국내 특허 분석을 통한 롤러침 및 도장침의 현대적 활용

정승연¹ · 박지연² · 김연섭¹ · 김송이¹

¹가천대학교 한의과대학, ²대전대학교 한의과대학

Contemporary Application of Roller Needle and Stamp Needle: A Patent Review

Seung-Yeon Jeong¹, Ji-Yeun Park², Youn-Sub Kim¹, Song-Yi Kim¹

¹College of Korean Medicine, Gachon University,
²College of Korean Medicine, Daejeon University

Objectives : A dermal needle is one of the therapeutic method by stimulating or tapping on the certain points of skin. Recently, roller or stamp-needle have been applied to various diseases in combination with microneedle technology. In this study, we analyzed the trend of roller and stamp-needle in Korean patent. **Methods :** Electronic search for Korean patent of roller or stamp needle was performed in Korea Intellectual Property Right Information Service database to April, 2019. **Results :** Sixty seven patents (51, roller-needle; 15, stamp-needle; 1, both types of needle) met the inclusion criteria. According to patent details, 34 of 67 patents were skin stimulation, 14 patents were intended to increase the efficiency of drug delivery through skin stimulation, 16 patents combined skin stimulation with technologies such as electrode or high frequency, and three patents applied both electrode or high frequency stimulation, and drug application as well as physical skin stimulation. Each of these patents aims to increase the efficiency of the needle manufacturing process (n=24), to facilitate the use of tools or to increase the efficiency of the technology (n=61), or to increase the technical skill of the needle itself (n=23). **Conclusions :** This study confirms that technological advances were being made by combining various types of stimuli to dermal needle and there have been attempts to expand the scope of drug delivery in terms of application of dermal needle. In the future, more research and development is needed in order to apply the dermal needle to modern technology.

Key words : roller needle, stamp needle, patent, microneedle, patent analysis, Korean patent

서 론

침 치료는 일반적으로 경락학설, 음양오행학설, 장상학설 등의 한의학 기초 이론을 근거로 하여 체표상 일정 부위에 침 등의 조작과 같은 물리적 자극을 통해 생체에 반응을 일으켜 질병을 예방, 완화, 치료하는 한의학 의료기술의 한 분야로 정의된다¹⁾. WHO의

용어 사전에는 침을 “치료를 목적으로 니들을 사람이나 동물에 삽입하는 것이나 그 방법(the insertion of needles into humans or animals for remedial purposes or its methods)”²⁾이라고 정의하고 있는데, 이 정의에서는 니들의 삽입을 언급함으로써 보다 제한된 의미로 기술하고 있다. 현재 침은 임상에서 주로 사용되고 있는 ‘호침’ 외에도 용도에 따라 다양한 유형의 형태가 존재한다. 『영추

Received August 15, 2019, Revised August 27, 2019, Accepted August 27, 2019

Corresponding author: Song-Yi Kim

College of Korean Medicine, Gachon University, 1342 SeongnamDaero, Sujeong-gu, Seongnam 13120, Korea

Tel: +82-31-750-8826, Fax: +82-31-750-8854, E-mail: songyi@gachon.ac.kr

This work was supported by the Gachon University research fund of 2017 (GCU-2017-0371).

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

(靈樞)·관침(官鍼)], 『영추·구침십이원(九鍼十二原)』 등에서는 침의 종류를 길이와 크기, 용도에 따라 9가지로 구분하여 사용함을 언급하고 있으며³⁾, 그 외에도 오자법(五刺法), 구자법(九刺法), 십이자법(十二刺法) 등과 같이 자침 방법, 혹은 자침 깊이에 따라 구분함으로써 다양한 형태의 침을 여러 방식으로 적용함을 알 수 있다⁴⁾. 그 중에는 침이 피부 내에 삽입되지 않거나, 삽입되더라도 피부만 자극하는 방식도 보고되고 있는데, 오자법의 반자(半刺)와 표문자(豹文刺), 구자법의 모자(毛刺), 십이자법의 양자(揚刺)와 직침자(直鍼刺)가 이에 해당된다. 이와 같이 천자(淺刺)하는 경우에는 횡자하여 천층 부위를 자극하는 방식, 매화침, 피부침, 피내침, 칠성침, 도장침 등을 사용하여 피부에 자침하거나 피부를 뚫지 않고 가볍게 두드리는 방식(叩法), 차침(車鍼, 도르레침, 롤러침)으로 광범위한 면을 밀어 자극하는 방식(轉刺) 등 다양한 형태의 피부침이 활용되고 있다. 최근에는 ‘마이크로니들(미세침, microneedle)’이라는 이름으로 롤러침이나 도장침과 유사한 형태의 피부를 자극하는 다양한 도구가 연구, 개발되고 있으며⁵⁾, 이러한 마이크로니들 기술은 피부과 질환 치료, 미용 목적 뿐만 아니라^{6,7)}, 점차 그 영역이 백신이나 당뇨치료 약물 전달 등 전신적, 치료적 목적으로 확장되고 있는 추세이다^{8,9)}.

이에 본 연구에서는 고전 문헌에서 사용된 피부침이 현대적으로 어떻게 활용되고 있는지를 롤러침과 도장침을 중심으로 한 특허 분석을 통해 산업적, 기술적 발전 동향을 중심으로 알아보고 이를 바탕으로 향후 새로운 형태의 피부침 기술개발과 적용을 위한 기초 자료로 삼고자 한다.

대상 및 방법

특허청의 국내외 지식재산권 관련 정보를 제공하고 있는 키프리스(Korea Intellectual Property Rights Information Service, <http://www.kipris.or.kr/>)의 데이터베이스를 사용하여 2019년 4월 30일을 기준으로 롤러침 및 도장침을 중심으로 한 피부침의 특허정보를 검색하였다. 롤러침과 도장침의 경우 관련된 유사단어(롤러의 경우(롤러 or 롤올러 or roller or 회전체 or 원통); 도장의 경우(스탬프 or 도장); 침의 경우(니들 or 침 or 바늘 or needle); 매화침; 차침들을 포함하여 검색하였다.

검색된 특허 중 스크리닝 과정을 통해 1) 출원연도 2019년 4월 이전의 대한민국 특허로 2) 침(니들)을 통해 피부를 일시적이고 알게 자극하는 피부침(롤러침, 도장침)을 기반으로 한 특허를 분석에 포함하였다. 이를 위해 1차적으로 발명의 명칭을 기준으로 피부침

과 전혀 관련이 없는 특허들을 배제하였으며, 추가적으로 1) 근육/피하의 약물 투여 목적의 실린지 주사; 2) 주된 특허의 내용이 피부 자극 혹은 약물전달의 효율을 높이는 목적의 도구가 아닌 것; 3) 롤러, 스탬프 형태와 같이 일시적으로 피부를 자극하는 것(피부침)이 아닌 약한 자극을 오랫동안 지속적으로 주기 위한 목적의 피내침; 4) 본 분석의 대상인 피부침(롤러침, 도장침)과 형태나 사용 방법 면에서 차이가 있는 마이크로니들 패치, 할로우 마이크로니들 형태는 분석에서 제외하였다. 스크리닝 과정은 2인의 연구자가 각각의 특허에 대하여 포함/제외기준에 따라 일차적으로 분류하였으며, 의견이 일치하지 않는 것에 대해서는 논의 후 분석대상을 선정하였다.

최종적으로 분석에 포함된 특허들의 전반적인 현황을 파악하기 위하여 1) 연도별 출원 건수, 2) 특허의 행정상태(거절, 등록, 공개, 소멸, 무효, 취하, 포기), 3) 주요 출원인의 형태(개인 또는 기업), 4) 국제특허분류(IPC, International Patent Classification, 2019. 01판)¹⁰⁾를 분석하였다.

각각 특허의 세부 내용 분석은 다음과 같이 이루어졌다. 우선 특허의 세부기술을 사용 방법에 따라 크게 A. 차침, 롤러침과 같이 넓은 면적을 굴러가며 자극하는 형태(轉刺 활용, 이하 롤러침, roller needle)와 B. 매화침, 도장침과 같이 일정 부위의 피부를 눌러 자극하고 바로 제거하는 형태(叩法 활용, 이하 도장침, stamp needle)로 나누었다. 기존의 롤러침과 도장침은 단지 해당 부위의 피부, 부락(浮絡), 락맥(絡脈)을 자극하기 위한 목적으로 활용되었으나 현대에는 여기에 약물, 전기 등을 접목시켜 활용되고 있으므로 이를 구분하여 분석하기 위하여 각각의 침 자극이 단독으로 행해졌는지, 피부 자극과 더불어 국소 약물 도포가 특허 기술에 포함되어 있는지, 그리고 피부 자극 시 전기자극 등의 타 기술이 결합되었는지 등을 분류하였다. 마지막으로 특허기술의 상세한 내용 파악을 위하여 특허 기술로서 해결하고자 하는 과제와 발명의 효과에 대하여 1) 생산상의 효율과 경제성을 높이기 위한 것인지 2) 도구의 사용 효율성을 높이기 위한 것인지 구분하고 중복 산정을 허용하였다. 그밖에 특허 기술이 니들 자체에 초점을 맞추어 해당 기술력을 향상시키는 특허인 경우, 구체적인 내용을 기술하였다.

결 과

1. 검색 결과

총 513건의 특허가 검색되었고, 미리 정한 포함, 제외 기준에 따라 스크리닝 단계를 거쳤다. 스크리닝 단계에서는 피부침과 관련

Fig. 1. Flow chart for selection of patents.

Fig. 2. Number of patents by year.

이 없는 특허 402건을 1차 배제하였으며, 그 외에 근육/피하 주사 관련 특허 30건, 주된 특허 내용이 피부 자극 혹은 약물 전달의 효율성을 높이기 위한 도구가 아닌 특허 10건, 피내침 특허 2건, 그리고 마이크로니들 패치, 할로우 마이크로니들 특허 2건을 추가로 제외하였다. 총 446건이 분석에서 제외되어 최종적으로 67건의 특허가 최종 분석 대상에 포함되었다(Fig. 1).

2. 연도별 출원건수

1995년부터 2018년도까지의 특허가 분석에 포함되었으며, 연도별로 살펴보면 2006년을 기준으로 급격하게 특허출원 건수가 증가하였다가 2010년 이후 감소하는 경향을 보였다(Fig. 2).

3. 행정상태에 따른 분석

분석에 포함된 특허의 행정상태는 등록 32건(47.8%), 거절 12건

Table 1. International Patent Classification (IPC) Contents

IPC number	Contents	IPC number	Contents
A45D24/14	With handle designed to be attached to the hand of the user	A61H 15/00	Massage by means of rollers, balls, e.g. inflatable, chains, or roller chains
A45D34/00	Containers or accessories specially adapted for handling liquid toilet or cosmetic substances, e.g. perfumes	A61H 15/02	Adapted for simultaneous treatment with light, heat, or drugs
A45D34/04	Appliances specially adapted for applying liquid, e.g. using roller or ball	A61H 23/02	With electric or magnetic drive
A45D40/00	Casings or accessories specially adapted for storing or handling solid or pasty toilet or cosmetic substances, e.g. shaving soap, lipstick or make-up	A61H 39/04	Devices for pressing such points, e.g. shiatsu
A45D40/26	Appliances specially adapted for applying pasty paint, e.g. using roller, using a ball	A61H 39/08	Devices for applying needles to such points, i.e. for acupuncture
A45D44/02	Furniture or other equipment specially adapted for hairdressers' rooms and not covered elsewhere	A61N 1/04	Electrodes
A45D44/22	Face shaping devices, e.g. chin straps; Wrinkle removers, e.g. stretching the skin	A61N 1/05	For implantation or insertion into the body, e.g. heart electrode
A46B15/00	Other brushes; Brushes with additional arrangements	A61N 1/06	For high-frequency therapy
A61M 5/00	Devices for bringing media into the body in a subcutaneous, intra-vascular or intramuscular way; Accessories therefor, e.g. filling or cleaning devices, arm rests	A61N 1/14	Leading-off electric charges, e.g. by earthing
A61M 5/158	Needles	A61N 1/18	Applying electric currents by contact electrodes
A61M 5/162	Needle sets, i.e. connections by puncture between reservoir and tube	A61N 1/26	Electromedical brushes; Electromedical massage devices
A61M 5/178	Syringes	A61N 1/30	Apparatus for iontophoresis or cataphoresis
A61M 5/32	Needles; Details of needles pertaining to their connection with syringe or hub; Accessories for bringing the needle into, or holding the needle on, the body; Devices for protection of needles	A61N 1/32	Alternating or intermittent currents
A61H 7/00	Devices for suction-kneading massage; Devices for massaging the skin by rubbing or brushing not otherwise provided for	A61M 5/46	Having means for controlling depth of insertion
A61H 9/00	Pneumatic or hydraulic massage	A61M 35/00	Devices for applying media, e.g. remedies, on the human body
A61M 37/00	Other apparatus for introducing media into the body; Percutany, i.e. introducing medicines into the body by diffusion through the skin	A61N 1/40	Applying electric fields by inductive or capacitive coupling
A61L 31/14	Materials characterised by their function or physical properties	A61N 5/06	Using light
A61K 9/00	Medicinal preparations characterised by special physical form	A61N 5/067	Using laser light
A61J 1/14	Details; Accessories therefor	B26B 21/02	Involving unchangeable blades
A61Q 19/00	Preparations for care of the skin	B65D 35/36	For applying contents to surfaces
A61B 5/00	Measuring for diagnostic purposes; Identification of persons	B65D 35/46	With valves
F16K 15/02	With guided rigid valve members	F16K 07/02	Of lift valves
A61N 1/36	For stimulation, e.g. heart pace-makers		

(17.9%), 공개 7건(10.4%), 취하 1건(1.5%), 소멸 11건(16.5%), 포기 4건(5.9%)이었다.

4. 주요출원인 현황

개인 출원 32건(47.8%) 중 2건 이상의 특허를 출원한 개인 출원인은 4명(4건(n=1), 3건(n=2), 2건(n=1))이었다. 기업 출원 35건(52.2%) 중 3건 이상 출원한 기업은 4개, 특허 2건을 출원한 기업은 3개의 기업이었으며, 이들은 제조업(석유화학, 주형/금형, 의료기

기, 화장품 등)을 주로 하는 중소기업 혹은 대기업계열사로 나타났다.

5. 국제특허분류(IPC)에 따른 특허 분석

총 67건의 특허에 기재된 159개의 IPC를 분석하였다(Table 1, Fig. 3). 국제특허분류 상 Section A(생활필수품 농업: n=154), B(처리조작; 운수: n=3), 또는 F(기계공학; 조명; 가열; 무기; 폭발: n=2)에 속하였다. 구체적으로 A61(위생학; 의학 또는 수의학)의 비

Fig. 3. Frequency analysis based on International Patent Classification (IPC).

중이 가장 높았고(87.4%), 그 중에서도 A61M(흡인 또는 펌프장치 주사기; 관주기; 장관을 위한 목록 스프레이, 분무기; 취입기; 흡입 장치; 수면 또는 마취를 도입시키기 위한 장치 또는 각성시키기 위한 장치; 탐침, 도뇨관(catheter); 배수; 확장기; 의료용에 특히 적합한 관, 관 접속구, 관 연결, 밸브 또는 접속기구) 항목이 대부분을 차지하고 있었다(52.8%). 그 밖에 물리적인 치료 장치(A61H, n=29, 18.2%), 전기치료; 자기치료; 방사선치료; 초음파치료(A61N, n=21, 13.2%), 이미용 또는 면도기구(A45D, n=14, 8.8%) 항목 순의 빈도로 분류됨을 확인하였다. 세부적으로는 인체 내에 약제를 도입하는 기기(A61M 37/00)로 가장 많이 분류되었고(n=56, 36.2%), 그 다음으로 피부, 인체 내에 매체를 도입하는 기기(A61M 5/158; 침, n=15, 9.4%)로 많이 분류되었다.

6. 세부기술별 특허분석

분석에 포함된 67건의 특허는 롤러침 51건(76.1%), 도장침 15건(22.4%)이었으며, 1건의 특허에서는 롤러침과 도장침 각각에 대한 기술을 제안하고 있었다(1.5%). 따라서 이후 분석에서는 이 1건의 특허를 롤러침과 도장침에 각각 포함시켜 분석하였다(롤러침 52건, 도장침 16건). 각각의 특허기술이 적용된 형태를 나누어보면 크게 1) 피부 자극 단독을 위한 도구(롤러침 n=27, 51.9%; 도장침

n=8, 50.0%), 2) 피부 자극 및 국소 약물 도포 도구(롤러침 n=11, 21.2%; 도장침 n=3, 18.8%), 3) 피부 자극 시 전극이나 고주파 등의 기술이 결합된 도구(롤러침 n=12, 23.1%; 도장침 n=4, 25.0%), 그리고 4) 피부 자극 시 전극이나 고주파 자극 및 약물 도포가 모두 적용된 도구(롤러침 n=2, 3.8%; 도장침 n=1, 6.2%)로 분석되었다(Fig. 4).

각 특허 기술의 효과는 최종적으로 1) 제품 생산의 효율과 경제성 향상 25건(40.3%: 롤러침 n=21, Fig. 5A(a); 도장침 n=4, Fig. 5B(a)), 그리고 2) 제품의 사용 편의 향상 62건(92.5%: 롤러침 n=46, Fig. 5A(b); 도장침 n=16, Fig. 5B(b))으로 나타났다. 기타 니들과 관련된 기술 개발(예를 들어 롤러침이나 도장침의 니들 부위의 생산 및 부착 방법, 롤러에 둘러지는 니들 시트 개발, 침의 깊이 조절, 재질 등)은 25건(37.3%: 롤러침 n=19, Fig. 5A(c); 도장침 n=6, Fig. 5B(c))으로 나타났다.

1) 롤러침(Fig. 5A)

(1) **피부 자극:** 피부 자극 단독을 위한 롤러침 특허의 경우 제품의 사용 편의를 높이기 위해 가장 많이 사용된 방법은 롤러의 부품(예를 들어, 롤러 헤드, 롤러부에 부착된 니들, 롤러 손잡이 등)을 분리, 교체가 가능하게 하고 이 과정을 더 용이하게 하는 기술로, 이는 제품의 사용을 쉽게 할 뿐 만 아니라 롤러를 재사용 할 때

Fig. 4. Classification according to application.

(A) Roller needle group; (B) Stamp needle group; and in each figure; (a) patents for skin stimulation; (b) patents for skin stimulation with drug application; (c) patents for skin stimulation with other technology such as electrode or high frequency; (d) patents for skin stimulation, drug application and other technology.

Fig. 5. Classification according to purpose.

(A) The purpose of Roller needle group patented technologies; (B) The purpose of Stamp needle group patented technologies; (a) patents aims to increase the efficiency of the needle manufacturing process; (b) Improve usability; (c) Increase the technical skill of the needle itself.

생기는 감염의 문제를 해결하고자 한 기술이다(n=16, 이하 각 특허의 해당 출원번호는 각주로 표기).⁽¹⁾ 그밖에 롤러가 니들 부위와 일체로 형성되어 있어 사용 중 니들 부위가 분리되어 문제가 발생하지 않도록 하는 기술(n=8),⁽²⁾ 롤러 헤드와 손잡이 사이를 여러 각도로 움직일 수 있게 하여 사용을 편리하게 하는 기술(n=3),⁽³⁾ 롤러의 구성 부품에 대한 기술개발을 통해 피부 굴곡에 따라 균일한 압력이 가해지도록 하는 기술(n=2),⁽⁴⁾ 여러 개의 원판 디스크 형태가 하나의 롤러를 구성함으로써 사용 시 침이 균일한 깊이와 크기로 피부를 천공할 수 있게 하는 기술(n=2),⁽⁵⁾ 침의 길이를 조절 가능하게 하여 침의 길이가 다른 여러 롤러를 필요로 하는 문제를

해결하는 기술(n=1),⁽⁶⁾ 침의 깊이 제어를 위한 구조물(지지체, 거리 측정기 및 균일한 강도로 누르는 경우에 점등하는 램프 등)을 결합한 기술(n=1),⁽⁷⁾ 니들 부위 아래에 완충 소재의 부품을 두어 피부 천공 시 통증을 줄여주는 기술(n=1)⁽⁸⁾ 등이 있었다.

제품 제작, 생산의 효율을 높이기 위한 방법으로 가장 많이 사용된 것은 분리되지 않는 롤러 헤드와 손잡이를 분해, 조립이 가능하게 하여 제조 비용을 줄이는 기술(n=6)⁽⁹⁾이 있었으며, 롤러에 부착되는 니들 부위를 니들 시트 혹은 니들 바(bar) 형태로 제작, 조립하여 롤러 헤드 생산을 용이하게 하는 기술(n=2)⁽¹⁰⁾이 있었다. 그 외에 롤러 헤드를 구성하는 침(니들), 서브 몸체, 메인 몸체를 일체화하여 전체 조립 공정을 용이하게 하고, 롤러 부품을 각각 제작할 때의 비용을 줄이는 기술(n=2),⁽¹¹⁾ 롤러 부품을 개량하여 조립을 쉽게 함으로써 생산능률을 높이고자 한 기술(n=1)⁽¹²⁾ 등이 있었다.

니들 자체에 대한 특허기술로는 니들을 롤러에 부착하는 방법에 대한 기술(n=11),⁽¹³⁾ 니들이 부착된 롤러의 대량 생산 방법에 대한 기술(n=5),⁽¹⁴⁾ 니들의 길이와 관련된 기술(n=3),⁽¹⁵⁾ 니들의 재질 변화(합성수지, 열 가소성 수지, 고분자 물질 등의 적용)와 관련된 기술(n=4)⁽¹⁶⁾ 등이 있었다.

(2) 피부 자극과 국소 약물 도포의 결합: 롤러침에 약물을 결합시킨 특허의 경우, 롤러침 내부에 약물 내장 공간을 마련하여 롤러가 굴러가며 약물을 분사하거나 밀어 넣을 수 있게 함으로써 피부 자극과 약물 도포를 한 번에 이루어질 수 있게 하여 제품의 사용성을 높였다(n=11).⁽¹⁷⁾ 침(니들)을 약물이 포함된 생분해성 재질의 시트로 만들고, 해당 시트 원판을 재단하여 사용할 수 있게 하여 생산단가를 낮추거나,⁽¹⁸⁾ 정량의 약물이 투입될 수 있도록 펌핑하는 어플리케이션을 겸한 롤러가 컨베이어 형태로 정해진 시간에 따라 약물을 방출하도록 하는 기술⁽¹⁹⁾도 있었다.

(3) 피부 자극과 전극, 고주파 등의 기타 기술의 결합: 기타 다른 자극을 결합시킨 특허기술 중 가장 많이 사용된 것은 전기자극이었다(n=8).⁽²⁰⁾ 그 외에 레이저(n=3),⁽²¹⁾ 진동(n=2)⁽²²⁾을 활용한 기술이 있었으며, 침이 부착된 롤러 외에 마사지용 롤러를 추가 부착한 특허도 있었다(n=1).⁽²³⁾ 전기 자극과 레이저 자극(n=1),⁽²⁴⁾ 전기 자극과 진동 자극(n=1),⁽²⁵⁾ 전기 자극과 산소공급(n=1)⁽²⁶⁾을 동시에 적용한 특허들도 있었다. 전기자극을 접목시킨 경우에는 롤러에 미세 전류 발생장치를 연결시켜 전류를 흘려 자극함으로써 혈류를 촉진시키고자 하였고, 레이저 자극을 접목시킨 경우에는 주로 탈모 치료를 위하여 적용된 것이 특징적이었다.

(4) 피부 자극, 국소 약물 도포 및 전극, 고주파 등의 기타 기술의 결합: 본 항목에 포함된 특허기술은 모두 롤러의 외주면(外周面)에 약물 분출구를 두고, 니들을 전도체로 하여 전기자극을 줌으로써,

- (1) 10-2010-0012619, 10-2009-0000028, 10-2008-0081697, 10-2008-0076495, 10-2008-0054146, 10-2008-0012962, 10-2007-0114911, 10-2007-0020240, 10-2007-0020238, 10-2007-0004910, 10-2006-0131238, 10-2006-0131237, 10-2006-0129904, 10-2006-0061788, 10-2006-0061787, 10-2009-0004943
- (2) 10-2010-0012619, 10-2008-0076495, 10-2008-0054146, 10-2008-0010896, 10-2007-0010701, 10-2006-0068305, 10-2006-0061788, 10-2006-0061787
- (3) 10-2009-0004943, 10-2008-0081697, 10-2007-0127111
- (4) 10-2017-0116171, 10-2008-0007404
- (5) 10-2012-0110078, 10-2008-0054146
- (6) 10-2009-0080898
- (7) 10-1994-0002409
- (8) 10-2009-0080898
- (9) 10-2009-0004943, 10-2009-0000028, 10-2008-0012962, 10-2007-0004910, 10-2006-0131238, 10-2006-0131237
- (10) 10-2010-0012619, 10-2006-0061787
- (11) 10-2017-0116171, 10-2008-0076495
- (12) 10-2012-0110078
- (13) 10-2010-0012619, 10-2008-0076495, 10-2008-0010896, 10-2007-0020240, 10-2007-0020238, 10-2006-0129904, 10-2006-0068305, 10-2007-0010701, 10-2008-0113107, 10-2006-0131238, 10-2017-0116171
- (14) 10-2010-0012619, 10-2008-0113107, 10-2007-0010701, 10-2006-0129904, 10-2006-0061788
- (15) 10-2009-0080898, 10-2008-0007404, 10-2008-0076495
- (16) 10-2009-0000028, 10-2006-0061788, 10-2006-0061787, 10-2017-0116171
- (17) 10-2018-0014513, 10-2017-0140844, 10-2017-0108658, 10-2017-0074265, 10-2017-0068780, 10-2016-0161149, 10-2016-0153751, 10-2016-0118394, 10-2007-0102115, 10-2016-0163146, 10-2009-7023616
- (18) 10-2016-0163146
- (19) 10-2009-7023616
- (20) 10-2007-0046424, 10-2015-0071163, 10-2011-0107319, 10-2009-0135382, 10-2009-0000027, 10-2007-0141737, 10-2007-0062951, 10-2007-0008136
- (21) 10-2014-0027534, 10-2015-0018785, 10-2009-0135382
- (22) 10-2007-0013559, 10-2007-0141737
- (23) 10-2006-0053198
- (24) 10-2009-0135382
- (25) 10-2007-0141737
- (26) 10-2007-0062951

약물 공급과 니들의 전기자극으로 효과적인 콜라겐 형성을 유도하고, 제반 통증을 치료하고자 하였다(n=2).⁽²⁷⁾

2) 도장침(Fig. 5B)

(1) **피부 자극:** 피부 자극 단독을 위한 모든 도장침 특허는 제품의 사용성을 향상시킬 목적으로 개발되었다(n=8).⁽²⁸⁾ 손잡이와 헤드 부분을 탈착 가능하게 하여 조립을 간편하게 하고 위생적으로 사용할 수 있게 한 기술(n=2),⁽²⁹⁾ 탄성체를 이용해 피부 굴곡에 관계없이 일정한 압력을 가할 수 있게 하고, 높은 복원력에 의해 피부 손상을 막는 기술(n=2),⁽³⁰⁾ 니들 부착 부위를 반달(돔) 모양으로 롤링 할 수 있게 개발하여 낮은 압으로 굴곡이 많은 부위의 시술을 용이하게 하는 기술(n=2),⁽³¹⁾ 자동 스탬프 형태로 침의 깊이, 개수를 조절할 수 있도록 한 기술(n=1),⁽³²⁾ 침예도가 높은 니들 생산을 위한 기술(n=1)⁽³³⁾이 있었다. 그밖에 니들 시트를 적용시켜 제작 비용을 낮춘 기술(n=2),⁽³⁴⁾ 침을 스탬프에 부착시키는 기술(n=2)⁽³⁵⁾ 등이 있었다.

(2) **피부 자극과 국소 약물 도포의 결합:** 본 항목에 포함된 특허 기술로는 도장침 본체 내부에 약물 저장 공간을 두거나(n=1),⁽³⁶⁾ 약물 수용 공간에 약물을 주입 할 수 있는 실린더를 연결하여 도장침이 피부를 자극하며 실린더를 통해 약물이 주입되게 하는 기술(n=1)⁽³⁷⁾이 있었다. 그밖에 약물 전달을 가능하게 함과 동시에 침의 깊이를 조절하여 사용할 수 있는 도장침 기술(n=1)⁽³⁸⁾이 있었다.

(3) **피부 자극과 전극, 고주파 등의 기타 기술의 결합:** 본 분류에 해당된 기술로는 전극 내장형 도장침 기술(n=1),⁽³⁹⁾ 침을 포함하는 카트리지를 손잡이와 분리/결합이 용이하도록 하고 고주파 자극을 결합시킨 기술(n=1),⁽⁴⁰⁾ 회전 모터를 결합하여 침의 선형 운동을 만

들어 피부에 미세holes을 만드는 기술(n=1)⁽⁴¹⁾이 있었다. 그 밖에 도장침의 니들 시트 상부면에 탈착 장치를 통해 여러 종류의 의료기기(초음파 진동기, 진동판, 전극판 등)를 결합할 수 있게 하고, 침(니들)과 시트를 일체화 하여 코팅하는 방식으로 제조 공정을 간소화하고 경비를 절감한 기술(n=1)⁽⁴²⁾이 있었다.

(4) **피부 자극, 국소 약물 도포 및 전극, 고주파 등의 기타 기술의 결합:** 본 분류에 해당되는 1개의 특허에서는 약물을 수용하는 공간을 만들고 전기자극을 할 수 있는 도장침을 제안하였다(n=1).⁽⁴³⁾

고 찰

본 연구는 고전 문헌에 기술된 피부침이 현대적으로 어떻게 활용되고 있는지를 롤러침(차침)과 도장침(매화침, 칠성침)을 중심으로 살펴보고, 향후 해당 치료중재에 대한 기술개발 및 발전을 위한 기초 자료를 제공하고자 수행되었다. 키프리스 데이터베이스를 기반으로 체계적 검색 및 분류 과정을 거쳐 총 67개의 특허(롤러침 51건, 도장침 15건, 중복 1건)가 분석대상으로 포함되었다. 분석 결과, 현재 특허로 출원되고 있는 롤러침이나 도장침은 고전 문헌에 기술된 피부침 방식인 피부를 두드리거나 얇게 자침함으로써 해당 부위에 물리적 자극을 가하는 형태 외에도, 국소 부위에 침 자극과 동시에 약물을 도포하여 약물전달의 효율을 높이게 하거나 피부 자극의 종류를 전기자극, 고주파, 진동 등으로 확장시켜 자극의 내용과 강도를 변화시키는 등의 변화가 있음을 확인하였다. 이와 같이 각 특허기술들은 이렇듯 다양한 기술간 접목을 통해 궁극적으로는 제품의 사용을 용이하게 하고, 제품의 제작을 효율적으로 할 수 있게 함으로써 롤러침과 도장침이 현대적으로 더욱 잘 활용될 수 있도록 하는 기술 발전의 기반이 되고 있다.

본 연구에서 다룬 롤러침과 도장침은 피부침 중 하나로, 피부를 뚫지 않고 문지르거나 누르는 방식으로 사용되는 경우 『영추』에 언급된 구침(九鍼) 중 원침(員鍼)과 유사하며³⁾, 피부를 뚫고 들어가 얇은 깊이를 자극하는 방식의 경우 오자법의 반자(半刺, 피부에 얇게 자침 후 빠르게 출침하여 근육층에는 이르지 않는 방식)와 표문자(豹文刺, 혈위의 전후좌우에 산자(散刺)하여 세소혈맥의 울혈을 방출하는 것), 구자법의 모자(毛刺, 피부표면에 천자하는 방식), 십이자법의 양자(揚刺)나 직침자(直鍼刺)와 같은 피부의 천부에 자침하는 방법과 비슷하다고 볼 수 있다¹⁾. 이러한 자침 방법의 주치병증은 발열해수(반자), 한기가 천층에 위치하거나(직침자, 반자) 부위가 광대한 경우(양자), 피부의 마비나 감각이상, 각종 피부병(모자) 등으로 기재되어 있다¹⁾. 본 연구에서 침과 약물을 결합한 형태의

(27) 10-2008-0051770, 10-2008-0051769

(28) 10-2013-0168394, 10-2010-0058715, 10-2010-0027628, 10-2009-0102336, 10-2009-0048213, 10-2006-0122910, 10-2008-0077360, 10-2015-0146787

(29) 10-2006-0122910, 10-2008-0077360

(30) 10-2013-0168394, 10-2010-0058715

(31) 10-2009-0102336, 10-2009-0048213

(32) 10-2010-0027628

(33) 10-2015-0146787

(34) 10-2006-0122910, 10-2008-0077360

(35) 10-2009-0048213, 10-2006-0122910

(36) 10-2017-0074266

(37) 10-2010-0017995

(38) 10-2014-0048016

(39) 10-2009-0102337

(40) 10-2016-0084225

(41) 10-2013-0114965

(42) 10-2009-0013796

(43) 10-2008-0123207

롤러침, 도장침은 화장품이나 약물의 피부 침투를 용이하게 하여 약물전달을 효율적으로 할 수 있음을 주로 강조하고 있다. 즉, 고전에서 언급하고 있는 전신적 적응증(한열의 조절)보다는 피부 국소 부위의 문제를 해결하는데 기술의 초점이 맞추어져 있다. 연구 분야에서도 이처럼 롤러침 등을 사용하여 피부에 미세한 상처(구멍)를 내어 피부에 약물 침투를 증가시키거나, 물리적 자극을 직접 줌으로써 피부 상처치유 기작을 유도하여 자연적인 피부 회복 효과를 향상시키는 목적으로 활용하는 방법을 마이크로니들(미세침) 치료(Microneedle therapy system, MTS)라고 명명하고, 주로 여드름 흉터, 피부 노화, 탈모, 통증 등에 대하여 의료/미용 목적으로 활용하고자 하는 연구가 증가하고 있다¹¹⁻¹⁷. 마이크로니들은 경피를 통해 약물을 전달함으로써 기존의 피하 주사만큼의 고통은 없는 반면, 소화기관을 거치지 않기 때문에 약물의 변성이 적고, 적은 양으로도 원하는 효과를 유도할 수 있다는 장점을 가지고 있다^{18,19}. 이와 같이 고전에서는 십이피부나 락맥, 부락 등을 물리적으로 자극하는 목적으로 활용되었던 롤러침, 도장침과 같은 도구가 현대에 들어서는 약물과 결합하며 경피약물전달 도구라는 범주로 영역 확장을 하고 있음을 본 연구를 통해 확인할 수 있었다. 한의학에서는 국소 피부(치료의 효능을 갖는 특정 부위, 경혈)의 자극이 해당 피부조직에만 작용하는 것이 아니라 전신에 영향을 미칠 수 있다는 학문적 이론체계를 가지고 있다²⁰. 이를 바탕으로 향후에는 현재 특허기술이 집중하고 있는 국소부위에 대한 자극(약물전달을 포함한)이라는 목적에서 더 나아가 다시 고전 기반의 다양한 적응증으로 확대시킬 수도 있을 것이다. 본 특허분석은 이처럼 기술과 한의학 이론이 상호 교류함으로써 더 나은 의료기술을 제안할 수 있다는 가능성을 보여준다.

한편, 본 연구에서는 기술 개발의 방향이 주변 산업에서 나타나는 경향성과 비슷한 흐름을 보이고 있음을 추정할 수 있는 사례가 관찰되었다. 예를 들면 롤러침의 경우 침(니들)의 길이나 롤러를 피부 위에 압박하는 힘의 세기에 따라 다르기는 하지만 비교적 비침습적인 치료중재임에도 불구하고, 침(니들)이 부착된 롤러 헤드를 교환하여 사용할 수 있게 하는 특허출원이 다수 조사되었다. 이는 감염에 대한 강화된 주의 의식, 개인화된 치료도구 사용에 대한 요구 등이 반영된 것이라 추정된다. 또한 단순 피부 천공이나 물리적 자극만을 위한 롤러침/도장침의 특허출원이 2000년대에 주로 이루어진 반면, 약물전달과 결합하여 적용된 특허출원은 2010년대에 주로 나타난 것으로 보아, 마이크로니들 기술개발과 활용에 대한 관심 증가^{21,22}와 본 치료중재의 기술개발의 방향이 그 궤를 같이 함을 보여준다. 한편, 기술 시장의 전망에 대해 주요 출원인 현황을 바탕으로 살펴보면, 특허의 개인 출원이 많고, 일부 주요 출원

인으로 집중되는 현상이 나타나지 않는 것으로 보아 새로운 참여자의 시장 진입이 용이한 것으로 추정된다. 시장집중과 연구개발투자의 관계에 대하여 독점적 시장구조와 경쟁적 시장구조 중 무엇이 더 연구개발투자와 기술 혁신에 대한 유인이 증가하는지에 대해서는 논란이 있으나²³, 본 기술시장의 경우 이를 논하기에는 시장 규모가 작고 집중화 정도가 거의 없는 구매자 우위의 높은 경쟁강도가 추정된다. 롤러침/도장침 기술의 트렌드가 피부자극 목적의 치료중재에서 약물전달 목적의 치료중재로 변화해감을 감안하여 향후 본 치료중재의 기술력을 높이고 시장을 확대하기 위해서는 약물 전달체계(drug delivery system) 내에서의 연구개발을 촉진함으로써 본 치료중재의 성장동력을 삼을 필요가 있다. 또한 아직은 개인 출원이 많고 기업출원의 경우에도 대기업의 참여가 적은 만큼 향후에는 본 기술의 학문적 연구성과가 뒷받침되어 자연스럽게 기술집약형 중소기업의 창업이 이루어지고, 일정 규모의 시장지배력을 확보한 기업이 본 기술의 연구개발 활동에 참여할 수 있도록 학계의 관심과 연구가 절실하다.

현재 롤러침은 국제표준화기구 전통의학 기술위원회(ISO/TC249)에 의해 2018년 신규제안(new proposal)이 승인되었고, 향후 전문가의 기술 검토 후 국제표준으로 개발될 예정이다²⁴. 이러한 국제적인 흐름 속에서 본 특허분석 결과는 표준안을 도출하는데 필요한 기초자료를 제공할 수 있을 것이다. 최근 한의계에는 한약과 침을 접목시킨 다양한 종류의 치료중재가 제시되고 있다. 한약을 기본으로 하여 제조된 약침액을 혈위를 비롯한 특정 부위에 주입하는 약침(pharmacopuncture)치료는 이미 임상에서 근골격계 질환²⁵을 비롯한 다양한 질환²⁶에 적용, 연구되고 있다. 상용화되지는 않았지만 약침 시술 시 사용하는 봉독액을 침에 코팅하는 특허 기술(출원번호 10-2005-0024321), (한)약물을 함유한 생분해성 침침을 제조하는 기술(출원번호 10-2006-0122231), 피부 질환 치료 처방인 자운고를 결합한 마이크로니들 패치 기술(출원번호 10-2015-0017017) 등은 본 연구에서 제시한 약물 결합 롤러침/도장침의 기술산업적 연구개발의 연장선상에 있다고 볼 수 있으며 이러한 치료기술간 접목 시도는 향후 한의치료기술 개발에서 간과해서는 안 될 중요한 연구주제를 본 연구를 통해 확인할 수 있었다.

본 연구에서는 보다 편리하고 효과적으로 도구를 사용하고, 생산 공정을 줄이고 제작 비용을 줄일 수 있는 롤러침/도장침의 기술개발이 이루어지고 있음을 확인하였으며 이는 앞으로의 한의학 분야의 신의료기술개발이 이루어질 때 산업적으로 고려되어야 할 부분에 대한 아이디어를 제공한다. 그러나 본 분석에 포함된 롤러침과 도장침의 특허 수가 현저하게 많지 않고, 분석하고자 한 대상을 롤러침과 도장침 형태의 피부침으로 한정함으로써 특허의 신규성

(출원하기 전에 이미 알려진 기술이 아니어야 함)과 진보성(선행기술과 다른 것이라 하더라도 그 선행기술로부터 쉽게 생각해 낼 수 없는 것이어야 함)을 분석함에 있어 기술간 차별성에 대한 분석보다는 전체적인 경향성을 통해 해당 치료중재의 기술적 트렌드를 분석할 수밖에 없는 한계가 있었다. 제약산업의 경우에는 특허권 남용행위가 증가하여 발생한 특허덤불 현상으로 인해 특허가 산업 발달 및 기술 혁신의 장애요소로 작용하는 것과는 상반되게²⁷⁾ 현재 롤러침과 도장침의 매년 출원되는 특허 개수들은 2010년부터 현저히 줄어들어 가고 있다. 이것이 단순히 기술의 쇠퇴를 의미하는 것인지 아니면 유사 기술 명칭인 마이크로니들 등으로 해당 기술을 명명하는 트렌드가 달라진 것인지 본 연구로는 분명히 알기 어렵다.

그 밖의 본 연구의 제한점 중 하나는 검색어 구성에 있어 ‘피부침’이나 ‘마이크로니들’과 같은 본 연구에서의 분석대상기술보다 상위의 포괄적 검색어를 활용할 경우, 정밀도(precision)가 과도하게 낮아지는 우려가 있어 일부 제한된 검색식으로 검색을 수행한 것이다. 이는 특허기술에서 ‘피부침’이나 ‘마이크로니들’의 정의가 한의학 학술분야에서의 정의보다 훨씬 광범위한 것을 감안한 것이다. 그러나 체계적 문헌고찰에서는 민감도(sensitivity, comprehensiveness)가 높은 포괄적 검색을 수행하는 것이 보다 바람직하며, 민감도와 정밀도의 균형을 적절하게 잡는 것이 필요하므로²⁸⁾ 향후 특허 분석에서는 이에 대한 논의가 더욱 요구된다. 또한 검색의 편의 상 해외특허는 검색 및 분석 대상으로 삼지 않은 점 또한 본 연구의 제한점 중 하나이다. 특히 마이크로니들 기술에 대한 관심이 증대되고 있는 만큼^{22,29)} 유사기술이 해외에도 많을 것이라 예상되며 롤러침에 대한 국제표준이 곧 발표되는 만큼 적어도 한, 중, 일 삼국의 관련 특허의 경향을 분석하는 것은 의미 있는 일이 될 것이다. 따라서 향후 연구에서는 해외특허 또한 분석의 대상으로 삼아 국제적인 기술 현황을 알아볼 필요가 있겠다.

결론

본 연구는 롤러침과 도장침의 특허 분석을 통해 고전에서 활용되어 왔던 피부침과 관련된 기술개발 현황을 살펴보았다. 본 연구를 통해 롤러침/도장침에 대한 개념은 회전 가능한 롤러 혹은 도장(圖章)형의 도구에 포함된 다수의 바늘을 이용하여 “특정한 넓은 피부 부위에 물리적 자극을 유발하는 도구”에서 “피부에 미세한 천공을 형성시켜 약제를 도포하고 피부에 약제가 용이하게 흡수되도록 하는 도구”로 점차 변화하고 있음을 알 수 있었으며, 그 과정

에서 피부의 천공과 약물 도포의 과정을 하나로 통합하고 전극자극, 고주파, 진동 등의 타 기술과의 융합을 시도한 기술적 경향이 있음을 확인하였다. 향후 더 많은 연구, 개발을 통해 롤러침/도장침을 포함한 전통 한의학적 치료중재를 현대적으로 발전, 적용시킬 수 있어야 하겠다.

Acknowledgement

This work was supported by the Gachon University research fund of 2017 (GCU-2017-0371).

Conflicts of interest

저자들은 아무런 이해 상충이 없음을 밝힌다.

References

1. The Acupuncture and Moxibustion Medicine. Jipmoon. Korea: Korean Acupuncture & Moxibustion Medicine Society. 2012 : 1-928.
2. WHO international standard terminologies on traditional medicine in the western pacific region. [World Health Organization] 2007 : Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/206952>.
3. Sohn IC, Kwon OS, Kim YL, Ahn SH, Kim JH. Literature Study on the Conformation and Application of Nine Classical Needles. Korean Journal of Acupuncture. 2011 ; 28(1) : 157-69.
4. Kim DH. Emperor's innermost roots. Korea: Eui Seong Dang Publishing Co. 2002 : 1-1444.
5. Narsete T, Narsete D-S. Evaluation of Radiofrequency Devices in Aesthetic Medicine: A Preliminary Report. Journal of Dermatology and Therapies. 2017 ; 1(102) : 6-8.
6. Choi YE. The effect of microneedle therapy system and high frequency to improve the facial skin conditions for mid-aged women. 2011.
7. Kim YK, Jang KJ, Li SH, An SK, Choe TB. The Effect of Micro-needle Therapy System and Alpha Hydroxy Acid Peeling on the

- Pores and the Hyperpigmentation of Men's Skin. *Kor J Aesthet Cosmetol.* 2009 ; 7(1) : 69-79.
8. Norman JJ, Brown MR, Raviele NA, Prausnitz MR, Felner EI. Faster pharmacokinetics and increased patient acceptance of intradermal insulin delivery using a single hollow microneedle in children and adolescents with type 1 diabetes. *Pediatric diabetes.* 2013 ; 14(6) : 459-65. <http://dx.doi.org/10.1111/pedi.12031>.
9. Gupta J, Felner EI, Prausnitz MR. Minimally invasive insulin delivery in subjects with type 1 diabetes using hollow microneedles. *Diabetes technology & therapeutics.* 2009 ; 11(6) : 329-37. <http://dx.doi.org/10.1089/dia.2008.0103>.
10. International Patent Classification, IPC. Korea [Korean Intellectual Property Office] 2019 ; 19(1) : Available from: https://www.kipo.go.kr/kpo/HtmlApp?c=40304&catmenu=m06_07_02_09&year=2019&ver=01.
11. Lim MJ, Kim BS, Kang JS. Study on the Local Wrinkle Cure Using Acupuncture Needle. *Journal of Physiology & Pathology in Korean Medicine.* 2009 ; 23(6) : 1261-6.
12. Seong EJ, Jo EH, Park MC. A clinical report on the acne treatment with AMTS. *The Journal of Korean Oriental Medical Ophthalmology & Otolaryngology & Dermatology.* 2010 ; 23(3) : 236- 46.
13. Heo JE, Yun JM, Shin S-H. Case Study of Treating Acne Scars Using Reconstruction of Skin Scars and Auto Microneedle Therapy System. *The Journal of Korean Medicine Ophthalmology & Otolaryngology & Dermatology.* 2013 ; 26(4) : 127-34. <http://dx.doi.org/10.6114/jkood.2013.26.4.127>.
14. Lee JW, Kim YH. The Effect of Roller Acupuncture Stimulation on Baesu Spots of Joktaeyang Bangkwang Kyeong in the Reaction to Physiologic Pain in Neonates. *Korean Acad Child Health Nurs.* 2006 ; 12(1).
15. Aust MC, Fernandes D, Kolokythas P, Kaplan HM, Vogt PM. Percutaneous collagen induction therapy: an alternative treatment for scars, wrinkles, and skin laxity. *Plast Reconstr Surg.* 2008 ; 121(4) : 1421-9. <http://dx.doi.org/10.1097/01.prs.0000304612.72899.02>.
16. Fabbrocini G, Fardella N, Monfrecola A, Proietti I, Innocenzi D. Acne scarring treatment using skin needling. *Clin Exp Dermatol.* 2009 ; 34(8) : 874-9. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2230.2009.03291>.
17. Majid I. Microneedling therapy in atrophic facial scars: an objective assessment. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery.* 2009 ; 2(1) : 26. <http://dx.doi.org/10.4103/0974-2077.53096>.
18. Giudice EL, Campbell JD. Needle-free vaccine delivery. *Advanced drug delivery reviews.* 2006 ; 58(1) : 68-89. <http://dx.doi.org/10.1016/j.addr.2005.12.003>.
19. Shakeel M, Pathan Dilnawaz N, Ziyaurrahman A, Akber B, Bushra S. Microneedle as a novel drug delivery system: a review. *International Research Journal of Pharmacy.* 2011 ; 2: 72-7.
20. Principles of Meridians & Acupoints, A Guidebook for College Students. 7. Korea: the colleges and the school of Korean Medicine Objectives. 2015 : 400.
21. Doddaballapur S. Microneedling with dermaroller. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery.* 2009 ; 2(2) : 110-1. <http://dx.doi.org/10.4103/0974-2077.58529>.
22. Cheung K, Das DB. Microneedles for drug delivery: trends and progress. *Drug delivery.* 2016 ; 23(7) : 2338-54. <http://dx.doi.org/10.3109/10717544.2014.986309>.
23. Cho YG, Sul WS, Shin HS. R&D Concentration and Industrial Performance. *Productivity Review.* 2009 ; 23(2). <http://dx.doi.org/10.15843/kpapr.23.2.200906.183>.
24. Kim CH. 10th ISO International Standards Congress on Traditional Medicine. Korea [The minjok medicine news] 2019 : Available from: <http://www.mjmedi.com/news/articleView.html?idxno=36860>.
25. Lee YJ, Shin JS, Lee J, Kim MR, Park KB, Lee HD, et al. Usage report of pharmacopuncture in musculoskeletal patients visiting Korean medicine hospitals and clinics in Korea. *BMC complementary and alternative medicine.* 2016 ; 16(1) : 292. <http://dx.doi.org/10.1186/s12906-016-1288-5>.
26. Lee KH, Cho YY, Kim SC, Sun SH. History of research on pharmacopuncture in Korea. *Journal of pharmacopuncture.* 2016 ; 19(2) : 101. <http://dx.doi.org/10.3831/KPI.2016.19.010>.
27. Lee MH. Restrictions of patent rights in the pharmaceutical industry. 2015.
28. Sensitivity versus precision In: Julian PH and Sally G(ed). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions.* 2011.
29. Akhtar N. An innovative approach to transdermal delivery: A review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.* 2014 ; 6 : 18-25.