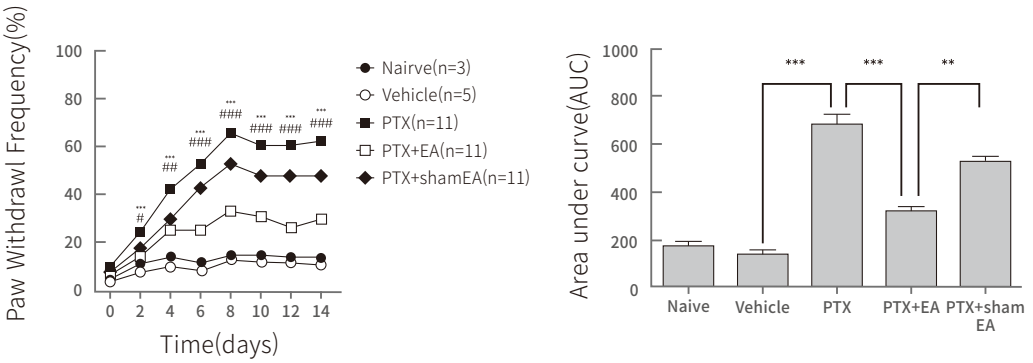


DHN, dorsal horn neuron of the spinal cord; Dyn, Dynorphin A; b-End, b-endorphin; Enk, enkephalin; PAG, periaqueductal grey matter[11)]

경혈에 자극되는 전기자극이 주파수에 따라 각각 다른 진통기전에 기여한다는 것을 체계적으로 제시하였다. 예를 들면 만성통증에는 30Hz이하 저주파 자극이 주로 진통기전에 효과를 나타냈으며, 급성통증 또는 강직과 같은 증강에는 50Hz이상 높은 주파수로 자극해야 유의한 증상완화 효과가 발현되며, 이때 관여하는 뇌부위, 신경전달물질 등을 비교 분석한 연구결과를 지속적으로 보고하였다.

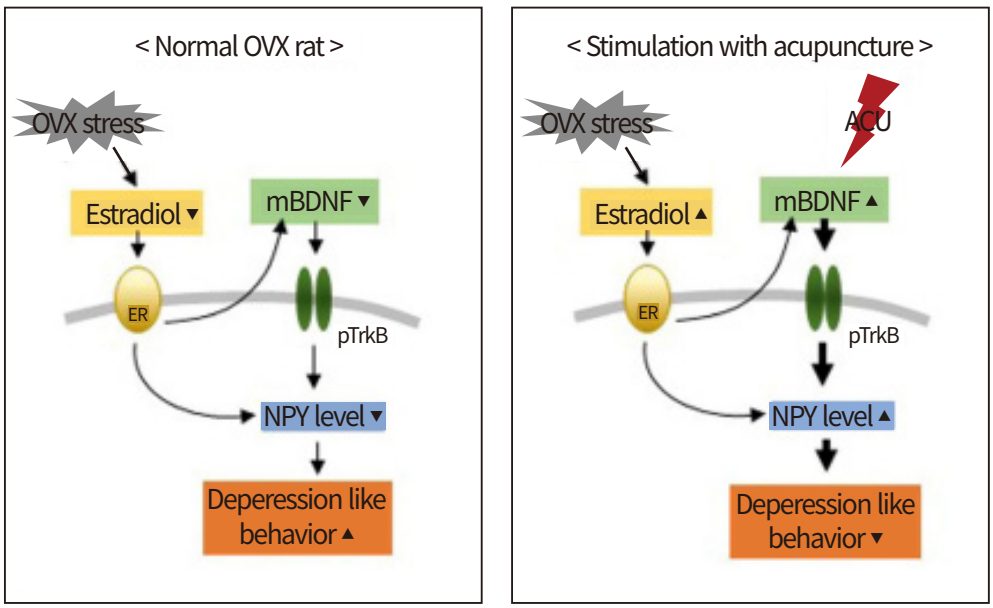
경혈 전기자극이 현재 표준치료기술이 확립되어 있지 않은 분야에도 기여할 수 있다는 실험적 결과들이 보고되고 있으며 그중 한 분야가 신경병증성 통증분야이다. 신경병증성 통증은 다양한 원인에 의해서

발생되는데, 최근 암환자들이 늘어나면서 항암제 치료후 발생 빈도수가 증가하고 있다. 한국한의학연구원과 충남대 의대 연구팀은 항암제 투여 동물모델에서 신경병증성 통증을 유발한 후 경혈 전기자극을 하였을 때, 통증이 약 50% 가까이 감소한다는 실험적 결과를 보고하였다[12].



항암제 투여 후 신경병증성 통증 유발 동물모델에서 침치료 효과

경혈 전기자극은 통증뿐만 아니라 다양한 정서 질환에도 효과를 나타내고 있다. 침자극이 BDNF와 NPY 발현에 관여하여 생애전환주기 우울증을 개선시킨다는 보고를 하였다[13].



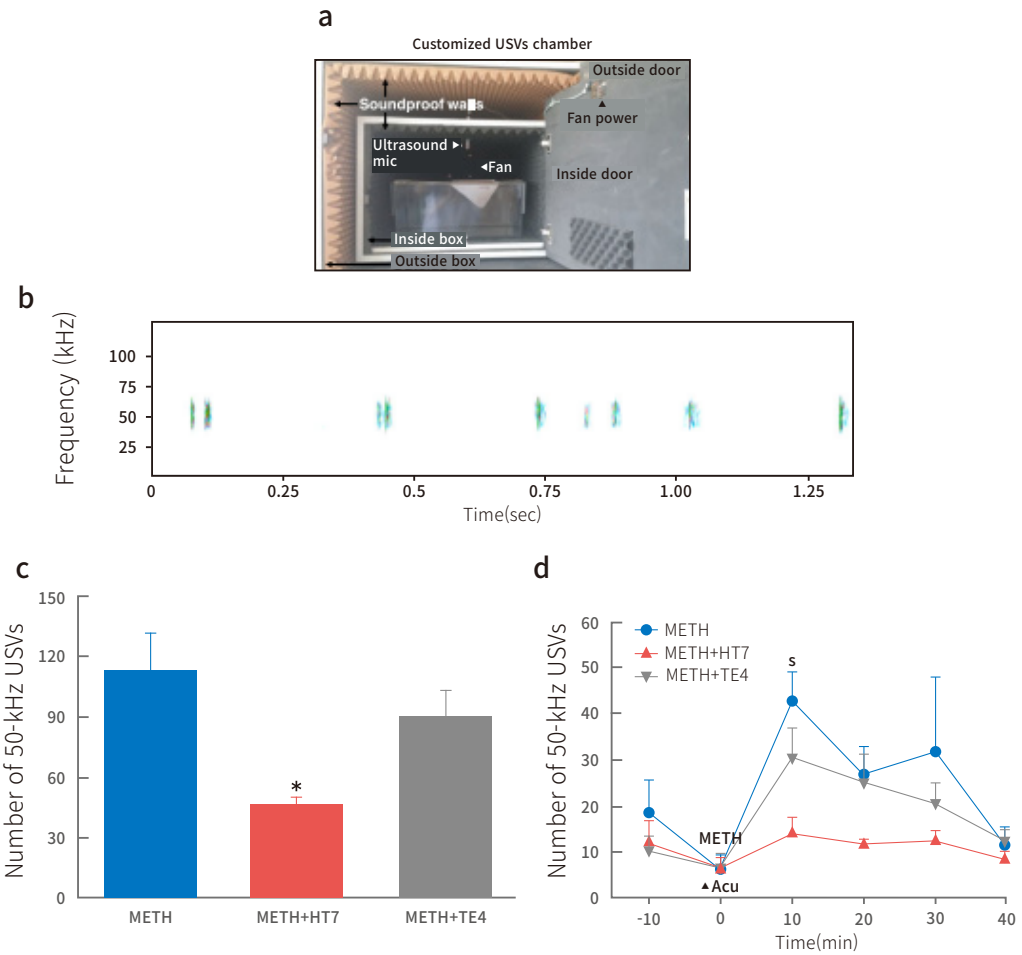
갱년기 우울증 동물모델에서 침치료가 우울증 개선에 미치는 효과

11) Han Ji-Sheng. Acupuncture:neuropeptide release produced by electrical stimualion of different frequencies. Trends in Neurosciences 2003;26:1(17)

12) Hyun-Woo Kim et al. Analgesic effect of electroacupuncture on paclitaxel-Induced Neuropathic pain vis spinal opioidergic and adrenergic mechanism in mice. Americal J Chines Med. 2015;43:1-14

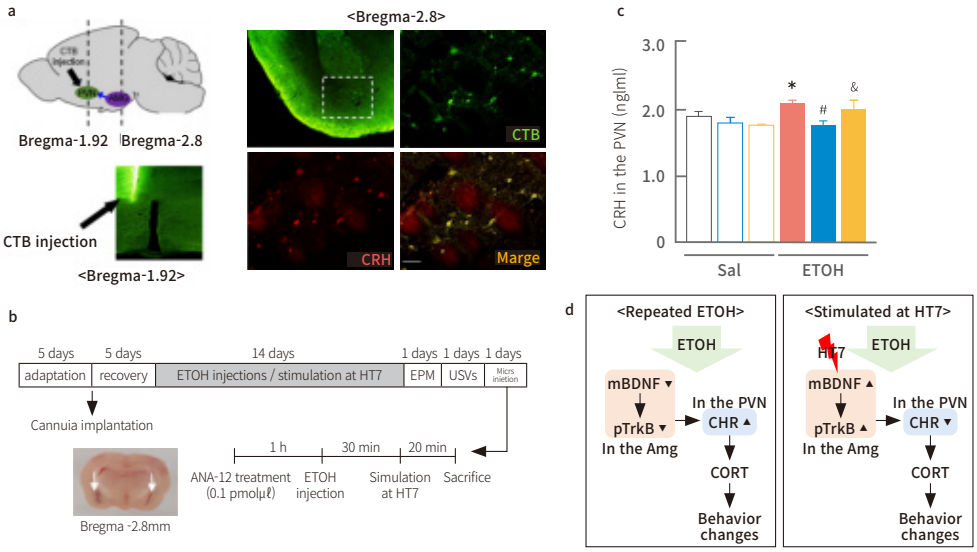
13) Su Yeon Seo et al. An estradiol-independent BDNF-NPY cascade ins involved in the antidepressant effect of mechanical acupuncture instruments in ovarientomized rat. Sci Rep. 2018;8:5849

또한 경혈 침자극은 중독과 같은 정서장애에도 효과를 나타내고 있다. 알콜, 코카인, 메스암페타민(히로인) 등 약물에 의한 중독 증상에 침 자극이 효과가 있다는 기전연구 결과는 10여 년이 넘게 꾸준히 발표되고 있는 실정이다. 특히, 중독, 우울, 불안 등 정서장애 동물모델 연구에서는 신문혈(HT7), 내관혈(PC6) 등 특정 경혈들을 위주로 사용하면서 그 효과를 꾸준히 발표하고 있다.



메스암페타민 투여 중독모델에서 침치료 효과 확인

우울, 불안 등은 그 자체로 나타나기도 하지만, 통증, 약물섭취, 수면 등 주변 환경 및 생활 요소와 관련을 가지고 있다. 이러한 일상 현상을 실험연구에 반영한 임상모사 연구가 최근에는 진행되고 있다. 설치류들은 초음파를 도구로 소통을 하거나 감정을 나타내는데, 50kHz근처는 긍정의 행동상태, 예를 들면 먹이를 먹거나, 짝짓기를 할 때 내는 주파수 대역이며, 천적의 냄새(고양이 냄새), 밝은 빛, 전기충격 등에 노출되면 50kHz대역은 줄어들고 상대적으로 22kHz대역 주파수가 증가하는 경향을 보인다. 관련된 연구는 실험동물 생활리듬에 맞추어 구속없이 자유로운 상태에서 행동을 관찰하는 것이 특징으로 최대한 관찰자의 개입없이 본능적인 반응 그대로 관찰하기 위해 고안되진다. 이와 관련하여 중독성 물질을 섭취하거나 수면에 방해되는 약물에 노출되었을 때, 항상성이 깨지면서 나타나는 부정적 행동인 흥분, 불면 등이 경혈 침자극으로 완화되는 결과를 보고하였다.

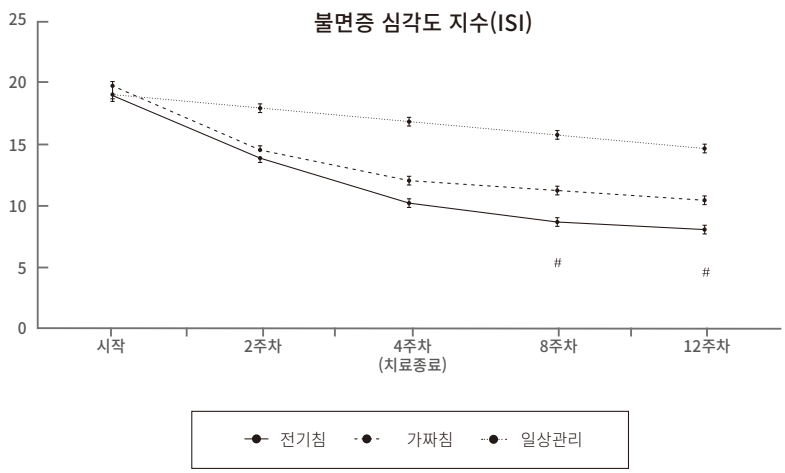


알콜섭취로 인한 불안, 부정적 감정을 감소시키는 경혈 자극 효과

위 결과는 알콜 중독에서 나타나는 우울, 불안 등의 감정적 요소나 행위 등을 경혈자극이 경감시킨다는 연구 보고이다[14].

한의학연구원에서는 기초-임상 중계연구를 수행 중인데 대표적인 내용 중 하나는 불면증 연구이다. 불면증 효과 연구를 4개 다기관 임상연구로 진행하여 전침자극 효과를 보고하였다. 연구에서는 불면증 심각도(이하 ISI, Insomnia Severity Index), 수면의 질, 불안·우울 척도 등의 지수를 측정했다.

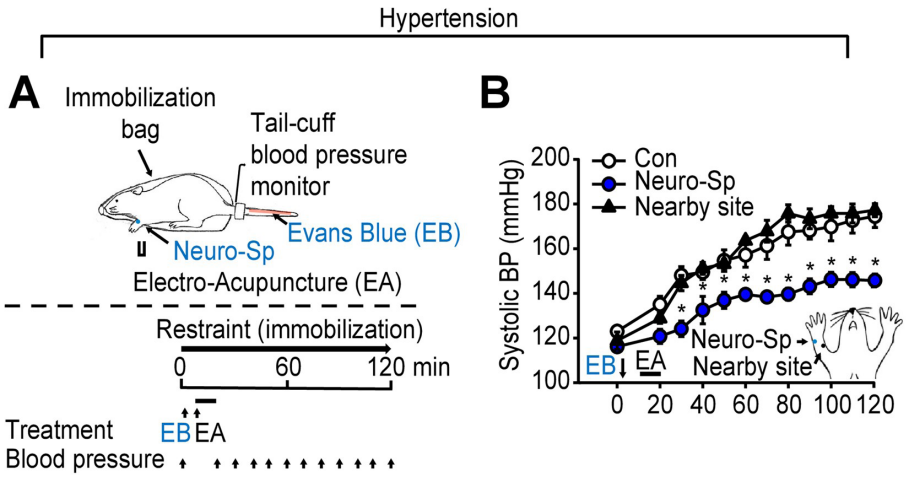
전침 자극 부위는 백회, 인당, 신문, 내관 등 불면증 치료와 관련 있는 10개의 혈자리를 환자에 맞추어 자극하였으며, 총 4주간 10회 침치료를 진행하였다. 치료 4주 및 추적관찰 8주 후 전침 치료군이 유의하게 불면증상을 감소시키는 것을 임상적으로 확인하였다[15].



14) Su Yeon Seo et al. Acupuncture Alleviates Anxiety and 22-kHz Ultrasonic Vocalizations in Rats Subjected to Repeated Alcohol Administration by Modulating the Brain-Derived Neurotrophic Factor/Corticotropin-Releasing Hormone Signaling Pathway. Int J Mol Sci. 2021 14;22(8):4037

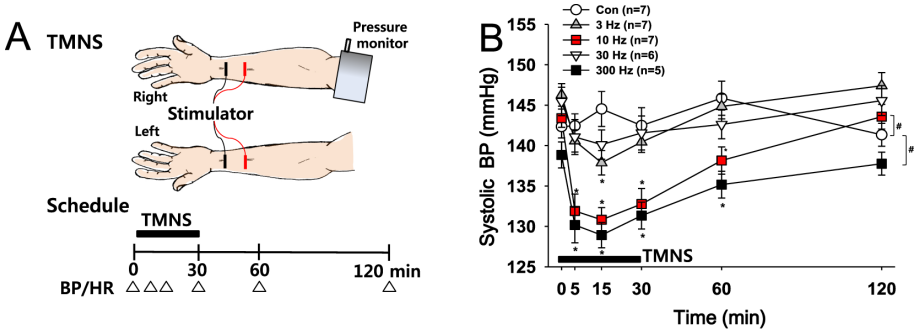
15) Boram Lee et al. Efficacy and Safety of Electroacupuncture for Insomnia Disorder: A Multicenter, Randomized, Assessor-Blinded, Controlled Trial. Nat Sci Sleep 2020;10:12(1145)

또 다른 하나는 고혈압에 대한 연구이다.

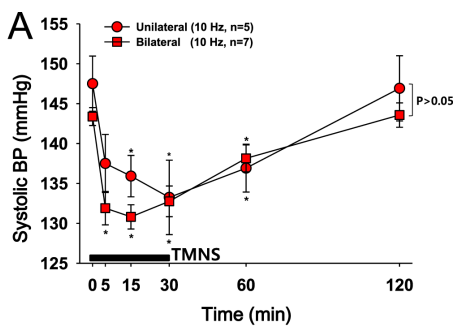


고혈압 유발 방법 및 혈압변화 확인

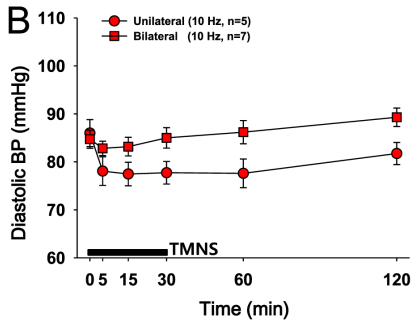
임상연구에서 양팔 또는 한쪽 팔을 자극할 경우, 전기자극의 유효범위, 자극을 전달하는 특정 경로 유무를 관찰하였는데, 왼쪽 팔 한곳만 자극하는 것과 양쪽을 자극하는 것이 크게 차이가 나지 않는 것과 c-fiber를 통해 전기자극 효과가 전달되는 것을 관찰하였다.



내관혈 부위 경혈자극 및 자극 주파수별 수축기 혈압변화



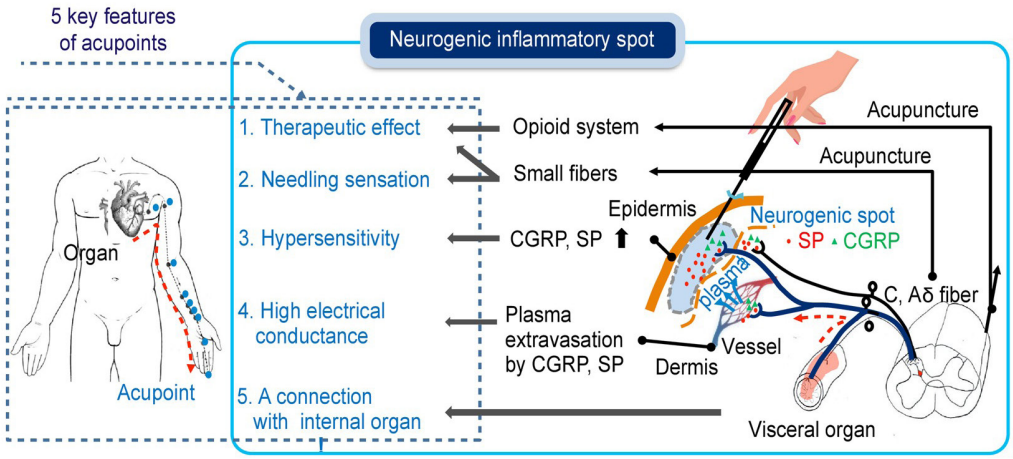
한손 및 양손 전기자극시 수축기 혈압 변화



한손 및 양손 전기자극시 이완기 혈압 변화

나가며

지금까지 언급했던 실험 결과, 생체에 질환이나 증상이 나타났을 때, 특정 경혈을 자극하면 치료 효과가 있는 것을 관찰할 수 있었고, 결과를 종합해보면 생체내 질환이 발병하면 관계되는 경혈(체표)이 나타나게 되고 이 경혈을 자극하게 되면 증상이 완화되는 실험적 사실을 확인할 수 있었고, 이는 경혈경락체계 속성의 일부인 내외상응(內外相應)을 설명할 수 있는 하나의 모델로 제시할 수 있다. 이를 도식화하면 다음과 같다.



신경원성염증현상을 이용한 경혈경락체계 모식도

경혈 자극은 요통, 관절염, 두통, 임신성 구토, 우울증 등 다양한 질환 및 증상을 개선시킨다는 실험 및 임상 보고가 지속적으로 되고 있는 상황이다. 2020년, 미국 FDA는 미주신경자극기로 개발된 전기자극기를 코로나 환자 기도 유지에 사용할 수 있도록 긴급하게 승인한 전자약 제품이 있다.

코로나 환자의 호흡곤란을 치료하는 전자약 감마코어, 조선일보 20.07.27

지금까지 주로 적용해오고 있는 약물 치료기술은 기본적으로 체내 대사과정에서 비특이적으로 발생할 수 있는 부작용에 대한 위험을 내재하고 있다. 그러나 전자약은 특정 부위에서 작동할수 있도록 시간, 동작 시간 등을 조절 가능한 기기로 구현되어 기본적으로 최소한의 체내 흡수 과정을 거치거나 아예 대사과정 자체가

없을 가능성이 있다. 따라서 부작용 발생이 매우 적게 예상되고 있어 전자약은 이미 글로벌 시장에서 차세대 치료기술로 대두되고 있다.

전자약은 체내 삽입형에서 체표 자극형으로 다양한 형태로 개발되고 있으며 통증, 비만 등에서 치매, 파킨슨 질환같은 난치성 질환으로 기술개발을 확대하고 있는 실정이다. 따라서 글로벌 시장조사기관인 아이디테크엑스는 2029년 600억 US$(한화 약 71조 6천억) 규모로 성장할 것이란 보고서를 내놓고 있는 실정이며 또 다른 기관에서는 연평균 7.4%씩 성장하여 향후 2026년에는 285억 US$(한화 약 35조원) 규모로 확대될 것이며 성장 주요 원인으로 노인인구 증가를 제시하였다[16].

앞서 언급했던 것처럼 전자약의 큰 특징 중 하나는 약물의 체내 흡수 대사과정을 최소한으로 줄여 개인마다 약물 흡수/반응차이에서 발생할 수 있는 이상반응을 획기적으로 줄일 수 있다는 것이다. 이는 전자약은 최소침습적이면서 효과적인 다양한 자극을 이용하기 때문에 기존 의약품이 체내에 흡수되면서 발생할 수 있는 화학적 부작용을 원천적으로 차단하면서 인체에 발생하는 여러 증상 및 불편함을 해소시킬 가능성을 가지고 있기 때문이다. 또한, 기존 약물은 주기적으로 정해진 횟수만큼 복용해야하지만 전자약은 특정 장치를 이용하기 때문에 주기적으로 복약해야하는 번거로움을 없앨 수 있다.

대표적으로 매일 복용해야하는 약물로는 혈압약이 있다. 혈압약의 경우 한번 복용하게되면 거의 평생동안 복용해야하는 약물이다. 우리나라의 경우 2020년 약 1200만명을 넘는 것으로 추정하고 있으며 의료기관을 통해 고혈압 진단을 받은 환자가 2018년 970만명, 처방을 받은 환자는 900만명이며 상시적으로 고혈압 약을 복용하는 사람도 650만명 수준에 이르렀다. 이런 사회적 문제해결을 위해 한국한의학연구원 연구팀은 고혈압 환자에게 전자약 기술을 적용할 수 있는 가능성을 제시하였다. 수축기 혈압이 160mmHg이하 환자군을 대상으로 손목 특정부위(경혈)에 전기자극을 하면 최대한 20주 이상 혈압이 안정적으로 유지되는 연구결과를 보고하였다. 고혈압동물모델에서 특정 체표점이 나타난다는 것을 확인하고 전기자극으로 혈압강하 효과를 확인한 후 테스트 임상시험까지 연계했다는 것이 주목할만 하다. 그러나 앞으로 개발되어있는 혈압약과 약물동등성 효과연구까지는 해결해야할 기술과제들도 아직 남아있는 상황이다.

2017년 OECD보고서에 따르면 우리나라는 5개 이상 약물을 90일이상 만성적으로 다제약물을 복용하는 75세이상 환자가 68% 이상으로 평균 48% 수준인 다른 나라들에 비해 월등히 높은 수준으로 나타났다. 또한 국민건강보험공단자료에 의하면 65세인구 중 5개 이상 다제약물처방이 약 50%를 차지하고 있으며 4개 이하 약물처방군에 비해 부적절 처방율도 33%이상 높은 것으로 나타났다.[17] 이는 앞으로 빠른 인구고령화에 따른 만성질환 증가가 다약제 사용으로 이어져 국민건강비용 부담 등 다양한 국가사회적 부작용이 발생할 수 있다는 것을 제시한다. 이런 만성질환 환자들에게 적용할 수 있는 전자약 기술개발 지원이 국가차원에서 논의될 필요성이 요구되고 있는 시점이다.

우리나라는 21년 OECD 발표에 의하면 우울증은 1위, 불안증상은 4위로 보고되었으며 자살율은 OECD 평균보다 2배 이상 많은 36명으로 매우 심각한 사회문제이다. 잠은 인지장애, 불안, 우울 등 매우 많은 증상들과 관련이 있으며 좋은 잠은 이미 수면(sleep), 경제학(economics)를 합친 슬리포노믹스라는 신조어를 만들 만큼 많은 사람들에게 관심을 받고 있는 분야이다. 빅헬스라는 기업은 슬리피오라는 앱을

16) 전자 및 생체전기 의약품 시장규모(Electroceuticals/Bioelectric Medicine Market Size) 보고서 마켓앤드마켓(Marketandmarkets) 2019
17) 다제약물(polypharmacy) 복용자의 약물처방 등에 관한 연구. 건강보험공단. 2019

통해 인지치료 중심의 앱을 개발하여 임상에 적용한 후 그 효과를 인정받아 영국에서는 보험을 적용하는 수준에 이르렀다. LG전자는 가정에서 사용할 수 있는 만성통증 의료기기로 메디페인이라는 기기를 개발하여 22년 1월에 시장에 출시하였다. 그러나 여전히 환자 중심 또는 사용자 중심으로 자극을 하고 상태를 확인하는 수준은 이르지 못한 상태이다.

우리나라는 이미 세계 최고 수준의 체외자극기술을 확보하고 있는 실정이다. 적절한 치료제가 존재하고 있지 않는 질환이나 증상을 일상생활에서 간편한 경혈자극을 이용한 휴대 및 탈부착이 가능한 전자약 기기가 성공적으로 개발될 수 있도록 국가연구개발 투자가 확대된다면 국가 사회문제를 해결하는 공공의료분야에서도 큰 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다.

침 치료 과학적 접근과 임상연구 활용

서복남 팀장
한국한의학연구원 임상연구협력팀

* 한의정책에 실린 모든 원고는 작성자 개인 의견으로 연구원의 공식 견해가 아님을 밝힙니다.

침 치료 임상시험 소개

침 치료는 수 세기 동안 질병의 치료와 예방에 사용되어 온 경험 기반의 한의학적 치료방법 중 하나로 한국, 중국, 일본 등 동아시아 중심으로 사용되어 왔다. 최근에는 유럽, 미국 등의 세계적 동향에 영향을 받아 다양한 접근방식으로 보완대체의학의 다른 치료법과 함께 사용되고 있다[1]. 침 연구(Acupuncture Research)와 관련된 임상시험으로 침구 치료 후보 기술 개발을 위한 안전성·유효성 평가 임상연구, 침 임상 효능평가 기술 다각화를 위한 질적연구 및 경제성평가 연구, 침구 표준치료 후보기술 효능근거 확보를 위한 증례보고(Case Report), 무작위배정 임상시험(RCT : Randomized Control Trials), 체계적 문헌고찰(Systematic Review) 등이 진행되고 있다. 더불어, 국내외적으로 표준 협력 네트워크가 운영되는 등 침 연구의 근거 기반을 확보하기 위한 노력이 활발한 실정이다.

침 연구에서 임상시험은 중요하다. 임상을 통해 침 치료의 임상적·과학적 근거를 구축하기 때문이다. 이에 다양한 질환에 있어서 침 치료 효과를 확인하기 위한 임상시험이 필요하고, 실제 임상에서 필수적인 접근법들에 대한 연구가 중요한 관심사가 되었다. 일례로, 세계보건기구에서는 29개의 질환에 대해 침 치료가 효과적이라는 결과를 보고하였는데, 이 중 12개는 통증과 관련된 질환이었다[2]. 이 외에도 지난 수십 년 동안 침의 효과와 안전성을 입증하기 위한 많은 연구가 진행되어 왔으며[3], 특정 집단이나 특정 질환에 대한 침 치료의 유효성 검증을 위한 근거 중심의 임상 연구가 증가하고 있다.

이에 본고에서는 최근 20년 동안 임상연구정보 CRIS(Clinical Research Information Service, CRIS) 사이트에 등록된 침 치료 관련 임상시험을 토대로 침 치료 효과와 기전을 알아보고 국내 등록된 침 치료 임상시험 현황을 분석하며, 이를 바탕으로 향후 침 치료 임상연구의 방향 설정에 도움 될 기초자료를 제공하고자 한다.

1) Birch S, Felt R. Understanding Acupuncture. Edinburgh : Churchill Livingstone. 1999.
2) Organization WH. Acupuncture: Review and analysis of reports on controlled clinical trials. . Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 2002.
3) Ma, Y., Dong, M., Zhou, K., Mita, C., Liu, J., & Wayne, P. M. (2016). Publication trends in acupuncture research: a 20-year bibliometric analysis based on PubMed. PloS one, 11(12), e0168123.

침 치료 작용기전과 효과

한의학의 침 치료는 중국에서 기원한 복합적인 치료법으로 다른 치료와 병용이 쉬우며 비약물 치료이기에 안전하다. 혈액 순환을 촉진시키고 혈류상태와 미세순환을 개선시켜 조직재생 및 결합 조직의 유착 분해를 촉진하여 신체의 면역기능을 조절할 수 있다[4]. 또한 침자극으로 인해 내인성 opioid, 아드레날린성 5-hydroxytryptamine, cholecystokinin octapeptide, noradrenalin의 활성화를 통해 통증 감각을 조절하며, 염증 매개체의 발현을 국소적으로 감소시킬 수 있다. 따라서 침은 통증 및 염증 질환에 효과적으로 완화시킬 수 있는 것이다[5].

일반적으로 침 자극에 의한 임상적 효과는 인체의 기능적 상황에서 침 자극으로 유발된 생물학적 혹은 심리학적 기전을 통해 발생된다. 침으로 유도된 감각 자극, 즉 자극된 조직 내 수용기 및 신경섬유의 활성화로 생리학적 변화가 나타나며, 특정 기관 기능에 영향을 미치는 침의 효과는 강한 근수축을 동반하는 신체 운동과 생리학적으로 대응될 수 있다[6].

침 자극 시 체표의 해부학적 경계에 따라 특정한 위치가 정해진 '경혈(acupuncture points)'에 뾰족하고 얇은 침이 자입된다. 조직학적 연구에서 많은 경혈들이 신경지배 밀도가 높은 곳에 위치하며, 신경 면역학적 역할을 하는 세포뿐만이 아니라 골격근과 결합조직에 직접적으로 관련된 위치에도 상당수 존재한다는 것이 밝혀졌다[7].

미세한 구심성 섬유를 가진 근육수용기(ergo-receptors)는 가벼운 스트레칭, 수축, 가벼운 국소 접촉으로 근육이 수축되는 도중에 발생하는 적당한 무해한 자극에 의해 활성화되며[8], 침에 의해 '득기(de qi)' 감각이 일어난 경우에도 활성화 될 수 있다. 따라서 침술은 신경학적 기전으로 강한 근육 수축에 의해 생리학적으로 활성화되는 자극된 조직의 수용체 또는 신경 섬유를 자극하고 특정 기관 기능에 대한 효과는 장기간 운동으로 얻은 효과와 유사하다[9].

침 자극으로 근육수용기와 원심성 신경섬유의 하위집단인 Aδ 신경섬유에서 관찰되는 신경전달물질 중 하나인 칼시토닌유전자 관련 펩티드(Calcitonin Gene Related Peptide, CGRP)가 분비될 수 있다[10]. CGRP는 37개 아미노산으로 구성된 모세혈관의 강력한 혈관확장제이며, 부분적으로 심혈관계 및 상처치유와 관련된 생리학적 및 병리학적 상태에 중요한 보호메커니즘으로 보유한다. 또한 CGRP는 혈관내피세포에 영양효과가

4) Mao, P., Liu, S., Xue, J., Wu, Y., & Wang, C. (2018). Clinical research on the comprehensive curative effect of acupuncture and traditional Chinese medicine for pelvic inflammatory sequelae. Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research, 24, 2928.
5) Lai, H. C., Lin, Y. W., & Hsieh, C. L. (2019). Acupuncture-analgesia-mediated alleviation of central sensitization. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.
6) Jacqueline Filshie(2009). 이승훈 , 강중원 , 권승원 , 김건형 , 김태훈 , 이지은 , 조대현(번역). 침의 과학적 접근과 임상활용 2판. 서울; 한미의학(2019).
7) Li, A. H., Zhang, J. M., & Xie, Y. K. (2004). Human acupuncture points mapped in rats are associated with excitable muscle/skin–nerve complexes with enriched nerve endings. Brain research, 1012(1-2), 154-159.
8) Kniffeki, K. D., Mense, S., & Schmidt, R. F. (1981). Muscle receptors with fine afferent fibers which may evoke circulatory reflexes. Circulation research, 48(6 Pt 2), I25-31.
9) Andersson, S., & Lundeberg, T. (1995). Acupuncture—from empiricism to science: Functional background to acupuncture effects in pain and disease pain and disease. Medical hypotheses, 45(3), 271-281.
10) Shinbara, H., Okubo, M., Kimura, K., Mizunuma, K., & Sumiya, E. (2013). Participation of calcitonin gene related peptide released via axon reflex in the local increase in muscle blood flow following manual acupuncture. Acupuncture in Medicine, 31(1), 81-87.

있으며 성장인자로 작용하기 때문에 혈관 신생에도 기여한다[11].

침 치료 효과는 통증 경감, 염증 억제 작용, 내분비계 변화, 자율 신경계의 조절, 면역작용 강화 등 다양한 효과가 있는 것으로 알려졌다. 이런 다양한 효과를 낼 수 있는 기전은 아직 정확하게 다 밝혀지지 않았으나 유력한 가설로 관문 통제 이론(Gate control theory), 면역 물질 분비를 통한 항염증 작용 등이 있다. 관문 통제 이론은 신경 세포가 척수시상로에 전도된 후 뇌간 망상체와 변연계에 있는 관문이 열리고 닫히면서 통증을 전달하는 과정에 침 자극이 개입해 대뇌피질은 촉각 및 통증자극이 오면 심층분석하고 기억력을 활성화시키며 그 정보를 망상체와 변연계로 투사하여 통증을 조절한다. 각 양상에 대한 충동은 뇌의 촉각 및 통증 중추에 각각 투영되는 별개의 경로를 따라 전달된다[12].

면역 물질을 통한 항염증 작용은 침 자극을 통해 면역 물질이 분비되어 염증을 억제하고, 통증을 감소시키는 등의 제반 기능을 수행한다는 이론이다. 염증성 질환은 침치료의 중요한 지표질환이다. 세계보건기구(WHO)는 16가지 유형의 염증성 질환의 치료를 위해 침술을 권장하고, 여러 임상 진료 지침에서는 알레르기성 비염 및 RA를 포함한 여러 항염증 작용의 일환으로 침치료를 제안하고 있다[13].

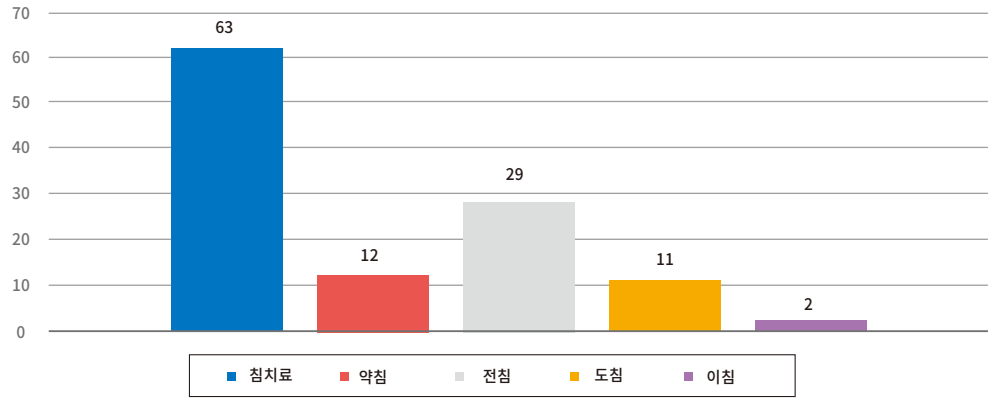
침술 경혈에 존재하는 체성 구심도 척수, 뇌간, 시상하부 뉴런에 감각 신호를 전달한다. 뇌에 정보가 통합되면 침술은 콜린성 항염증제, 미주-부신 수질-도파민, 교감 신경 경로, 시상하부-뇌하수체-부신 축을 포함한 여러 신경 면역 경로를 추가로 자극하여 궁극적으로 다음을 통해 면역 세포에 작용한다. 최근 연구에서도 침술이 매개하는 국소적인 항염증 효과는 특정 면역물질의 염증 세포, 사이토카인 및 세포 신호 전달 경로를 표적으로 삼아 여러 조직과 기관에 대한 침치료의 항염증 및 항감염 효과를 명확히 규명하고 있다[14].

한의학에는 침 외에도 뜸, 부항, 추나, 약침, 매선, 침도 등 다양한 한의학적 치료법이 존재하지만, 가장 대중적으로 도움이 되는 치료법은 침 치료라고 할 수 있다.

국내 침지료 임상시험 등록현황

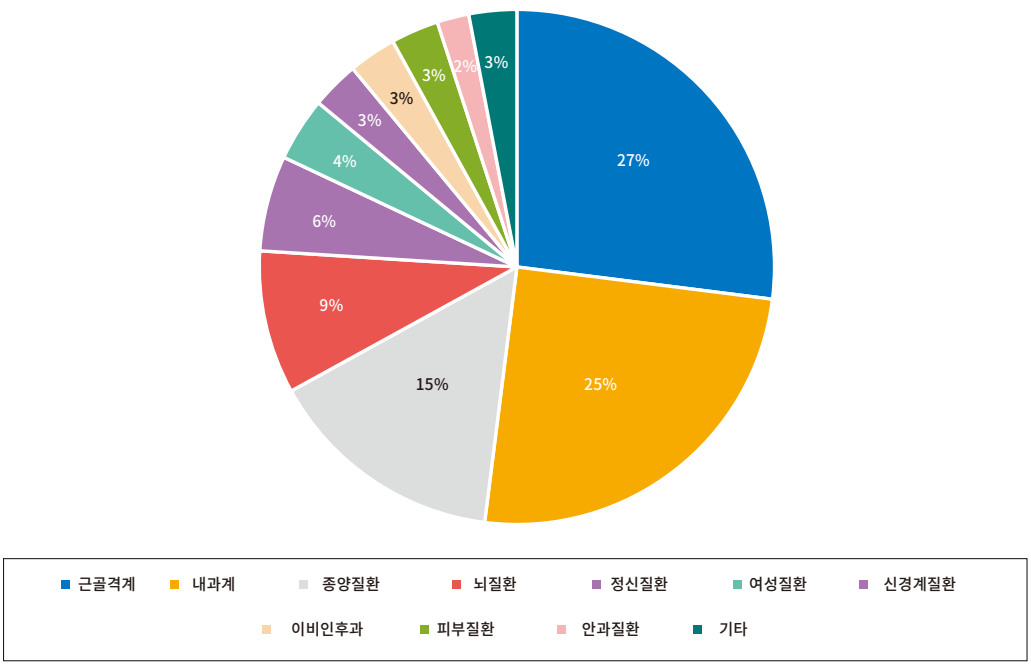
2010-2022년 4월 기준으로 CRIS에 등록된 침 치료 임상연구정보 현황을 살펴보면 117건 조회되었다. 중재별 구분은 침치료 63건, 전침 29건, 약침 12건, 도침 11건, 이침 2건 순으로 연구가 시행되었다. 연구종류는 관찰연구 13건, 중재연구 104건이었다. 임상시험단계는 2상 2건, 2/3상 1건, 3상 7건, 4상 7건, 기타(해당없음)는 87건이었다.

11) Russell, F. A., King, R., Smillie, S. J., Kodji, X., & Brain, S. D. (2014). Calcitonin gene-related peptide: physiology and pathophysiology. Physiological reviews, 94(4), 1099-1142.
12) Moayedi, M., & Davis, K. D. (2013). Theories of pain: from specificity to gate control. Journal of neurophysiology, 109(1), 5-12.
13) Wang, H., Yang, G., Wang, S., Zheng, X., Zhang, W., & Li, Y. (2018). The most commonly treated acupuncture indications in the United States: a cross-sectional study. The American Journal of Chinese Medicine, 46(07), 1387-1419.
14) Li, N., Guo, Y., Gong, Y., Zhang, Y., Fan, W., Yao, K., ... & Lyu, Z. (2021). The Anti-Inflammatory Actions and Mechanisms of Acupuncture from Acupoint to Target Organs via Neuro-Immune Regulation. Journal of Inflammation Research, 14, 7191.



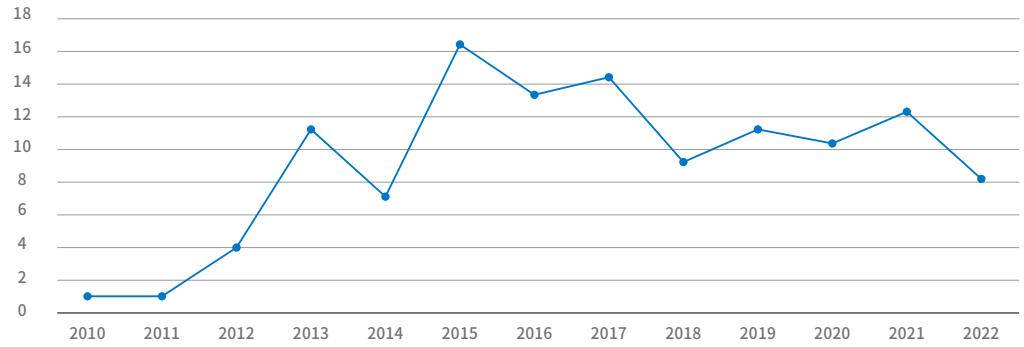
[그림1] 침 치료 임상시험 중재별 CRIS 등록현황

질환별 임상연구 등록 현황은 근골격계(27%), 내과질환(25%), 종양질환 (15%), 뇌질환(9%), 정신질환(6%), 여성질환(4%), 신경계 질환(3%), 이비인후질환(3%), 피부질환(3%), 안과(2%), 기타(4%) 순이었다. 근골격계 질환이 가장 높은 비율로 임상연구가 시행되었다.



[그림2] 2010-2022년도 침 치료 임상시험 질환별 CRIS 등록현황

연도별 임상연구 현황을 분석하면, 2010년 이후부터 꾸준히 임상연구가 시행되었고, 2010년대 중반 이후부터는 근골격계, 내과질환, 신경계질환의 임상연구가 많아진 것을 알 수 있었다. 종양관련 연구는 2000년대 초반에 많이 이루어졌으나 점차 줄어들다가 2013년부터 점차 늘어나는 추세를 보였다. 여성질환 관련 연구는 적었다.



[그림3] 2010-2022년도 침 치료 임상연구 연도별 CRIS 등록현황

중재별 침치료 임상시험의 임상활용

국내 침지료는 주로 수기 침을 사용한 반면 국외에서는 수기 침과 전침을 비슷한 비율로 사용하였다[15]. 국내에서는 수기침이 득기감을 더욱 유발하여 치료 효과를 증대시킨 것으로 보인다. 다음은 침치료, 도침치료, 약침요법, 전침요법에 대하여 살펴보았다.

박유리(2014)[16] 요통 침 임상 연구에서는 침 치료는 단순히 경혈에 침을 삽입하는 것 이상의 다양한 요소가 결합된 복합적 치료과정으로, 한의학적 진단에 근거한 개별 치료와 배혈, 정확한 혈위, 득기, 증상에 따른 수기, 적절한 유침시간과 치료횟수, 치료간격 등이 침 치료의 핵심적인 요소이며, 설명적 연구에 비해 관찰연구나 실용적 연구가 침 치료의 핵심적 요소를 잘 반영한다고 하였다.

1. 침치료

뇌졸중 후 경련성 편마비의 여러 침치료 연구에서는 효과적이며, 대조군에 비해 통계적으로 더 유의한 차이가 있다고 보고되었다. 치료혈은 합곡(合谷, LI4)이 13회로 가장 많았고, 그 다음으로는 곡지(曲池, LI11)가 11회, 수삼리(手三里, LI10), 삼음교(三陰交, SP6)가 각각 10회로 뒤를 이었다. 유침 시간은 30분으로 시행한 연구가 11편, 20분으로 시행한 연구가 3편, 40분으로 시행한 연구가 1편이었다[17].

고혈압 침 치료 연구에서의 치료방법으로는 수기 침(manual acupuncture)이 11편으로 가장 많았다. 임상연구에서는 치료 기간 8주, 치료 횟수 주 2회, 유침 시간 30분이 가장 많았다. 임상연구에서는 족삼리(足三里, ST36), 곡지(曲池, LI11), 태충(太衝, LR3), 내관(內關, PC6)순으로 가장 많이 사용되었다[18].

아토피 피부염 침치료 임상연구에서는 다빈도 경혈은 LI11(曲池)가 4회로 가장 많이 사용 되었고, ST36(足三里)와 SP10(血海)가 2회 사용되었으며, LI4(合谷), PC6(內關), HT3(少海), ST34(梁丘) 등이 사용되었다[19].

15) 김승연, 원재호, & 이인. (2020). 고혈압 침치료에 관한 최근 연구 동향 고찰-Pubmed 와 국내 논문 중심으로. 대한한방내과학회지, 41(1).
16) 박유리.(2014). 침 임상연구방법론 연구: 요통 임상연구 사례를 중심으로. Korean Journal of Acupuncture, 31(4), 158-167.
17) 조명재, 김다혜, 김선우, 박철우, 김영광, 장혜연, & 김민욱. (2021). 뇌졸중 후 경련성 편마비의 침치료에 대한 최신 임상 연구 동향-CAJ 검색을 중심으로. 동의생리병리학회지, 35(1), 28-35.
18) 김승연, 원재호, & 이인. (2020). 고혈압 침치료에 관한 최근 연구 동향 고찰-Pubmed 와 국내 논문 중심으로. 대한한방내과학회지, 41(1).
19) 박수연, 최정화, 정민영, & 이기현. (2020). 아토피피부염의 침 치료 임상연구 동향. 한방안이비인후피부과학회지, 33(1).

2. 도침치료

도침 치료는 주로 만성질환 치료에 사용하는 도침을 활용하는 전통 침자법을 발전시킨 침 치료법으로, 한의학의 침 치료법과 현대의학의 수술 치료법을 결합한 치료법이다. 연부 조직의 유착을 박리하여 병소부위를 소통시켜 혈액 순환을 원활하게 하고 통증을 치료하며 운동 능력을 회복시켜 주는 신침 요법이다. 주로 장기간 손상이 이루어진 근골격계 질환에 적용 가능하다[20]. 최근 국내에서도 도침 치료를 적용한 연구가 이루어지고 있으나 증례보고 또는 예비 임상연구들로[21,22] 도침 치료를 적용한 연구 및 치료 동향을 전반적으로 파악하기 에는 부족하다.

도침요법의 장점은 근골격계 질환영역에서 다양하게 적용이 가능하고, 특히 장기간 비교적 오래된 질병에 치료효과가 현저하다[23]. 또한 조작방법이 간단하고 조직손상이 적으며 개방성 수술에 비하여 감염도 잘 일어나지 않으며 치료시간과 과정 또한 비교적 짧은 편이다[24]. 최근 도침요법을 활용한 치료법이 활발히 이루어지고 있으며 일반 침 치료로 치료가 어려운 주로 만성질환 및 난치성 질환에 있어 유효성과 안전성을 과학적으로 입증해 보고되고 있다[25].

3. 약침요법

국내의 약침요법은 1960년대 남상천 선생의 「경락」을 통하여 처음 소개 된 현재 한의약의 주요 치료법 중 하나이다[26]. 이 약침요법의 명칭은 수침요법, 경혈주사요법, 혈위주사요법, 유효점주사 등 여러 가지 용어로 사용되다가, 1990년 대한한의학회의 분과학회인 대한약침학회에서 용어를 '약침요법'으로 사용함으로써 명칭이 확립되었다[27]. 약침은 비급여 의료행위로 정확한 사용실태를 파악하기 어렵지만, 기존 연구[4,28] 에 의하면 2017년 기준 전체 한의사들이 약침 치료를 67.5% 사용하고 있는 것으로 나타나 임상 현장에서 널리 사용되고 있는 치료법 중 하나로 보고되고 있다.

약침에 대한 임상연구는 실험연구, 관찰연구, 무작위 배정 비교 임상 시험(Randomized Controlled Clinical Trial, RCT) 등의 다양한 연구가 활발하게 진행되고 있다[29,30].

20) The Institute of Korean Acupotomy Medicine. Acupotomy. Seoul : Jeongdam. 2003:81-2, 87, 111, 113, 127.
21) Jun, S., Park, M. S., Oh, S. J., Lee, J. H., Gong, H. M., Choi, S. H., ... & Kim, J. S. (2016). Efficacy and safety of miniscalpel acupuncture in knee degenerative osteoarthritis patients: a study protocol for a randomized controlled pilot trial. Korean Journal of Acupuncture, 33(2), 67-74.
22) Park, M. S., Oh, S. J., Lee, J. H., Jun, S. A., Gong, H. M., Choi, S. H., ... & Kim, J. S. (2016). Miniscalpel acupuncture treatment on a knee degenerative osteoarthritis patient, who does not responded to acupuncture treatment. Journal of Acupuncture Research, 33(3), 161-168.
23) Zhu HZ. Acupotomy. Beijing : Chinese Medicine Publishing Company. 1992 : 9-42.
24) The Institute of Korean Acupotomy Medicine. Acupotomy. Seoul : Jeongdam. 2003 : 81-2, 87, 111, 113, 127.
25) Yuk, D. I., Song, I. N., Ko, M. K., Sung, I. S., Kim, M. J., Lee, J. W., ... & Hong, K. E. (2012). Five cases of frozen shoulder patients treated by acupotomy combined with oriental medical treatments. Journal of Acupuncture Research, 29(5), 167-176.
26) Yun, J. M., Kim, K. H., Oh, Y. T., Kim, J. U., & Yook, T. H. (2018). The analysis of the recent research trend of pharmacopuncture. Journal of Society of Preventive Korean Medicine, 22(2), 55-63.
27) Lee MH, Son IC. (1998). Introduction to the Aqua -Acupuncture Therapy and problems. J Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 15(2);511-518.
28) Park, J. K., & Kim, K. H. (2017). A survey on uncovered services in national health insurance of traditional Korean medicine institution. Journal of Society of Preventive Korean Medicine, 21(3), 43-50.
29) Lee, J. Y., Han, Y. J., Kim, J. H., Kim, Y. J., & Kwon, K. R. (2006). Type analysis of Pharmacopuncture papers published in the Journal of Korean Institute of Pharmacopuncture. Journal of Pharmacopuncture, 9(3), 147-154.
30) Baik, S. I., Ahn, J. C., Kim, Y. J., Kim, H. S., & Kwon, K. R. (2006). Type analysis of pharmacopuncture papers published in the journal of korean acupuncture and moxibustion. Journal of Acupuncture Research, 23(6), 19-27.

약침요법은 침 치료요법과 약물요법이 결합된 신침요법의 일종으로서, 한의학에서 독자적으로 개발한 한의의료기술이다[31]. 이는 한의사가 환자의 질병상태 등을 종합적으로 진단하여 치료효과가 나타나는 체표 반응지점이나 경혈점에 순수 한약재 약물을 극소량 주입하는 의료행위를 말하는데, 이때 약물은 특정 한약에서 정제하여 추출한 것으로 한다. 결국, 약침요법은 경락학설을 기본으로 하는 침 치료와 기미론을 기본으로 하는 약물요법이 종합적으로 활용된 치료방법이다. 최근에는 봉약침, 자하거약침, 산삼약침, 녹용약침등 다양한 약침이 개발되어 임상에서 사용되고 있다[31].

윤정민 등(2018) 연구에서 약침요법으로 한 국내 한의약 연구 동향과 질환별 임상연구내용을 분석한 결과를 보면[32], 총 533편의 연구 중에서 비임상연구는 292편(54.8%), 임상연구는 241편(45.2%)으로 보고되었다. 전체적인 약침연구는 2011년 67편으로 가장 많은 연구가 보고되었고 이후 꾸준히 감소하다가 2015년에는 전년도에 비해서 증가한 이후 현재까지 지속적으로 감소 추세에 있음을 알수 있었다.

약침요법에 있어서 한의약적 연구가 다양하게 진행되고 있으며, 약침요법이 일정부분 임상적 효과가 있음을 알 수 있었다. 향후 추가적인 연구를 통해서 약침요법의 임상적 근거의 수준을 향상시키는 것이 필요하다.

4. 전침요법(Electro-Acupuncture, EA)

전침요법은 혈위에 자침하여 감응이 있는 후, 침병의 전류를 통하여 기계적 자극과 전류적 자극을 결합시킨 치료법으로 동양의학의 침치료와 과학기술의 결합에 의하여 발전된 침 치료방법 중 하나로 임상에서 진통을 목적으로 다양하게 응용되고 있다[33].

전침은 동일한 자극강도를 유지하여 객관성 및 재현성이 구현되므로 수기침과 전침을 비슷한 비율로 사용할 수 있다. 전침요법이란 증상에 따라서 1~2개 이상의 경혈에 자침 후 침병(침에서 손잡이부위)에 약한 전류를 통과시켜 침자극과 함께 전기적 자극을 겸하는 치료방법이다. 진통효과가 단순 침요법보다 우수하다는 연구결과 보고가 있으며 수술 후, 분만 시, 급·만성 통증의 통증 완화를 위해 응용되며 이외에도 우울, 불면증 치료를 위한 연구에서 적용되고 있다[34].

전침은 침치료에 불필요한 복잡함을 더하는 것처럼 느껴질 수 있으나 적절히 사용한다면 전통방식의 침치료의 효과를 강화시켜주고, 결과를 향상시켜준다. EA의 장기적인 효과를 확인하기 위해서는 보다 엄격한 설계, 측정 및 평가 방법을 사용하는 고품질 RCT가 필요하다.

31) Korean pharmacopuncture institute science committee, pharmacopuncturology institute. Pharmacopuncturology. Second Edition. Seoul : Elsevier Korea. 2011 : 3-5, 9-17, 28-9, 45, 229-41.
32) 윤정민, 김경한, 오용택, 김종욱, 육태한. (2018). 약침 관련 국내 연구 동향분석. 대한예방한의학회지, 22(2), 55-63.
33) 전국한의과대학 침구경혈학교실. 침구학. 집문당. 1998 :382-4.
34) The Korean Academy of Acupuncture and Moxibustion Medicine. The Acupuncture and moxibustion medicine. Seoul:Hanmi Medical. 2016:142-3, 678-80, 768-9.

5. 침치료 임상시험의 방향

근거 중심 의학(Evidence-Based Medicine, EBM)에 바탕을 둔 임상시험(Clinical Trial)에서 침 치료 방향을 다음과 같이 제시하고자 한다.

1) 침치료 RCT 연구에서 'CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials)' 또는 'STRICTA(STandards for Reporting Interventions in Clinical Trials of Acupuncture)' 가이드라인으로 많이 활용되고 있다. 이는 CONSORT는 RCT 보고의 질적 향상을 위해 25개 점검항목으로 개발된 지침이다. CONSORT Checklist[35]는 총 25개의 대항목과 37개의 소항목으로 구성되어 있으며, 논문의 제목과 초록, 서론, 방법, 연구결과, 고찰 및 다른 정보에 대한 평가항목을 포함하고 있다. STRICTA 가이드라인에서는 침술을 이용한 RCT 보고의 투명성을 촉진하기 위해 침 치료의 근거(침 치료 방식, 치료 방법 선택 이유 및 근거), 자침 방법(사용된 침의 개수, 사용된 경혈명 및 위치, 자침 깊이, 득기 등 자침에 대한 반응, 침 자극 방법, 유침 시간, 침의 길이 등), 치료의 횟수 및 주기, 침 치료 이외의 치료 방법, 시술자의 전문성 및 대조군 관련 내용을 기술하도록 권고하고 있다[35]. 따라서 이 2가지 가이드라인을 침치료 RCT 연구에 적용하여 연구 재현성 및 신뢰도를 향상시킴으로써 높은 근거수준의 RCT 연구가 올바르게 이루어져야 할 것이다.

2) 한의학적 고유 진단법(변증)과 치료법, 침의 이치에 대한 이해가 부족, 침 치료 임상연구에서 임상시험에 참여하는 과정에서 대상자 수의 부족, 구체적이지 못한 이론 설명, 높은 탈락률 그리고 연구 질과 표준지침의 부족으로 한계가 발생되는 것을 볼 수 있다. 이러한 문제점을 보완하기 위해 침 임상연구의 질을 높일 수 있는 방법으로 영국 Exeter 대학에서 여러 국가 침 연구자들이 모임을 가지고 침의 대조군 연구에서 실험처치 보고에 대한 표준(STRICA, Standards for Reporting Interventions in Controlled Trials of Acufuncture)을 마련하게 되어 현재 널리 사용되고 있다[36] [37].

3) 대상자들이 현재 통용되는 임상의 범주 내에서 임상 시험의 맥락을 관련지을 수 있도록 연구자들은 대상자들의 안전과 이익의 치료에 기초로 하여 부작용을 최소화하는 모든 침 치료 방식과 접근방법을 명시해야 한다. 침치료 효과가 더 즉각적이고 지속되는 경제적인 임상적 결과를 나타낼 수 있는 임상적 근거를 보여줄 수 있어야 한다.

4) 개인별 맞춤형 침 치료 적용은 대상자와 시술자 사이 모두에 대하여 서술되어야 한다. 임상시험 프로토콜은 개별화 수준의 다음의 세가지 기준에서 차이를 전혀 두지 않는 방법(모든 대상자에게 매 치료 시 동일한 치료 제공), 부분적 개인별 맞춤 치료(예. 정해진 경혈들과 유동성 있게 사용하는 경혈들을 혼합하여 사용), 개개인 대상자의 환경적, 유전적 특성에 맞는 진단과 치료를 받는 완전한

35) ParkHJ, S., & ParkJB, L. H. (2010). Revised Standards for Reporting Intervention in Clinical Trials of Acupuncture (STRICTA): Extending the CONSORT Statement. Korean J Acupunct. 27(3);1-23.
36) 이향숙, 박종배, 서정철, 박히준, & 이혜정. (2002). 침의 대조군연구에서 실험처치 보고에 대한 표준-STRICTA 권장안 및 침임상실험에서 최적의 치료, 거짓대조군 및 블라인딩에 관한 동의안. 대한침구학회지, 19(6), 134-154.
37) 이향숙, 차수진, 박히준, 서정철, 박종배, & 이혜정. (2010). STRICTA (침 임상연구에서 중재 보고를 위한 표준) 개정판: CONSORT Statement의 확충안. Korean Journal of Acupuncture, 27(3), 1-23.

개인별 맞춤 치료 가운데 하나를 선택하여야 한다. 추가적으로, 시술자는 침 치료의 많은 방식은 침의 표준화(standardization)를 위한 방법을 모색하여 일상적 진료에서 개별화되어야 한다. 실용적 임상시험은 좀 더 효과를 결정하기 위해 노력하여야 하며, 일상적 진료 환경과 환자군에게 임상에 정보를 제공하기 위해 설계된 임상시험은 신중하게 개별화된 치료를 더욱 강조하여야 한다[38]. 연구방법론을 계속적으로 개발하여 시술의 경제적 임상결과와 양적인 의학적 관점, 그리고 환자 중심의 질적 접근 사이의 균형을 맞추어 주어야 한다.

맺음말

마지막으로, 침 치료의 과학적 접근와 임상연구 활용에 대한 견해를 다음과 같이 제시하고자 한다.

1) 침 치료가 다양한 질환에 적용될 수 있도록 과학적 작용기전을 규명해 나감으로써 침 치료의 객관적 근거 정립이 필요하다. 임상현실을 반영하여 의미있는 평가변수를 적용한 임상연구 결과를 통해 침치료의 전반적인 가치를 평가할 수 있도록 자료를 제공할 수 있어야 한다.

2) 프로토콜의 전체적인 일정을 계획할 때 방문 시기의 적절성을 검토하여 치료나 평가를 위한 너무 잦은 방문횟수나, 참여 기간, 추적관찰 기간이 너무 긴 연구는 대상자의 방문 일정과 시간소요에 조절해야 하며, 대상자에 대한 많은 이해와 관심을 갖는 것이 필요하다. 또한 침의 경제적 효과에 대한 근거를 마련하고 장기간의 임상효과를 보여줄 수 있어야 한다.

3) 과학적이고 윤리적인 방향으로 체계적인 임상연구가 진행되도록 연구의 목적에 맞는 적절한 보상이나 혜택이 요구되며, 대상자의 침 치료 시 이상반응 또는 중대한 이상반응이 발생하지 않도록 최선의 노력을 다해야 할 것이다. 이에 좋은 정도관리를 위해 환자관찰, 자입 및 발침되는 자리 및 침시간 계산, 발침시 유발되는 통증이나 위험에 대한 높아진 대중들의 인식과 감염관리에 대한 반복된 주의에 관심을 기울일 필요가 있다.

38) Williams, H. C., Burden-Teh, E., & Nunn, A. J. (2015). What is a pragmatic clinical trial. J Invest Dermatol, 135(6), 1-3.

03

정책 돋보기

침구경락 ICT 융합연구센터 설립 추진 준비

송성환 센터장 한국한의학연구원 글로벌협력센터

침구경락 ICT 융합연구센터 설립 추진 준비

송성환 센터장
한국한의학연구원 글로벌협력센터

* 한의정책에 실린 모든 원고는 작성자 개인 의견으로 연구원의 공식 견해가 아님을 밝힙니다.

침구경락 ICT 융합연구센터 설립 필요성

오늘날 디지털 헬스케어, 침치료 시장이 지속적으로 성장하고 있다. 디지털 헬스케어 시장은 20년 1,525억 달러에서 26년 4,567억 달러로 매년 18.8% 성장이 예상된다(GIA, 2021). 또한, 세계 침치료 시장은 20년 765억 달러 규모이며, 연평균 15.5% 성장 할 것으로 전망된다(Persistence, '20).

또한, 침치료 기술은 전세계적으로 효과를 인정받고 있는 대표적인 전통의학 치료 기술로 세계 각국의 의료시스템에 편입되어 활용되는 중이다. 침은 WHO에서 공인한 의료기술로 129개 회원국 중 113개국(88%)에서 활용하고 있는 것으로 조사되었으며, 55개 회원국은 공공 의료체계에서 침 치료를 제공하고 있고, 30개 회원국은 침 관련 라이센스, 법률, 가이드라인을 마련하였다(WHO Report, '19).

다음은 세계 각국의 침과 관련된 의료시스템 동향이다.

- (미국) 공공의료보험인 메디케어에서 만성요통환자에 침치료 보장 결정, 민간의료보험체계 블루크로스에서도 침치료 보장 인정
  ※ 메디케어&메디케이드 서비스 센터(CMS) 만성요통환자 침 치료 보장 의결 ('20.1.21.)
- (독일) 건강보험기금 지원으로 대규모 임상연구를 진행(GERAC Trial), 요통 완화 효과를 입증하고 급여 지급을 결정하였으며, 독일 의사의 30% 이상이 통증치료에 침을 활용하는 것으로 조사
- (영국) 국립보건임상연구소(NICE)에서 침 치료의 통증감소와 삶의 질 개선 효과를 입증하였으며(Evidence Report, '20), 가이드라인 배포를 통해 만성통증환자에 침 치료 제안
- (스위스) 의료진 중 83.4%가 편두통, 긴장성 두통, 요통 등에 침 치료를 권유하고 있으며, '96년 침술 건강보험 급여화 이후 국민투표에 의한 요구로 보완요법 급여 확대 재진행('17.1.)
  ※ 스위스 대학병원 의료진 96.1% 만성통증에 대한 침치료 유용성 인정(Aveni et al., '16)
- (호주) 호주침구중의학협회(AACMA)에서 침 효능 입증 프로젝트를 수행하였고 침 면허발급 및 교육을 위해 9개 학사 프로그램과 3개의 석사 프로그램 제공 중
  ※ 122개 질환 중 117개 질환에 침 치료 효능을 입증 (Acupuncture Evidence Report, '17)

- (일본) 전통이론을 현대적 관점에서 규명하고, 한약제제화 및 첨단기술과의 융합으로 전통의학(침구 등) 대체기술을 개발 중
- (중국) 전통의학 굴기를 위해 경락 메커니즘 확인, 현대 과학기술 수단을 활용한 진단·치료기기 연구를 포함하는 중의약전략규획강요 (2016~2030) 등 다양한 국가 차원 정책을 추진 중

침은 관련 시장이 지속적으로 성장할 뿐만 아니라 관련한 연구도 활발히 진행되고 있다. 논문 분석을 기반으로 본 우리나라의 침구경락 분야 R&D 경쟁력은 중국, 미국에 이은 3위 수준이나, 침구경락 시장 영향력 및 규모로는 선도국가 그룹이 아닌 추격국가 그룹으로 평가받고 있다. 미국 국립보완통합의학센터(NCCIH)는 침을 18개 분야로 나누어 6,870만 달러를 지원하고 있으며, 특히 뇌과학과의 융합을 통한 침구 분야 연구 혁신을 주도적으로 추진 중이다. 중국은 전세계에서 유일한 연구소급 단일 침구연구기관인 침구연구가 있으며(1951년 설립), 동 연구소에서 침구관련 국가급 프로젝트 주관하며 선도국가와 다양한 공동연구를 수행하고 있다.

그러나, 세계 각국의 침구 연구 대부분은 침구경락 치료 효과를 입증하기 위한 임상 연구 중심으로 작용기전 규명과 같은 기초·원천연구는 부족한 상황이다. 이에 서구권(미국, 유럽 등)에서는 기초·원천연구의 필요성을 인지하고, 신경해부학적 해석에 기반한 침 작용기전 규명을 위주로 기초연구를 활성화하여 침구 연구 분야 영향력 확대를 위해 노력하고 있다.

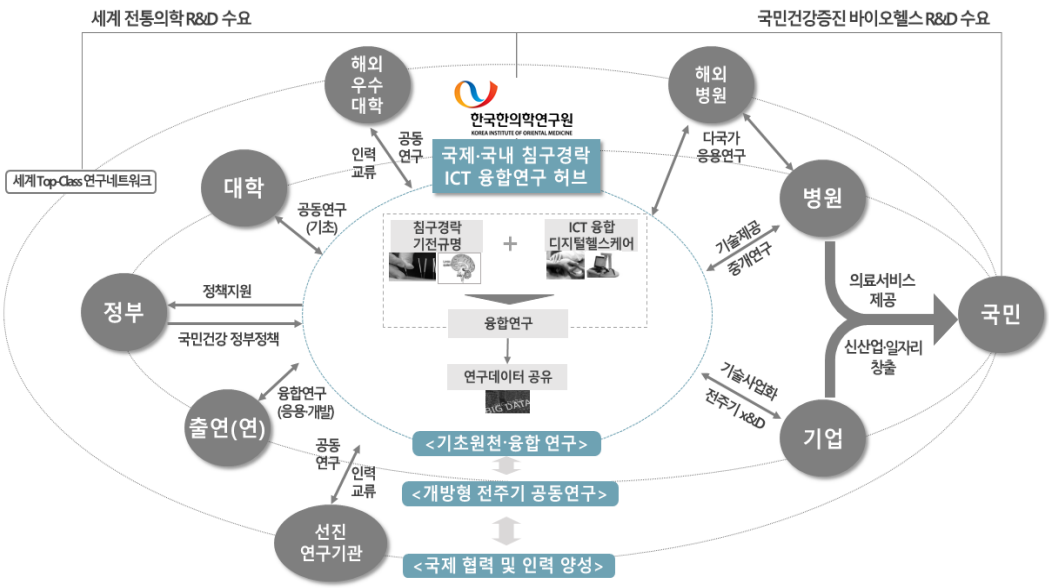
그러나 한의약 분야 R&D 투자액이 정부 R&D 전체 예산의 약 0.54%, 보건의료 분야의 6.22%에 불과하다. 또한, 투자 대비 연구성과 창출은 우수한 편이나 ICT·BT 등 융합 기술 기반 미래 성장동력으로 육성하기에는 여전히 미흡한 수준이다. 특히, 침은 한의 의료기기에서 생산액이 가장 큰 품목이 침구임에도 불구하고 침구 분야 R&D 투자는 정체되어 있는 상황이다. 또한, 현재 수행되고 있는 침구 관련 R&D도 임상연구 중심이며, 관련 인프라도 병원 중심의 임상연구 인프라 위주로 구축되었고, 기초 및 융합연구 인프라는 매우 부족한 상황이다.

이런 사회, 경제, 과학기술, 정책적 환경 변화 속에서 우리나라가 침구분야에서 글로벌 경쟁력을 확보하기 위해서는 공공부문 주도하에 기초·원천 및 융합 R&D를 확대하고, 이를 기반으로 국내 기업의 성장 및 역량 강화가 요구되고 있다. 그러나 2019년 기준 국내 한방산업에서 9인 이하 기업이 전체의 96.6%를 차지할 정도로 국내 관련 기업이 매우 영세하다. 지속적으로 성장하고 있는 글로벌시장에 국내 민간 역량으로는 성장하고 있는 글로벌 침구관련 R&D 및 시장에서 명확한 한계를 가질 수밖에 없다. 따라서 공공부문이 관련 시장에 필요한 기초·원천 및 융합연구에 주도적인 역할을 해야 할 필요가 있다.

우리나라는 한의학이라는 우수한 전통의학을 보유하고 있다. 한의학의 침구경락 기술이 가지고 있는 강점을 활용해, 침구경락 분야 기초·원천 연구와 ICT 융합으로 바이오헬스 신기술·신시장을 창출하고 글로벌 침구연구를 선도하기 위해서는 첨단 침구경락 R&D 인프라 구축이 필요하다. 또한, 이런 R&D 인프라 구축을 통해 국내외 연구역량을 결집하고 산·학·연 협력 생태계 조성 및 글로벌 공동연구 '허브' 역할을 강화할 필요가 있다. 이를 위해 한국한의학연구원은 '침구경락 ICT 융합연구센터' 건립을 추진하고 있다.

침구경락 ICT 융합연구센터 역할과 기능

'침구경락 ICT 융합연구 센터'는 글로벌 침구경락 ICT 융합연구의 허브 역할을 수행하여, 침구경락 기전 규명과 융복합 연구를 선도함으로써 새로운 형태의 헬스케어기술 시장을 선도하고 침구 선진국 도약에 기여하는 것을 목표로 하고 있다.



[침구경락 ICT 융합연구센터의 역할]

센터의 주요 기능은 등으로 구분할 수 있다.

1. 공공부문 주도의 기초원천 연구 중심의 침구경락 R&D 집중 수행

전 세계적으로 침구경락 관련 시장과 R&D 투자는 증가하고 있으나, 주로 침구경락 임상연구에 치중되어 과학적 원리를 규명하는 등 기초원천 연구성과가 미흡한 실정이다. 따라서 침구경락 기초원천 연구 분야를 블루오션으로 볼 수 있으며, 우리나라의 침구경락 연구 분야의 글로벌 영향력을 강화 하기 위해서는 기초원천 분야의 집중 투자 및 성과창출이 필요하다. 그러나 기초원천 연구는 성과 창출에 장기간 투자와 인내가 필요하며, 한의약 민간 부문이 매우 영세하여 R&D 투자에 한계가 명확하다. 따라서 중·장기적인 관점에서 공공부문 주도의 침구분야 기초원천 R&D 집중 수행이 필요하다.

또한, 침구경락 기초원천 R&D는 성과창출에 오랜 시간이 소요되기 때문에 중·단기적으로 성과를 창출할 수 있는 융복합 응용 및 실용화 연구 병행이 필요하다.

2. 글로벌 OI를 통한 KIOM 중심 국제협력 및 공동연구 수행

앞에서 언급했듯이 국내 한의약 분야 민간 역량은 매우 영세하다. 따라서 침구경락 기초원천 및 융복합 연구는 한의약 전문 기획-연구-표준화-사업화-네트워킹 경험이 풍부한 전문 출연연을 기반으로 하는 협력이 효율적이다. 그러나 침구경락 기초원천 분야의 우수 연구인력이 부족하기 때문에 글로벌 대형 성과 창출을

위해서는 KIOM 중심으로 해외 우수 연구기관 및 연구자와의 글로벌 침구경락 공동연구 수행이 필요하다.

3. 글로벌 역량을 갖춘 침구경락분야 연구인력 양성

국내외에서 부족한 침구경락분야 기초원천 연구인력양성을 통해 국내외 학문 후속세대로 전달하는 것이 필요하다. 이를 위해 국내외 침구경락 고경력 연구원들 초청, 기술교류 및 공동연구 수행을 통해 글로벌 수준의 인력을 양성해야 한다. 또한, 해외 침구 경락연구자 초청 및 기술전수를 통해 한의약 주도 글로벌 침구경락 인력양성 및 한의약의 세계화에 기여할 수 있다.

'침구경락 ICT 융합연구 센터' 목표는 침구경락 분야의 기초·기전, 융복합 연구와 침구데이터 연구를 통해 미래 침구경락 및 전자약 산업을 선도하는 연구기관으로 성장하는 것이다. 이런 센터의 목표, 역할 및 주요 기능을 수행하기 위해 다양한 사업을 추진할 필요가 있다. 주요 추진 사업으로는 ① 기초·융합 연구개발사업, ② 국내외 협력사업, ③ 개방형 전주기 연구사업, ④ 국내외 침구융합연구 전문인력 양성사업으로 구분해 볼 수 있다.

① 기초 • 융합 연구개발사업

센터는 기초·원천 중심 침구경락 R&D를 통해 미래 헬스케어 원천기술 확보하고 침구경락 및 전자약 산업을 선도하는 연구기관으로 성장하고자 한다. 센터에서 추진하는 R&D 사업은 크게 기초·기전연구, 융복합연구 및 침구경락테이터 연구로 구분할 수 있다.

침구경락 분야에서는 전 세계적으로 임상연구 중심의 연구가 활발히 진행되고 있으나, 기초·기전 분야에 대한 투자와 성과가 부진하기 때문에 동 분야에 국가적 역량을 결집하여 글로벌 선도국으로 기술·시장 선도하는 것이 필요하다. 관련 연구사업으로는 침구경락의 과학적 규명, 경혈-장부-뇌 관련 생체전달 네트워크 규명 사업 등을 들 수 있다.

기초·기전 연구는 성과 창출에 많은 시간이 필요하다. 센터 사업에는 중·단기적으로 성과를 창출 할 수 있는 침구경락 융복합 연구도 필요하다. 센터에서 추진할 융복합연구사업은 침구경락이론과 ICT, 나노, 센서, 뇌과학, 미생물 등과 융복합 연구를 통해 전자약 등 디지털 헬스케어 원천기술의 확보를 목표로 한다.

침구경락 연구의 토대가 되고 침구연구의 활성화를 위해 침구테이터구축이 필수적이다. 따라서 센터에서는 국내외 협력기반 침구 연구데이터를 공유하고 활용할 수 있는 관리 정책 및 시스템을 개발하는 사업을 추진할 필요가 있다.

② 국내외 협력사업

침구경락 연구역량을 강화하고 세계적인 우수성과를 창출하기 위해서는 센터를 중심으로 국내외 협력이 반드시 필요하다. 센터의 국내외 협력사업은 세계우수연구기관과의 글로벌 네트워크 구축, 글로벌 우수 연구자 초청을 통한 국제공동연구 수행, 권역별 양자 혹은 다자(다기관, 다국가)간 연구 교류, 전통의학 우수 기술 연구자 파견 및 국제 침구 학술대회 사업 등을 들 수 있다.

③ 개방형 전주기 연구사업

센터는 기초·원천 기술개발부터 사업화 단계까지 One-Stop 개방형 융복합 연구체계를 구축하고자 한다. 이를 기반으로 국내외 우수 연구기관뿐만 아니라 기업과 개방형 연구사업을 수행하고, 한의 디지털 헬스케어 신기술·신제품 개발하여 국내 관련 산업발전에 기여하고자 한다.

④ 인력양성사업

한국한의학연구원은 지금까지 선진국과의 공동연구를 통해 내실을 다지고, 개도국에는 기술 전수를 통해 한의약의 저변을 확대해 왔다. 연구인력의 해외 파견(2013년~)과 우수 연구자 초청(2016년~)을 통해 선진 연구 노하우를 습득하고, 한의약 인지도를 향상하고 있다. 이런 경험을 토대로 센터는 침구경락 분야 전문 출연(연)인 한국한의학연구원의 연구기술과 네트워크 활용하여 글로벌 침구 전문인력 양성 허브로 도약하고자 한다. 이를 위해 국내외 침구경락 고경력 연구원들 초청, 기술교류 및 공동연구 수행을 통해 글로벌 수준의 인력양성사업을 시행하고, 바이오-메디컬 융합연구를 견인할 융합형 한의과학자 양성사업을 추진하고자 한다.

글을 마치며

앞에서 언급했듯이 지속적으로 성장하고 있는 세계 침구 시장 및 R&D 분야에서 우리나라의 영향력을 확대하기 위해서는 공공부문 주도의 침구경락연구 추진이 꼭 필요한 상황이다. 이를 위해 한국한의학연구원은 한의학 분야 전문 정부 출연연구기관으로서 '침구경락 ICT 융합연구센터' 건립을 추진하고 있다. 연구원은 '침구경락 ICT 융합연구센터 건립' TFT를 구성하고 센터 건립을 목표로 전사적으로 노력을 경주하고 있다.

센터가 건립되면 한국은 침구경락 전문 연구기관을 보유하고 되고, 이를 기반으로 현재 블루오션이라고 볼 수 있는 세계 침구경락 기초원천 분야를 선도할 것으로 기대한다. 또한, 중장기적으로는 관련 산업발전에 기여하고 성장하고 있는 글로벌 침구시장에서 국내 기업의 시장 영향력을 높이는데 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

마지막으로 한의학의 발전, 한약 산업의 발전 나아가 국가 경제발전 및 국민 건강증진에 기여 할 수 있는 '침구경락 ICT 융합연구센터'가 꼭 건립될 수 있기를 희망한다.

04

현장의 소리

KIOM의 침구경락 연구 현황

문진석 부장 직무대리 한국한의학연구원 연구전략부

KIOM의 침구경락 연구 현황

문진석 부장 직무대리
한국한의학연구원 연구전략부

* 한의정책에 실린 모든 원고는 작성자 개인 의견으로 연구원의 공식 견해가 아님을 밝힙니다.

KIOM의 침구경락 연구 인프라

1. KIOM의 연구 방향

한국한의학연구원은 R&R(역할과 책임)을 바탕으로 2021년에 6개년 연구사업계획 내 4대 전략목표를 수립하였다. 이 중 과학화 난제 해결 및 융합의학을 주도하기 위한 전략목표2를 중심으로 경혈경락체계의 과학적 규명 및 뇌과학 기반 한의이론 규명을 위하여 한의이론 과학적 규명을 성과목표로 포함하였다. 또한 한의 의료기술의 실제임상근거(Real World Evidence)를 확보하기 위하여 한의 주요 다빈도 질환에 대한 근거지도 구축 및 실용적 임상연구를 수행하고 있다. 또한 침구 기초/임상연구 이외에도 디지털 헬스 기술과의 융합을 통하여 연구개발을 목표로 하고 있다.

*빨간색 : 침구경락 관련 전략목표 및 성과목표

[그림1] KIOM의 R&R 및 2021-2026 연구사업계획

2. 조직 및 인력

침구경락 기초 및 중개연구를 위한 조직으로는 한의과학연구부에 많은 연구진이 소속되어 있으며, 그 밖에도 임상연구 지원을 위한 임상연구협력팀, 디지털과의 융합을 위한 디지털임상연구부등에서도 관련 연구에 참여하고 있다. 또한 미국 하버드의대 마르티노스센터에도 연구자가 파견되어 침과 뇌영상 관련 국제연구를 수행 중에 있다.

침구경락 관련 연구사업에 참여하고 있는 연구자들은 연구인력의 13%에 달하며, 이들의 전공 분야는 한의학을 비롯하여 침구경락학, 신경과학, 물리학, 뇌과학, 의공학, 생화학 등 다양한 분야의 전문가들이 협업하고 있다.

3. 연구 인프라

기초 연구를 위하여 침구자극에 대한 동물실험용 통증 반응 측정 장치 및 행동추적시스템 등을 보유하고 있으며, 경혈과 체표반응점 발현 과학화 및 경혈자극에 대한 전달경로 기전 규명 등을 위한 장비들도 활용되고 있다. 또한 침자극에 대한 뇌과학 기전규명을 위한 뇌 자극 및 뇌기능 측정 장치들도 확보하고 있다.

KIOM의 침구경락 관련 연구 수행 경과

1. R&D 수행 History

KIOM이 개소한 이래 침구경락과 관련한 기초연구부터 근거확보 연구, 임상연구, 기기개발 및 표준화, 국제공동 연구 등 다양한 연구들이 수행되어 왔다.

[그림 2] KIOM의 침구경락 분야 주요 R&D 추진 경과

초기에는 한약재를 활용한 약침제제연구를 시작으로, 침자극의 중추신경계 영향 연구 등의 단기간 연구에서 전기적 특성을 이용한 경락시스템 연구를 1998년부터 3년간 수행하였고, 경락시스템에 대한 생체물리학적 연구를 진행하였다. 그리고 2003년부터는 한방 진단과 치료의 객관화 및 산업화 과제에서 경락 진단 장비 산업화 연구가 2년간 수행되었다.

침구경락에 대한 대형장기 연구는 주요사업으로 “침구경락 연구거점 기반구축” 사업이 2005년에 시작되면서 본격화되었다. 해당 사업이 진행되는 5년 동안 한국 침구치료 발굴조사에서부터 한국침구의 임상효능 평가를 통한 EBM 구축 및 치료기술 표준화, 경혈 특성 규명연구를 비롯하여 국제공동연구로 중국중의과학원과 알레르기 비염에 대한 침 유효성 평가 다국가 공동 RCT 임상시험을 수행하는 등 다방면의 연구가 추진되었다. 이후 후속 사업으로 “침구경락 표준치료기술 개발”이 2014년까지 만성·난치성 질환을 중심으로 이어졌고, 고혈압 위험군에 대한 침구경락요법 효과 근거 도출 연구와 임상현장기반의 침구 치료기술의 근거를 확보하기 위하여 침구 임상 효능평가기술 다각화침구 치료 후보기술의 다기관 임상연구 프로토콜 개발 등의 연구가 2017년까지 진행되었다.

경혈자극에 대한 기초 연구는 질환 동물에서의 침 효능에 대한 연구뿐만 아니라, 경락 경혈의 해부학적 실체 및 특성 규명 연구, 침의 만성통증 치료기전 연구, 경혈자극의 말초-척수-뇌 신호전달 네트워크 규명 등과 같은 기전 연구가 지속적으로 수행되고 있다.

한국한의학연구원의 창의연구사업으로 다양한 연구주제로 외부기관과의 공동연구들이 이루어졌다. 한의이론과학화 사업으로 간주소설에 대한 신경과학적 해석으로 침 작용기전에 대한 연구, 득기와 신경계 상관성 연구 등이 이루어졌다. 그리고 우수 한의 임상기술 발굴 및 산업화를 위하여 도침/매선요법/침스밴드등 다양한 치료기술의 질환별 치료 효과 연구가 이어졌다.

이후에는 한의치료 뿐만 아니라, 양방 치료와의 통합치료기술을 발굴하기 위하여 난임환자 대상으로 침치료와 체외수정을 병행하는 연구와 침치료와 뇌파조절기술과의 융합 연구, 약물과 침치료 병행 치료 효과 기전 연구등이 이루어졌다.

뇌과학 연구와 연계하여 2012년 미국 하버드의대 마르티노스센터와의 MoU이후 인력 파견을 통해 뉴로이미징을 이용한 침 작용기전 연구를 시작으로, 경도신경인지질환에 대해 뇌영상 기술을 융합하여 신치료기술 개발연구가 이루어졌고, 2022년에는 “정신신경질환 및 관련 질환에 대한 한의치료의 뇌과학적 기전 연구”가 새롭게 시작되었다.

침구의 효능 및 기전에 대한 연구를 추진하면서 시술 도구인 침(acupuncture needle), 뜸 자체에 대한 표준화에 국제적인 요구가 대두되면서 2006년 한국표준협회로부터 “침의 국제표준 제정을 위한 포럼” 과제를 시작으로, 산업부의 “한방용 뜸 표준화”, “무연뜸의 표준화 연구 및 국제표준 개발”과제로 침과 뜸에 대한 규격 및 성능에 대한 국가/국제표준안을 개발하였다. 2009년 ISO(국제표준화기구)에 전통의학에 대한 표준을 다루는 기술위원회(TC249)가 설립되면서, 한국한의학연구원이 국가기술표준원으로부터 국내 간사기관으로 지정되어 한의학 분야 표준 개발에 대한 지원을 받으며, 침/뜸/부항 등에 대한 국제표준안 제정에 기여하였다. 또한 WHO와 경혈위치표준화 작업에 참여하였고, 몽골에는 침치료기술 과학화·표준화를 위한 지원 사업도 추진하였다.

경혈 자극을 위하여 전통적으로 사용해오던 침·뜸 뿐만 아니라, 다양한 방법으로 자극할 수 있는 기기 개발 및 산업화를 위한 연구도 이루어졌다. 뜸의 온열 효과를 대체하여 초음파를 이용한 뜸 치료기기 개발 및 원격으로 제어할 수 있는 무구속 스마트 경혈 자극 시스템 개발 등이 이러한 연구과제이다. 그리고 경혈 자극 도구의 안전성을 확보하기 위하여 습식용 일회용 멸균 부항 캡 개발, 전류 인가시 부식성 평가 및 생물학적 안전성을 확보한 일회용 멸균 호침 개발 연구가 추진되었다. 또한 침구 시술 안전성과 정확성을 제고할 수 있는 경혈 자침용 초음파 가이드 시스템 개발에 대한 산업화 연구도 수행되었다.

[표1] KIOM의 침구경락 관련 최근 5년간 주요 R&D 과제 목록

연도	과제명	발주처/사업구분	연구책임자 (단위목표)
2022~ 2027	정신신경질환(외로움, 불안, 우울) 및 관련질환에 한의치료의 뇌과학적 기전 연구	한국한의학연구원 주요사업	김형준
2021~ 2024	경혈자극을 통한 불면증 치료 기전 연구: 뇌섬엽(Insular cortex)의 항상성 조절 기전을 중심으로	한국연구재단	서수연
2020~ 2026	뇌졸중 한의 최적화 치료법 도출을 위한 임상연구정보 플랫폼과 경락경근진단모델 개발	한국보건산업진흥원	정지연
2021	경혈 전기자극 시스템의 유효성 평가 및 기전규명	한국한의학연구원 (중기지원 R&D 프로그램)	류연희
2018~ 2023	한의의료기술의 임상근거 강화 : 침구 임상적용 확대를 위한 경혈 특성 및 전달 네트워크 규명	한국한의학연구원 주요사업	류연희
2017~ 2022	한·양방 통합의료기술 개발 : 난임 극복을 위한 한·양방 통합 치료기술 개발	한국한의학연구원 주요사업	유수성
2016~ 2021	한·양방 통합의료기술 개발 : 한의학-뇌영상 기술 융합을 통한 경도 신경인지 질환의 기억 향상 신치료기술 개발	한국한의학연구원 주요사업	이준환
2017~ 2019	초음파 시스템 및 침시술 도구 최적화	한국한의학연구원 (글로벌 개방형 협력사업)	이상훈
2017~ 2019	만성통증질환 한의학치료의 뇌과학적 기전규명을 위한 국제임상연구	한국보건산업진흥원 /한의약선도기술개발	김형준
2015~ 2018	5XFAD 동물에서 약물과 침 치료 병행치료 효과 및 작용기전	한국연구재단	양은진
2017	일회용 멸균 부항장치 제품화, 양산화 기술개발	(재)연구개발특구진흥재단	이상훈
2015 ~2019	임상 현장기반 한의 치료기술 근거 확보	한국한의학연구원 주요사업	이준환
2016~ 2017	간주소설의 신경과학적 해석: 만성 스트레스성 간기울결 모델에서 미주신경 조절을 통한 침 작용기전을 중심으로	한국한의학연구원 (창의연구사업)	신현규
2015 ~2017	무연뜸의 표준화 연구 및 국제표준 개발	한국산업기술평가관리원	최정희

2. 연구비 현황

최근 5년간의 침구경락 관련 정부 R&D 예산은 NTIS 기준 2016년에 113억에 비해 줄었지만, 2020년에 다시 증가되어 98억에 달한다[1]. 이에 비해 과제 건수는 점점 늘어 과제당 예산은 감소한 것으로 예측된다. 한의학(연)의 과제수 및 예산도 2016년에 비해 지속적으로 감소한 것으로 보인다. 이는 해당 키워드를 바탕으로 검색한 결과로, 실제로 관련 연구를 수행한 과제가 제외된 경우도 있는 점을 감안해야 할 것이다[표 2].

[표2] 최근 5년간 침구경락 관련 정부 R&D 대비 한의학(연) 투자 현황

(단위 : 억원, 건)

		2016	2017	2018	2019	2020
투자액 (억원)	국가R&D전체	113.6	74.8	81.9	77.0	87.9
	한의학연	66.6	31.2	20.4	16.5	11.8
	한의학연 비중	58.7%	41.7%	24.9%	21.4%	13.4%
과제수 (건)	국가R&D전체	57	59	62	63	84
	한의학연	10	10	4	4	3
	한의학연 비중	17.5%	16.9%	6.5%	6.3%	3.6%

*출처: (재가공) 2019 한의약 국가연구개발사업 분석보고서. 한국한의학연구원
*NTIS에서 한의약 R&D 중 다음 키워드를 포함한 연구과제 추출(한의정책팀 협조)
- 한글 키워드: 침, 뜸, 경혈, 경락
- 영문 키워드: acup*, needle or needling, moxibustion, meridian
- 키워드에 포함되어 있지 않은 과제는 제외되었음.
* 2020년 한의학연 수행 투자액 및 과제수는 중과제로 통합되어 별도로 추출하였음

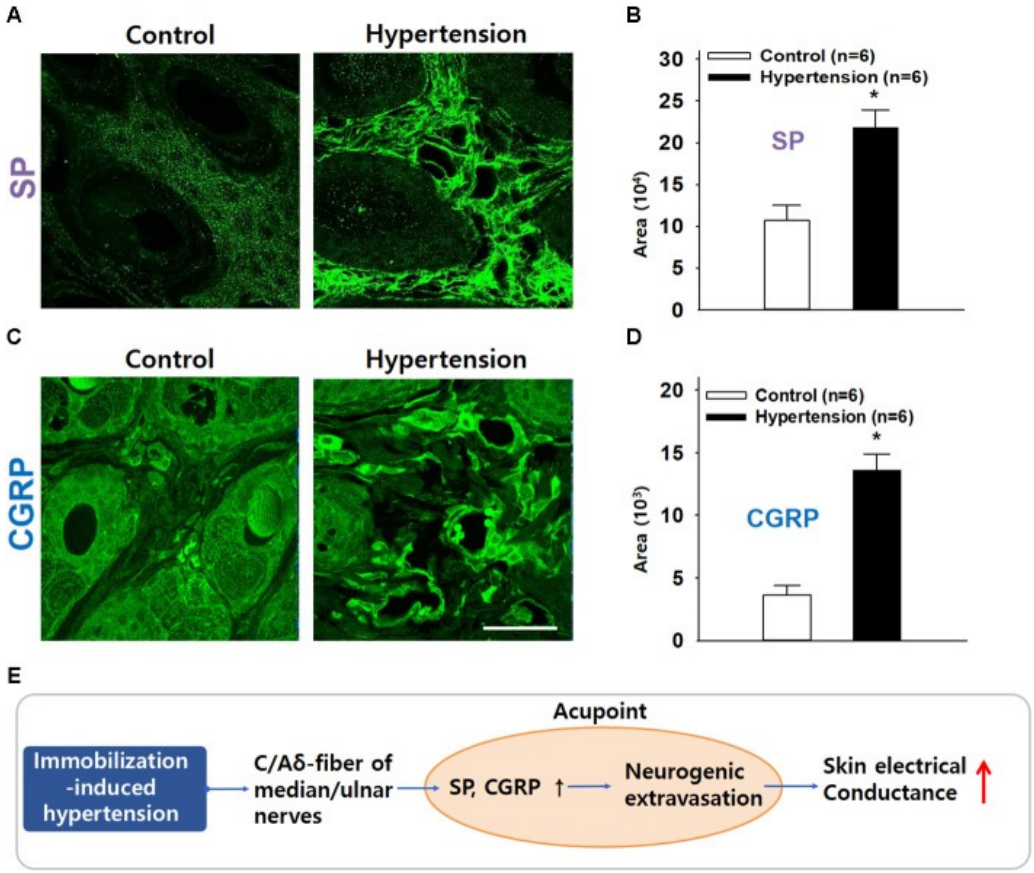
분야별 우수 연구 성과

1. 기초·기전 연구

기초기전 연구로는 **동물모델에서의 경혈의 신경학적/전기적 특성 연구**와 **경혈 자극을 통한 질환 치료 효과 기전 연구** 등이 이루어졌다.

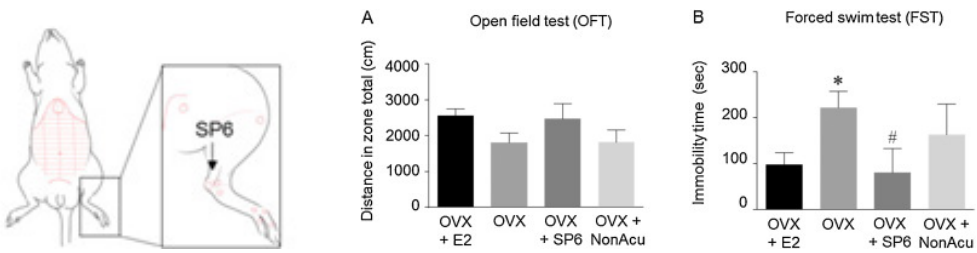
동물모델에서 신경과학적 특수염색 방법을 통해 경혈 발현이 신경원성 염증 반응과 관계한다는 것을 동물의 말초신경에서 Substance P, CGRP 등과 같은 신경펩타이드 물질 분비로 확인하였고, 해당 분비 물질들이 피부표면에 존재하는 경혈에서 측정되는 높은 전기전도도, 낮은 임피던스 등 전기특성에 관여한다는 실험적 근거를 대구한의대학교와 공동연구를 통해 확보하였다[그림3][2].

1) 2019 한의약 국가연구개발사업 분석보고서. 2021. 한국한의학연구원
2) Fan Y, Kim D-H, Ryu Y, Chang S, Lee BH, Yang CH and Kim HY (2018) Neuropeptides SP and CGRP Underlie the Electrical Properties of Acupoints. Front. Neurosci. 12:907. doi: 10.3389/fnins.2018.00907



[그림3] 고혈압 유발 모델에서 CGRP 발현 확인

경혈 자극의 뇌 내 스트레스 호르몬 분비 조절 기전도 확인하였다. 삼음교 자극이 난소 절제 쥐의 호르몬 결핍으로 인한 우울증 행동에서 산화 및 편도체 내 ER 스트레스 완화 효과를 확인하였다[그림4][3].



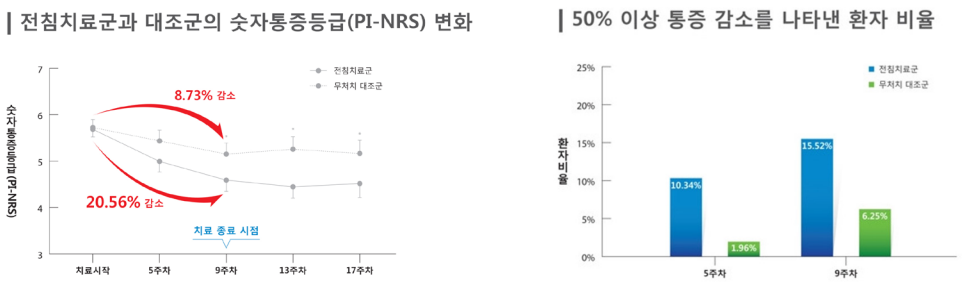
[그림4] 침술 자극(SP6)이 우울증 유사 행동에 미치는 영향

3) Seo, S. Y., Kang, S. Y., Kwon, O. S., Bang, S. K., Kim, S. P., Choi, K. H., et al. (2019). A mechanical acupuncture instrument mitigates the endoplasmic reticulum stress and oxidative stress of ovariectomized rats. Integr. Med. Res. 8, 187–194. doi: 10.1016/j.imr.2019.07.001

2. 중개(임상)·융합 연구

한의학 분야 침 임상 연구의 기틀을 구축하고, 만성 난치성 질환/근골격계/알레르기 질환 등 다양한 질환에 대해 침구치료의 안전성 및 유효성 근거를 확립하여 근거중심의학으로서 한국 침구치료기술의 위상을 확립하였다.

통증성 당뇨병성 신경병증에 대한 **전침 치료** 다기관 임상연구로 전침기술의 통증 조절 효과를 확인하여 미국당뇨병학회가 발간하는 '당뇨케어'(Diabetes Care, IF=13.397, JCR 상위 3%)에 2018년에 게재되었다. 국내 4개 한방병원(경희대 한방병원, 대전대 한방병원, 동의대 한방병원, 세명대 충주한방병원)과 함께 다기관 임상연구로 평균 10년 이상 당뇨병을 앓은 환자로, 3년 이상 당뇨병에 따른 신경병증 통증으로 양쪽 발 다리가 아픈 126명에 대해, 치료군은 주로 다리와 발 부위 혈 자리에 8주간 주 2회, 총 16회의 전침 치료를 실시하였다. 전침 치료군은 치료 전과 비교해 치료 종료 시점인 9주차에 통증 지수가 20.56% 감소하였고(대조군 8.73%), 치료 전과 비교해 50% 이상 통증 감소를 보인 환자 비율도 치료군이 15.52%로, 대조군 6.25%에 비해 2배 이상 높았다[그림5][4].



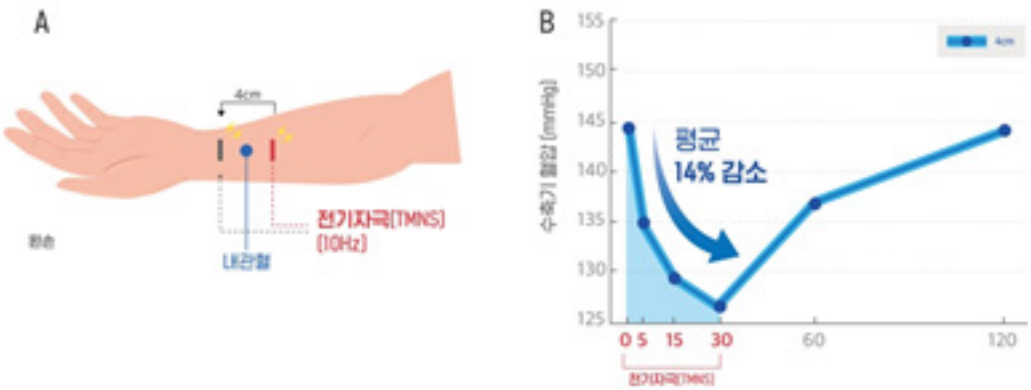
[그림5] 통증성 당뇨병성 신경병증에 대한 전침치료 효과 입증

*출처: 만성 당뇨병성 신경병증에 '전기자극 침' 효과 있다. 연합뉴스. 2018-09-06. https://www.yna.co.kr/view/AKR20180906075800063

경혈 전기자극이 **고혈압** 환자의 수축기혈압을 낮추는 효과 확인 및 신경 C-fiber 활성화를 통한 **혈압조절 치료효과 기전을 규명**하였다. 약물치료 경험이 없는 1단계 고혈압 환자 11명을 대상으로 한의학에서 심장질환과 혈압강하에 효과가 있다고 알려진 내관혈(內關血) 주변 정중신경에 경피신경 전기자극을 주며 혈압을 측정하였다. 10Hz로 전기 자극을 줄 때 수축기 혈압이 가장 큰 폭으로 떨어졌으며(평균 14%↓) 주 1회 지속해서 치료받은 환자의 경우 4주차 때 수축기 혈압이 평균 155mmHg에서 140mmHg로 떨어졌고, 그 효과가 14주까지 유지됐다. 또한 경혈 주변 전기 자극 시 나타나는 혈압 강하의 작용기전을 확인하기 위해 미세신경기록법을 활용해 정중신경 부위의 신경섬유 활동성을 측정한 결과, 전기 자극이 C섬유를 활성화시킨다는 것을 확인했다. 또 C섬유 활성 작용제인 캡사이신을 활용한 추가 실험을 통해 C섬유가 활성화 될 때 혈압 강하가 유발된다는 작용기전을 밝혀냈다[5][그림6].

4) Shin KM, Lee S, Lee EY, Kim CH, Kang JW, Lee CK, Seo BN, Kim AR, Jung SY, Kwon O, Choi SM. Electroacupuncture for Painful Diabetic Peripheral Neuropathy: A Multicenter, Randomized, Assessor-Blinded, Controlled Trial. Diabetes Care. 2018 Oct;41(10):e141-e142. doi: 10.2337/dc18-1254.

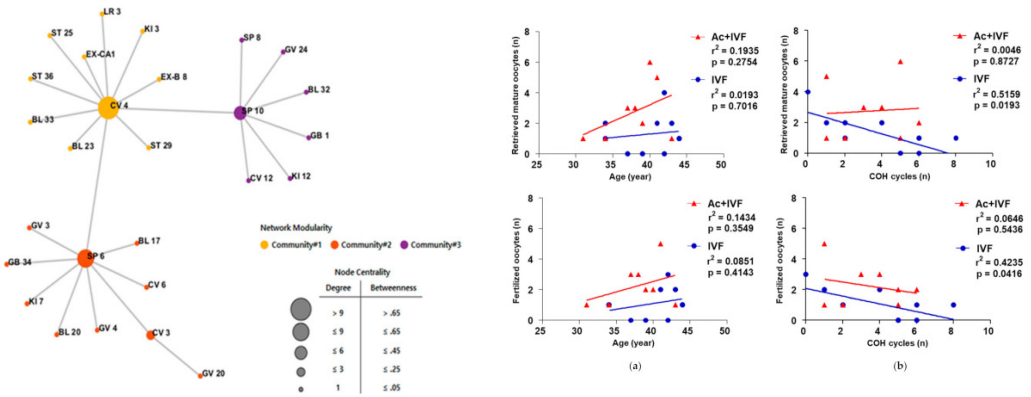
5) Bang, S.K., Ryu, Y., Chang, S. et al. Attenuation of hypertension by C-fiber stimulation of the human median nerve and the concept-based novel device. Sci Rep 8, 14967 (2018). https://doi.org/10.1038/s41598-018-33402-1



[그림6] 경혈부위 전기자극으로 수축기 혈압 감소

*출처:고혈압 환자 약물투여 없이 혈자리에 전기자극 줘 혈압 낮춘다. 동아일보. 2019-03-21. https://www.donga.com/news/It/article/all/20190321/94662456/1

한의 침치료 기술과 양의 치료기술을 병행하는 통합치료기술에 대한 연구로 부산대학교병원과 함께 수행하였다. **난임 환자인 난소 저반응군** 대상 침치료와 체외수정시술을 병행하는 임상시험을 통해 복합처치군(침치료와 체외수정 병행, 2.75±1.91)이 단독처치군(체외수정 단독, 1.30±1.25)보다 성숙 난자수가 증가되는 경향으로 유효성을 확인하였다. 네트워크 분석법을 통하여 난소기능 저하 대상 침치료 혈자리 8군데를 선정하였고[그림7], 난소 저반응군을 대상으로 체외수정시술 시행 전 침치료를 통한 배란 유도시 채취를 통한 난자수 증가 효과를 확인한 것이다[6].



(a) 경혈 조합 네트워크

(b) 침술+IVF 통합 처치군과 IVF단독 치료군 난자수 상관 관계 비교

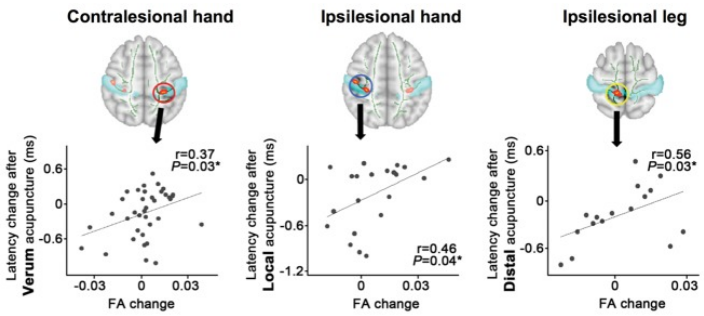
[그림7] 난소 저반응군에 대한 침 무작위 대조 시험

6) Kim J, Lee H, Choi TY, Kim JI, Kang BK, Lee MS, Joo JK, Lee KS, You S. Acupuncture for Poor Ovarian Response: A Randomized Controlled Trial. J Clin Med. 2021 May 18;10(10):2182. doi: 10.3390/jcm10102182.

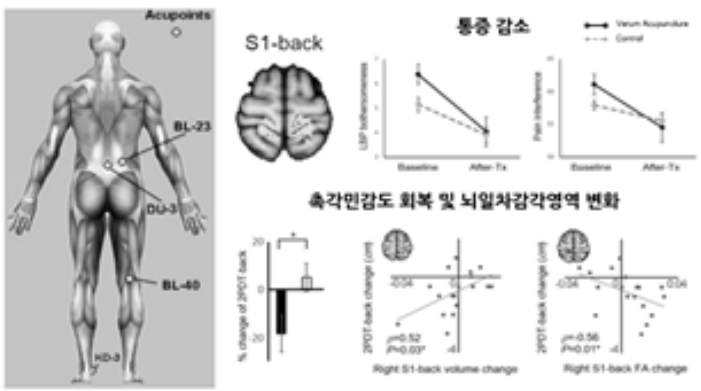
3. 국제공동연구

KIOM은 세계적인 뇌영상 및 의료 영상 분야 연구기관인 미국 하버드의대 마르티노스 바이오메디컬 이미징센터 비탈리 내퍼도(Vitaly Napadow) 교수팀과 국제공동연구를 통하여 다양한 뇌 자기공명영상 분석방법을 활용하여 침 치료 기전을 밝혔다. **침 치료를 통한 손목터널증후군 통증 개선효과 및 뇌기능·뇌구조 변화**를 세계 최초 규명해 신경학 분야 권위지 브레인(Brain, IF=10.1)에 2017년 게재하였다[7]. 손목터널증후군 환자에 8주간 전침(전기자극을 이용한 침치료)과 가짜침(피부를 통과하지 않는 플라시보 침) 치료 수행하여, 침치료 전후로 통증, 정중신경전도 측정 및 MRI 뇌영상 촬영하여 전침이 뇌구조 및 기능을 변화시켜 통증을 조절하고, 신경전도도를 회복시킨다는 것을 객관적으로 규명하였다[그림8(a)]. **만성요통환자**에 진짜침(Verum Acupuncture) 치료 시술 후 MRI를 이용해 뇌일차감각 영역의 변화 관찰하여 경혈자극의 요통 환자 통증 감소 및 촉각지각의 공변성을 확인하였다[8][그림8(b)].

(a) 침 치료 시술 후 신경 전도와 뇌 구조 변화



(b) 침 치료 시술 후 통증 감소 및 촉각민감도 회복

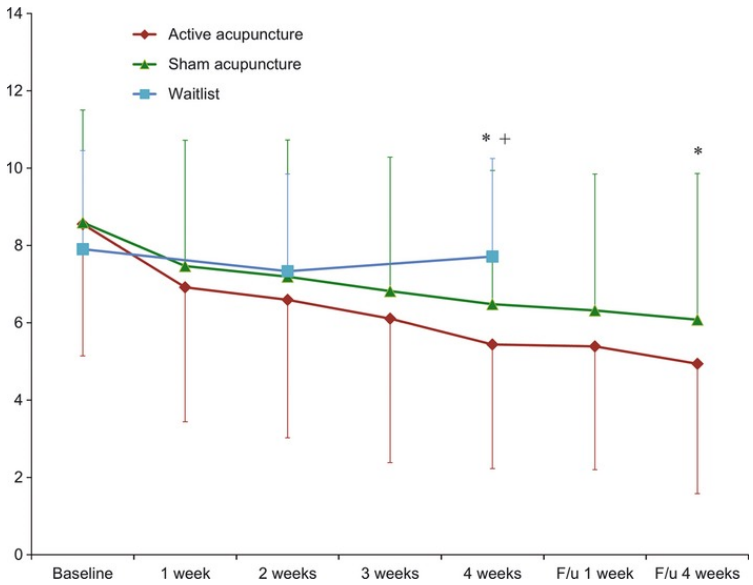


[그림8] 침치료에 따른 뇌영역 변화 국제공동연구

7) Maeda Y, Kim H, Kettner N, Kim J, Cina S, Malatesta C, Gerber J, McManus C, Ong-Sutherland R, Mezzacappa P, Libby A, Mawla I, Morse LR, Kaptchuk TJ, Audette J, Napadow V. Rewiring the primary somatosensory cortex in carpal tunnel syndrome with acupuncture. Brain. 2017 Apr 1;140(4):914-927. doi: 10.1093/brain/awx015.

8) Kim H, Mawla I, Lee J, Gerber J, Walker K, Kim J, Ortiz A, Chan ST, Loggia ML, Wasan AD, Edwards RR, Kong J, Kaptchuk TJ, Gollub RL, Rosen BR, Napadow V. Reduced tactile acuity in chronic low back pain is linked with structural neuroplasticity in primary somatosensory cortex and is modulated by acupuncture therapy. Neuroimage. 2020 Aug 15;217:116899. doi: 10.1016/j.neuroimage.2020.116899.

KIOM은 중국중의과학원, 북경중의대와 최초로 알레르기 비염에 대해 다국가 다기관 침 임상연구를 수행하였다. 238명의 알레르기성 비염 환자를 대상으로 무작위 배정하여 임상시험 결과, 침군의 알레르기성 비염 감소 비율이 36.4%에 달했고, 가짜 침군은 24.6%, 무처치 대조군은 2.4% 가량 감소하는 데 그쳐 현저한 차이를 보였다. 게다가 침 치료가 비염 증상을 완화시킬 뿐만 아니라 치료효과를 4주 후까지 지속시킨다는 사실도 밝혀졌다[9][그림 9].



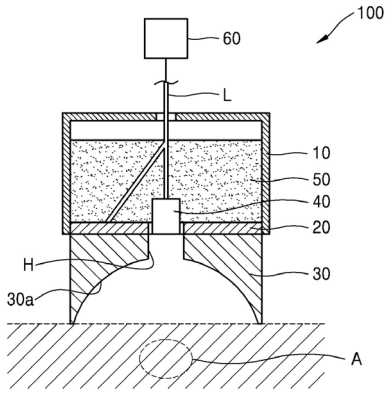
[그림9] 활성 침술/가짜 침술/대기자 그룹에서 TNSS(전체비염증상점수)의 변화

4. 기기·산업화 연구

전통적인 침이나 뜸, 부항 등의 치료 용구를 보다 정량적으로 자극량을 조절하거나, 보다 안전하고 스마트하게 사용할 수 있는 기기 개발 연구도 이루어졌다.

뜸을 사용하지 않고도 피부에 접촉되어 피부하부의 조직에 일정한 온도로 가열하여 유지시킬 수 있는 **온도 센서를 갖는 뜸 치료용 초음파 변환기**(특허등록번호: 10-20242240000, 2019.09.17.)를 개발하였다. 이 기기를 활용하면 뜸 시술 온도를 정량적으로 조정할 수도 있어 화상의 위험을 줄일 수 있으며, 뜸 연소시의 연기도 발생하지 않는다[그림 10].

9) Choi, S-M, Park, J-E, Li, S-S, Jung, H, Zi, M, Kim, T-H, Jung, S, Kim, A, Shin, M, Sul, J-U, Hong, Z, Jiping, Z, Lee, S, Liyun, H, Kang, K, Baoyan, L. A multicenter, randomized, controlled trial testing the effects of acupuncture on allergic rhinitis. Allergy 2013; 68: 365– 374. https://doi.org/10.1111/all.12053



(a) 온도 센서를 갖는 뜸 치료용 초음파 변환기 단면도

*출처: 특허등록번호: 10-20242240000

(b) 초음파 뜸 치료기 시제품

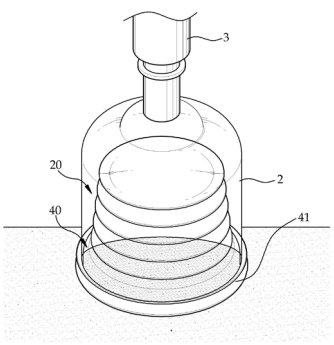
*출처: 한의학·현대과학 융합, 초음파 뜸 원천기술 개발. 민족의학신문. 2016.3.7, http://www.mjmedi.com/news/articleView.html?idxno=30663

[그림10] 초음파 뜸

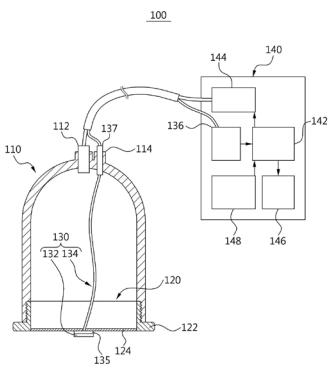
부항기 내부의 피시술자의 피부가 상기 팽창부 외측의 공기와 차단을 통해 흡입기와의 간접접촉으로 인하여 유발될 수 있는 세균감염을 방지하고, 접힘가능한 재질로 개발하여 보관시 요구되는 체적을 줄일 수 있는 **일회용 멸균 부항장치**(특허 등록번호 10-12723170000, 2013.5.31.)를 개발하였다[그림11(a)].

부항기 내부에 형성된 음압 및 온열자극의 강도를 치료 부위의 혈류량에 따라 조절할 수 있는 **스마트 부항 치료 장치**(특허 등록번호 10-18148170000, 2017.12.27.)도 개발하였다[그림11(b)].

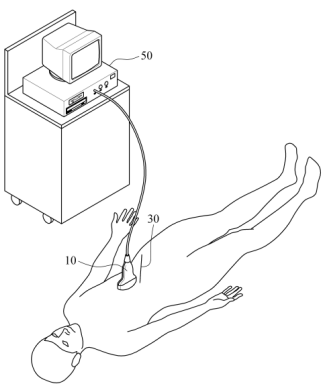
또한 경혈부위 침 시술시 초음파 영상 기기로 부위별 영역정보를 제공하여, 보다 안전하고 정확하게 침 시술을 도와주는 **침 시술 가이드 기능을 가진 초음파 영상 기기**(특허등록번호: 10-21881760000, 2020.12.01.)도 개발하였다[그림11(c)].



(a) 일회용 멸균 부항 장치



(b) 스마트 부항 치료 장치



(c) 침 시술 가이드 기능을 가진 초음파 영상 기기

[그림11] KIOM 개발 장치

5. 표준화 연구

WHO 서태평양지역사무처와 한중일 3국 합의로 개발한 국제경혈위치표준 개발에 KIOM이 참여하였고, 국내 학계 및 한의사들에게 보급하기 위하여 이를 번역한 한글공식판을 출간하였다.

한방 의료기기의 표준화를 위한 연구로 한국표준협회의 침의 국제표준 제정을 위한 포럼사업이 2006년도부터 추진되어 한국/중국/일본/호주/베트남 5개국이 침의 국제표준안 개발을 위하여 3차에 걸친 국제회의를 진행하였다. 이후 산업통상자원부의 한의약 의료기술 및 의료기기 표준화 기반 구축 사업으로 기기/한약/용어/교육 등 분야에 걸쳐 관련 국내 및 국제표준 개발을 진행되었다.[10)]

특히 KIOM에서는 전침, 뜸, 부항 등 기기와 관련한 표준 및 침과 뜸에 대한 의료정보에 대한 표준화 연구로 단체표준, KS 및 ISO 국제표준을 제안하였다[11) 12)][표3].

[표3] 침/뜸/부항 관련 국제 및 국가표준 목록

구분	표준 번호/발행일	표준명
국제표준	ISO 18746:2016	Sterile intradermal acupuncture needles for single use (일회용 멸균 피내침)
	ISO 20487:2019	Test method of single-use acupuncture needle for electrical stimulation (전침용침 시험방법)
	ISO 21292:2020	Electric Heating Moxibustion Equipment (전기식 온구기)
	ISO 21366:2019	General requirements for smokeless moxibustion devices (무연뜸의 일반요구사항)
	ISO 18666:2015	General requirements of Moxibustion devices (뜸 일반요구사항)
	ISO 19611:2017	Air extraction cupping device (공기배출형 부항컵)
	ISO 24571 (Under development)	General requirements for the basic safety and essential performance of electro-acupuncture stimulator (전침기의 안전 및 필수성능 요구사항)
	ISO/DIS 5227	Safety controls of cupping device (부항 안전 관리)
	ISO/TS 16843-5:2019	Health Informatics -- Categorial structure for representation of acupuncture -- Part 5: Cupping (의료정보 -- 침 표현을 위한 문법구조 -- 제5부 부항)
	ISO/TS 16843-3:2017	Health Informatics -- Categorial structures for representation of acupuncture -- Part 3: Moxibustion (의료정보 -- 침 표현을 위한 문법구조 -- 제3부 뜸)
국가표준	KS P 3008:2021	이침
	KS P 3009:2021	피내침
	KS P 1928:2017	한의약 — 뜸기구의 일반 요구사항
단체표준	SPS AKOM 0001 6632	전침용 일회용 멸균 호침의 일반 요구사항

*출처: 한국한의학연구원 한의학 표준정보 서비스, https://standard.kiom.re.kr/

10) 문진석, 최선미, 김용석. 한방 의료기기 표준화 동향. 전자공학회지.2016.43(12):44-48.
11) 국가기술표준원 e나라표준인증 https://standard.go.kr/
12) ISO(International Organization for Standardization), https://www.iso.org/

국내외 협력 연구 네트워크

1. 국내 공동 연구 수행 기관

국내 기초연구분야에서는 한의과대학 경혈학 교실등과 세부과제로 연구를 지속적으로 수행해왔고, 임상연구와 관련하여 한·양방 병·의원과 임상연구를 실시하였다. 특히 한의학연이 중심으로 다기관 임상연구를 실시한 성과들도 도출하였다. 또한 의공학과, 의과대학 등과도 다학제 융합 연구를 수행하였다.

그리고 기업들과도 협업을 통하여 경혈자극을 위한 침, 뜸, 부항 뿐만 아니라 전자기기 및 침 시술시 초음파 영상기기로 가이드할 수 있는 기기도 개발해 왔다.

2. 국제 공동 연구 수행 기관

미국 하버드 의대 마르티노스센터와는 2012년에 MoU를 체결하고 2013년도부터 KIOM의 인력을 주기적으로 파견하여 침치료와 뇌영상 국제공동연구를 수행하며 Brain, NeuroImage 등 의 뇌 영상학 분야 권위지에 논문을 게재하는 성과를 거두었다. 미국의 메이요클리닉과는 중증 척추 질환에 대한 한의 비수술 요법 국제 공동 임상 연구를 수행하였다.

중국과는 국내 최초로 다국가 다기관 알레르기 비염에 대한 침 임상연구(참여 병원 : 중의과학원 광안문의원, 북경중의대 동직문의원, 한국한의학연구원 임상시험센터, 경희대학교 한방병원)를 통해 우리나라 침 임상연구의 국제적 위상을 향상시키고, 해당 성과는 미국의 알러지성 비염 임상 가이드라인(Clinical practice guideline: Allergic rhinitis, Otolaryngol Head Neck Surg. 2015)의 근거로 포함되었다.

[표4] 국내외 공동연구 주요 협력 기관

기관 구분	기관명
대학	경희대학교 한의과대학, 대구한의대학교 한의과대학, 동신대학교 한의과대학, 원광대학교 한의과대학, 충남대학교 의학전문대학원, 경희대학교 생체의공학과
병원	경희대학교 한방병원, 강동경희대학교병원, 우석대학교 한방병원, 부산대학교병원, 대전대학교 한방병원, 대구한의대학교 부속 대구한방병원, 동국대학교 분당한방병원, 동의대부속한방병원, 세명대부속한방병원, 자생한방병원, 인천국제성모병원
연구기관	한국표준과학연구원, 한국전기연구원
기업	㈜브레인유, ㈜ 에프씨유, ㈜동방메디칼, ㈜대요메디
국외 기관	(미국) 하버드 의대 마르티노스센터, 메이요 클리닉 (중국) 중의과학원 침구연구소, 중의과학원 광안문의원, 북경중의대 동직문의원 (국제기구) ISO, WHO

결론 및 고찰

KIOM은 그동안 침구 치료 효과에 대한 임상 근거 확보에서부터 침 치료 기전에 대한 기초과학적 연구들을 꾸준히 해오고 있었으며, 최근에 국제 협력을 통한 공동 연구 및 국제표준개발, 그리고 기업과 협력을 통한 치료 기술의 정량화를 통한 기기 개발등의 연구들이 수행되어 왔다.

침 치료의 효과는 다양한 연구를 통하여 밝혀지고 있으나, 최근의 연구 결과는 신경계에 대한 직접 자극 및

장-뇌 축에 의한 것으로 정리되고 있으며, 침의 효과 기전에 대한 심화 연구뿐만 아니라, 최근에는 전기 자극 치료기술로의 확장 연구가 활발하게 진행되고 있다[13].

또한 정부정책방향에 있어서 국민건강과 성장동력 확보를 위한 바이오헬스 /디지털 헬스케어 및 뇌연구 등에 투자가 확대됨에 따라[표5], 침구경락연구는 앞으로도 타 분야와의 융복합을 통한 연구가 지속되어야 할 것이다.

[표5] 침구경락 관련 정부정책

정부정책	주요내용
국가 필수전략 기술 선정 및 육성·보호 전략	• 글로벌 기술패권 경쟁구도 속에서 기술주권 확보를 위해 **'첨단바이오'**를 포함한 10대 필수전략기술 선정
과기정통부 2022년 업무계획	• **'디지털바이오·공통기술'**등에 대한 글로벌 바이오 첨단기술 확보 추진
2023년 국가연구개발 투자방향 및 기준(안)	• 국민 삶의 질 제고를 위해 **'디지털 헬스케어 산업기반 조성'** 등 생명건강 분야 경쟁력 제고
바이오헬스 R&D 투자전략	• **원천·기반 연구 및 헬스케어서비스, 바이오 융복합**에 대한 투자방향 및 전략 마련
뇌 연구개발 투자전략	• 미래 뇌 융합·지능화로의 파급력이 큰 **뇌 기능 규명**을 위한 **기술 확산에 중점 투자**
한의약 육성발전 종합계획	• **한의약 산업 혁신성장**을 위해 **한의약 과학화**를 위한 연구개발 지원 강화

향후 침구경락 연구를 위한 인프라가 더욱 확대되어 국제적으로 우수한 성과를 도출하고, 국민 건강 향상을 위하여 향후 개방형 융복합 연구를 통하여 전자약 및 한의 디지털 헬스케어 신기술·신제품 개발 등의 미래기술개발로서의 가능성이 귀추된다.

13) 침에 의한 뇌신경 조절. R&D Brief 2021-42호. 2021. 한국연구재단

한의정책 한의온라인정책서비스

구독 및 홈페이지 안내

한국한의학연구원 한의정책팀은 2012년 12월 창간 준비호를 시작으로 연간 두 차례씩 「한의정책」을 발간하고 있습니다. 그동안 독자께서 소중한 의견을 주신 덕분에 매년 한의계의 주요 이슈들을 다룰 수 있었고, 내용의 양과 질 모두 지속적으로 발전할 수 있었습니다. 지금까지 발간된 「한의정책」은 한국한의학연구원 홈페이지를 통해서도 확인하실 수 있습니다.

아울러, 한국한의학연구원 한의정책팀에서는 한의온라인정책서비스 홈페이지(policy.kiom.re.kr)를 제공하고 있습니다. 한의약 분야 정책 자료, 통계자료 및 관련 현안 이슈 등을 업로드하고 있으니 많은 이용 부탁드립니다.

또한, 「한의정책」에 수록되었으면 하는 한의계의 핵심 정책 이슈들이 있다면 언제든지 아래의 연락처로 제안해 주시기 바랍니다.

담당자 한국한의학연구원 한의정책팀 백지수
연락처 bjs20@kiom.re.kr 또는 042-868-9257

한국한의학연구원
KOREA INSTITUTE OF ORIENTAL MEDICINE
34054 대전광역시 유성구 유성대로 1672
T. 042-868-9257 F.042-869-2703
Policy.kiom.re.kr