대한한의진단학회지 제18권 제1호(2014년 4월)
The Journal of the Society of Korean Medicine Diagnostics. 2014; 18(1): 11-24
[원저 Original Article]

한의학 진단 분야의 미래 예측 실현과제에 대한 정량적 평가

김지혜[1] · 김근호[1] · 신현규[2]*

1) 한국한의학연구원 의공학기술개발그룹

2) 한국한의학연구원 한약기초연구그룹

Abstract

Quantitative Evaluation on Prediction of Realization by Subjects in Diagnostic Fields of Traditional Korean Medicine

Ji-hye Kim[1] · Keun-ho Kim[1] · Hyeun-kyoo Shin[2]*

1) Medical Engineering R&D Group, Korea Institute of Oriental Medicine

2) Basic Herbal Medicine Research Division, Korea Institute of Oriental Medicine

Objectives

The aim of this study is to contribute to the establishment of the Traditional Korean Medicine (TKM) policies in future, which is through the assessment to predict the realization by diagnostic subjects.

Methods

First, we evaluated 8 subjects that were deduced by professionals in 1996 regarding whether or not to be realized in 2013. Second, the governmental and private research projects, reports, articles, domestic patents and products were reviewed and investigated. Third, the Subjects in domestic fields of TKM were investigated on the followings: importance, time of realization, domestic Research and Development level, principal agents and methods for the realization, and hindrance factor on the realization.

Results

Of the 8 forecasting subjects, one subject was realized, two subjects were partly realized and five subjects were unrealized. Thus, their realization rate was 12.5%. The realized subject is the 'Standard naming of the TKM diagnosis'.

Conclusion

Continuous researches are necessary to realize the TKM subjects and moreover, professionals should predict new feasible TKM subjects, based on this study.

Key Words

Traditional Korean Medicine, Prediction by subjects, Medical Device, Diagnostic fields

* 교신저자 : 신현규 / 소속 : 대전시 유성구 전민동 461-24 한국한의학연구원 한약기초연구그룹
Tel : 042-868-9464 / E-mail : hkshin@kiom.re.kr
투고일: 2013년 12월 8일 수정일: 2013년 12월 19일 게재확정일: 2013년 12월 20일

Ⅰ. 서 론

오늘날 다양한 환경변화에 따른 미래의 불확실성이 증대되고 이와 함께 미래연구가 급속히 발전함에 따라 실현 가능한 기술을 예측하고, 예측된 기술에 대한 사회적 수요를 파악하는 것이 더욱 중요하게 여겨지게 되었다[1]. 특히 과학기술이 경제사회의 핵심동력으로 작용하면서 향후 산업발전 및 국가 경쟁력 강화에 기여할 수 있는 과학기술에 대한 경쟁력을 확보하기 위해 신규 유망기술 발굴의 필요성이 높아지고 있다. 주요 선진국에서는 미래 유망기술을 예측하고 이에 대한 연구개발 지원이 추진 중에 있다. 현재 우리나라에서도 미래기술 예측을 위한 모델 및 조사체계 강화방안에 관한 연구가 진행되고 있다[2].

따라서 한의학분야에서도 1996년도에 한국한의학연구소 주관으로 델파이(Delphi)기법으로 미래기술예측 조사를 하여, 전문가 163명으로부터 83개의 한의약 미래 과제를 도출하였다. 이들 예측과제 중 한의학 진단분야 8개 과제가 도출되었고, 전문가들의 75%가 이들 과제들이 2012년 내에 실현된다고 판단하였다[3].

특히 진단분야는 한의학 분야에서 취약한 영역으로, 이에 대한 전문가들의 과학기술 발전에 대한 추이 예측은 중요한 주제라고 볼 수 있다. 진단이론에 대한 표준 및 객관적 기준의 설정, 현대의학 질병진단과의 관계, 그리고 한의학분야에서 바라는 진단기기 개발과 한의학적 응용이 진단 분야 예측 과제였다.

본 논문에서는 현재 2013년도 기점으로, 이들 8개 진단분야 예측과제 실현되었는지를 판단하고, 이 결과를 통하여 향후 한의학 진단분야 미래기술 예측과제 선정과 연구 개발 방향에 도움을 주고자 한다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상

1996년『한의학 중장기 예측기획연구』[3]에서 전문가 집단들이 예측한 한의학 진단분야 미래예측과제로, 각 과제에 대한 중요도, 실현시기, 국내 연구개발 수준, 연구개발 추진 주체 및 방법, 실현상의 저해요인 등에 대하여 조사하였다(Table 1).

Table 1. Expert Assessment on the TKM Diagnosis Projects

과제번호	중요도(%)				실 현 시 기			연구개발 수준					연구개발 추진방법(%)					실현상의 저해요인(%)				
	대	중	소	불필요	25%	50%	75%	0~20%	21~40%	41~60%	61~80%	81~100%	정부주도	한의학계	민간기업	산학연협동	국제공동	과학기술	한의학	제도적	자금인력	기타
①	26	48	24	2	2000	2003	2006	21	30	31	16	2	2	51	3	42	2	31	37	14	36	1
②	60	30	7	3	2001	2004	2007	16	34	27	17	6	5	74	1	13	7	14	48	21	32	4
③	55	34	10	1	2000	2003	2007	11	20	38	24	7	4	71	3	19	3	23	51	7	34	2
④	31	53	14	2	2001	2004	2008	24	38	18	13	7	5	39	9	40	7	22	32	4	47	0
⑤	43	39	12	6	2001	2005	2009	19	34	29	13	5	4	38	8	49	1	55	32	4	36	1
⑥	46	33	13	8	2002	2005	2009	23	34	27	13	3	18	50	2	24	6	22	39	23	28	3
⑦	33	44	19	4	2001	2006	2010	22	46	24	5	3	2	52	0	45	1	50	41	7	27	1
⑧	46	40	10	4	2003	2007	2012	35	36	21	6	2	4	32	5	52	7	70	20	4	43	2

*실현상의 저해요인은 2개 까지 중복 답변

① 적외선 촬영 영상을 통해 이를 한의학적 진단 원리로 응용하는 진단기준이 마련된다.
② 한의학 임상 계에 표준화된 한의학 진단명이 실용화된다.
③ 사상체질 분류에 대한 다양한 객관적 기준이 실용화된다.
④ 한의 진단에 관한 멀티미디어 CD가 개발된다.
⑤ 한의학 진단이론에 부합되는 맥진기가 개발된다.
⑥ 각종 질병에 대한 한의학적 변증진단과 의학적 진단과의 비교기준이 마련된다.
⑦ 삼부구후 전신맥과 촌구진단의 수치 및 도표화된 계측 자료를 분석하여 판독의 개관적 방안이 개발된다.
⑧ 체내 기의 흐름을 측정하는 전자 장치가 개발된다.

2. 연구방법

1) 조사 방법

2013년 현재, 한의학 진단분야 8개 예측 과제의 실현 여부를 결정하기 위하여, 한의학연구원 전통의학 정보포털 OASIS (http://oasis.kiom.re.kr), 한국학술정보논문검색시스템 KISS (http://kiss.kstudy.com/), DBpia (http://www.dbpia.co.kr/)와 한국특허정보원 (http://www.kipris.or.kr), 윈텔립스 (http://www.wintelips.com/)를 검색하였다. 이 검색 DB를 통하여 8개 예측 과제와 관련된 연구사업 및 보고서, 논문과 특허 등 계량적인 현황을 조사대상으로 하였다. 특허는 소멸, 취하, 거절된 특허 건을 제외하였고, 한국 특허의 경우 특허출원 후 18개월이 경과된 때에 출원 관련 정보를 대중에게 공개하도록 되어있어 특허제도의 특성상 미공개 데이터는 포함하지 않았다. 아래의 표에서 제시한 키워드를 이용하여 검색한 결과를 토대로 '한의약 진단분야 예측과제 현황조사'의 분석 목적에 맞는 특허를 추출해내고, 이외에도 수기 검색한 결과를 분석하였다. 키워드는 다음과 같이 선정하였다(Table 2).

2) 용어의 정의[3)]

(1) 개발된다 : 현대 과학 기술적인 면의 문제가 해소되는 시기로서, 예를 들면 임상화를 위한 이론의 정립과 기기의 개발이 완성되는 시기를 말한다.

Table 2. Key words for paper and patent analysis

예측 과제	검색키워드
① 적외선 촬영 영상을 통해 이를 한의학적 진단원리로 응용하는 진단기준이 마련된다.	((적외선 체열*한방)+(적외선*한방)+(적외선*한의학))
② 한의학 임상계에 표준화된 한의학 진단명이 실용화된다.	(한의학+표준+진단)
③ 사상체질 분류에 대한 다양한 객관적 기준이 실용화된다.	("사상체질"+(체질*진단)+(체질*분석))
④ 한의 진단에 관한 멀티미디어 CD가 개발된다.	(건강검진프로그램+(온톨로지*한방)+(온라인*한방)+(온톨로지*한의)+(웹*진단))
⑤ 한의학 진단이론에 부합되는 맥진기가 개발된다.	((맥진+맥압+맥진기+맥진시스템)*(계측+측정+검출))
⑥ 각종 질병에 대한 한의학적 변증진단과 의학적 진단과의 비교기준이 마련된다.	(한의학+변증진단)
⑦ 삼부구후 전신맥과 촌구진단의 수치 및 도표화된 계측 자료를 분석하여 판독의 개관적 방안이 개발된다.	(삼부구후맥*촌구맥)+맥진
⑧ 체내 기의 흐름을 측정하는 전자 장치가 개발된다.	((임피던스*측정)+(기*측정)+(기혈*측정))

(2) 실용화된다 : 임상적인 면을 고려하여 실제로 사용이 시작되는 시기로서 한의계에서 임상 실용의 초기 단계를 말한다.

3) 평가 방법

(1) 8개 예측과제는 관련 분야에 대한 조사 결과 보고서, 논문, 특허, 제품 출시의 양적 결과를 바탕으로 다음 기준으로 연구자들이 판정하였다.

① 실현
- '실용화된다' 혹은 '기준이 마련된다'는 과제에 대한 관련 한의학회 인정 및 기준 발표 혹은 정부 고시에 의해 한의계가 보편적으로 사용하는 경우 실현으로 판단하였다
- '개발된다'는 과제가 요구하는 과학기술의 문제 해결 정도와 한의계의 임상 활용도 및 이에 따른 시장 존재하면 실현으로 판단하였다.

② 일부 실현
- '실용화된다' 혹은 '기준이 마련된다'는 과제에 대한 관련 학회와 정부가 이를 인정하기 위한 준비과정에 있으면 일부 실현으로 판단하였다.
- '개발된다'는 과제가 요구하는 과학기술의 문제 해결을 하였지만, 단지 시제품만 출시되었을 경우 일부 실현으로 판단하였다.

③ 미실현
- 위의 실현 및 일부 실현을 제외된 경우를 미실현으로 하였다.

(2) 실현 시기년도는 1996년 전문가 집단이 3/4 (75%)번째가 예측한 년도를 비교하여 평가하였다.

4) 평가 방법의 제한점

(1) 미래 예측과제는 제목만 있고, 과제에 대한 정의, 개념, 범위에 대한 구체적인 서술이 없어, 실현 여부를 객관적으로 판단하는데 어려움이 있었다.

(2) 미래 예측과제명 속에 '한의학', '한의학적'에 대한 해석도 실현 유무를 판단하는데 중요한 요소로 작용하고 있다. 전체 8개 과제 중에 5개가 이러한 전제 조건으로 있지만 이 용어에 대한 개념은 정확하게 설명되어 있지 않다.

(3) 예측과제의 실현과 미실현이 한의계만의 노력으로 될 수 없는 문제도 있다, 정부 및 의료계, 과학기술계 등의 관계에 연관성을 가지고 있지만, 이 관계성에 의한 실현과 미실현 원인과 문제점에 대해서 논의에서 제외하였다.

(4) 평가 방법이 전문가 집단의 토의나 설문조사를 통한 평가가 아니므로, 예측과제에 대한 다양성한 평가가 포함된다는 것이 어렵다는 것을 알고 있다.

Ⅲ. 결과

1. 전문가 측정 지표

1) 중요도 순위

1996년 조사 당시, 각 전문가들은 각 한의약 진단분야 예측과제에 대해 중요도 순위 평가는 다음과 같았다(Table 3).

2) 실현시기 및 방법, 저해요인

전문가들에게 과제의 미래 실현시기로는 1996년부터 2016년까지 설정토록 요구하였는데, 진단분야 실현 시기는 2006년부터 2010년까지 7개, 2011년

Table 3. Importance Ranking of the TKM Diagnosis Projects

순위	진단분야 예측 과제
1	한의학 임상계에 표준화된 한의학 진단명이 실용화된다.
2	사상체질 분류에 대한 다양한 객관적 기준이 실용화된다.
3	체내 기의 흐름을 측정하는 전자 장치가 개발된다.
4	각종 질병에 대한 한의학적 변증진단과 의학적 진단과의 비교기준이 마련된다.
5	한의학 진단이론에 부합되는 맥진기가 개발된다.
6	한의 진단에 관한 멀티미디어 CD가 개발된다.
7	삼부구후 전신맥과 촌구진단의 수치 및 도표화된 계측 자료를 분석하여 판독의 개관적 방안이 개발된다.
8	적외선 촬영 영상을 통해 이를 한의학적 진단원리로 응용하는 진단기준이 마련된다.

Table 4. Realization Time, Methods and Restraints on the TKM Diagnosis Projects

실현시기년도	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	2016 -
과제 수	0	0	7개(87.5%)	1개(12.5%)	0
추진 조직	정부	한의학계	기업	산학연 공동	국제공동
과제수	0	5개(62.5%)	0	3개(37.5%)	0
저해요인	과학기술	한의학계	제도	자금인력	기타
과제 수	3개(37.5%)	4개(50.0%)	0	1개(12.5%)	0

이후에 1개 과제가 실현될 것이라 예측하였다. 예측 과제의 추진 주도 조직 및 방법에 대해서는 한의학계가 주도하는 과제가 5개, 산·학·연 협동을 통해 이루어져야한다는 과제가 3개였다. 예측과제를 실현하는데 저해요인으로 과학기술적인 문제 3개, 한의학적 문제 4개, 자금인력적인 문제 1개로 나타났다(Table 4).

2. 논문 및 특허, 제품의 계량적 현황

1) 적외선 촬영 영상을 통해 이를 한의학적 진단원리로 응용하는 진단기준이 마련된다.

이 가제와 관련된 연구 사업으로는 2건[4,5]이 있고, 논문으로는 63편의 논문이 검색되었다. 주요 연구 내용은 질병 증상을 진단하고 나서 한의학 치료(약물, 침구 등)를 시술한 후, 증상 변화를 객관화하는 수단으로 적외선 촬영을 한 연구들이었다.

2) 한의학 임상계에 표준화된 한의학 진단명이 실용화된다.

진단명의 표준화 방안으로 한의학연구원에서 1건의 연구사업[6]과 논문 3편[7-9] 있다. 그리고 한국표준질병사인분류와 한의학 진단명군과 관계 구성을 연결한 논문이 2편[10,11] 있다.

3) 사상체질 분류에 대한 다양한 객관적 기준이 실용화된다.

정부부처 연구 사업으로 71건의 사업이 수행되었고, 이 중 사상체질 진단기기 개발과 관련된 연구 사업은 6건[12-17]이었으며, 나머지는 사상체질 진단 객관화에 대한 연구 사업들이었다. 논문으로는 765편이 검색되었는데 이 과제와 관련된 것은 299편이었다. 이 논문들은 주로 사상체질 분류에 의한 다양한 기준을 제시하였고, 각 체질별 특이점이나 상관관계를 연구하였다. 사상체질 기기의 제품화 건수는 총 1건[18]이었으며, 특허는 11건[19-28]이 검색되었다.

국내 특허출원이 가장 활발한 연구 주체로는 정부출연연구기관인 한국한의학연구원이 3건으로 가장 많았고, 그 뒤로 동의학원 2건, 전남대학교 산학협력단, 가천대학교 산학협력단, 허만회, 김준형, ㈜LG전자가 각각 1건씩이었다.

4) 한의 진단에 관한 멀티미디어 CD가 개발된다.

멀티미디어(CD와 소프트웨어, 온라인 설문 진단도구, 웹 진단 툴)를 사용하여 한의 진단을 하는 방법에 대한 사업은 7건[29-35]이었고, 논문은 11편[36-46]이었다. 특허는 10건[47-56]이 조사되었으며, 국내 특허출원이 가장 활발한 연구 주체로는 한국한의학연구원이 6건으로 가장 많았고, 그 뒤로 상지대학교 산학협력단, 연세대학교 산학협력단(한의학연구원과 공동 출원), 김혁, 윤지영, 동양물산기업이 각각 1건씩이었다. 멀티미디어 제품화 건수는 1건[57]있었다.

5) 한의학 진단이론에 부합되는 맥진기가 개발된다.

한의학 진단이론에 부합되는 맥진기 개발을 위한 과제로, 관련된 사업은 총 22건[58-79]이 검색되었고, 논문은 15편[80-94]이었다. 특허 실용 25건과 디자인 특허 3건 등 총 28건의 국내특허가 있었다. 임상에서 상용화 가능한 맥진기 생산업체는 대요메디(주)와 국외업체 tellyes scientific사의 제품 2건이 있었다. 대요메디(주)에서는 2005년 전 6부위 맥법 및 부양 5맥법이 가능한 3-D MAC를 개발하였고, 2007년에는 3-D MAC의 업그레이드버전으로 DMP-3000을 개발하였다. 2009년에는 기존 맥진기가 가지던 가압 로봇 기능 없이 사용자가 직접 가압하여 사용할 수 있는 펜을 장착한 새로운 측정방식의 맥진기 DMP-1000+를 만들었다[95]. 국외 의료기기업체 tellyes scientific사의 맥진기 시뮬레이터 1건[96]이 조사되었다.

6) 각종 질병에 대한 한의학적 변증진단과 의학적 진단과의 비교기준이 마련된다.

현대 의학 질병명 혹은 과학적인 인체 지표에 대해서 한의학 변증 진단과의 관계 설정 및 비교에 대한 연구로, 연구 사업은 4건[97-100]이 있고, 논문 8편[101-108]이 있다.

7) 삼부구후(三部九候) 전신맥과 촌구(寸口)진단의 수치 및 도표화된 계측 자료를 분석하여 판독의 개관적 방안이 개발된다.

한의학 진단에서 사용되는 삼부구후(三部九候)맥과 촌구(寸口)맥에 대한 연구 사업은 검색되지 않았고, 논문으로는 5편[109-113] 있다.

8) 체내 기(氣)의 흐름을 측정하는 전자 장치가 개발된다.

인체 내에 흐르는 기(氣) 측정에 대한 객관적인 진단을 위한 과제로, 연구 사업은 1건[114]있고, 논문은 검색되지 않았으며, 특허는 3건[115-117] 있다.

3. 예측과제 실현

문헌 조사를 통해 얻어진 결과를 바탕으로 8개 한의약 진단 예측과제 실현 내용과 년도를 밝혔다(Table 5).

4. 예측과제 실현 현황

한의약 진단분야 미래 예측과제 8개 실현 여부를 조사하니, 실현과제 1건, 일부실현 과제 2건, 미실현 5건으로 나타났다(Table 6).

Table 5. Realization Evidence and Year of the TKM Diagnosis Forecasting Projects

예측실현 년도	예측 과제	사업 건수	논문 건수	특허 건수	제품화 건수	실현년도 (실현여부)
2006	적외선 촬영 영상을 통해 이를 한의학적 진단원리로 응용하는 진단기준이 마련된다.	2	63	0	0	- (미실현)
2007	한의학 임상계에 표준화된 한의학 진단명이 실용화된다.	1	5	0	0	2010 (실현)
2007	사상체질 분류에 대한 다양한 객관적 기준이 실용화된다.	71	299	10	1	- (미실현)
2008	한의 진단에 관한 멀티미디어 CD가 개발된다.	7	11	10	1	2007 (일부실현)
2009	한의학 진단이론에 부합되는 맥진기가 개발된다.	22	15	28	3	2005 (일부실현)
2009	각종 질병에 대한 한의학적 변증진단과 의학적 진단과의 비교기준이 마련된다.	4	8	0	0	- (미실현)
2010	삼부구후 전신맥과 촌구진단의 수치 및 도표화된 계측 자료를 분석하여 판독의 개관적 방안이 개발된다.	0	5	0	0	- (미실현)
2012	체내 기의 흐름을 측정하는 전자 장치가 개발된다.	1	0	3	0	- (미실현)

Table 6. Whether the Realization of the 8 TKM Diagnosis Projects

분류	실현	일부실현	미실현	계
과제수 (실현율)	1개(12.5%)	2개(25.0%)	5개 (62.5%)	8개 (100.0%)

Ⅳ. 고찰

1996년도에 전문가들이 예측한 8개의 한의학 진단분야 과제에 대해서, 15여년이 지난 2013년도, 이 과제를 실현하기 위하여 정부나 민간이 노력한 과정을 살펴보고, 최종 실현율을 판단하였다.

‘적외선 촬영 영상을 통해 이를 한의학적 진단원리로 응용하는 진단기준이 마련된다’는 아직 관련 한의학회가 이와 같은 방법으로 진단 원리 응용이나 기준을 발표 혹은 권고하지 않아 ‘미실현’으로 판단하였다. 다만 한의학에서 적외선 촬영을 질병의 표리적(表裏的) 가정이나 경락적(經絡的) 가정에 대한 활용과 한열 변화의 기전에 입각하여 임상에 접근하는 것이 타당하다[118]고 볼 수 있다. 향후 각종 한의학 증상 및 질병에 대한 적외선 촬영 자료가 구축된 후 관련 학회에서 이를 바탕으로 진단 기준을 마련해야할 것이다.

‘한의학 임상계에 표준화된 한의학 진단명이 실용화된다’는 ‘실현’으로 하였다. 그 동안 한의계는 한의학 용어에 대한 여러 연구사업과 논문을 발표하였고, 2006년도에 대한한의학회는 이를 위한 한의학 용어 표준화사업도 벌였다[119]. 이러한 과정이 표준화된 진단명의 임상계 사용이 목적이었다. 대한한의사협회는 통계청 표준질병사인분류(KCD-5) A00-Z99와 U코드 한의진단명 사이의 혼용 방지 및 진단의 표준화를 위하여 분류 번호 부여를 기본 지침으로 정하고, 2010.1.1.부터 현재 사용하고 있다[120].

‘사상체질 분류에 대한 다양한 객관적 기준이 실용화된다’는 ‘미실현’으로 결론지었다. 총 765편의 논문 중에 299편(39.0%)가 사상체질별 인체의 특이

점, 상관성 혹은 사상체질 진단을 객관화 표준화하기 위한 많은 방법과 시도가 있었지만, 현재 객관적 기준 없는 상태이다. 박 등[121]의 연구에서도 677편 논문 중에 진단이 266편(39.29%)을 차지하여, 그동안 한국의 한의계가 사상의학 체질 진단에 대한 연구는 끊임없이 하여 왔다. 한의계 외부에서의 사상의학 연구 경향[122]도 123편중에 체질 판별법이 25편(20%), 체질판별을 위한 다양한 객관적 방법 연구 101편(82.1%) 이었다. 하지만 관련 학회에서는 아직도 사상체질 분류에 대한 과학적이고 객관적 기준을 제시하지 못하고 있다. 향후 이 예측 과제는 다양한 전문가 집단으로 부터 구체적이고 실현성있는 방법론을 가지고 연구가 진행되어야 할 것 같다.

'한의 진단에 관한 멀티미디어가 개발된다'는 '일부 실현'으로 결론을 지었다. 관련 연구는 꾸준히 진행되어왔으나, 임상에서 사용가능한 소프트웨어 개발은 단 1건만 존재하였다. 한국한의학연구원에서 개발한 '한방건강진단프로그램'은 일반인(건강인·환자)들의 데이터를 한의학적 변증 진단 기술을 활용하여 정보를 정리할 수 있는 소프트웨어로, 임상 DB 구축단계에 있으며 현재 계속 보완중이다[123]. 한의사들의 필요성에 의해서 시장이 구현되어야, 이 과제의 실현 여부가 판단될 것으로 생각된다.

'한의학 진단이론에 부합되는 맥진기가 개발된다'는 '일부 실현'으로 하였다. 그 동안 한의학계는 다른 한방 진단기기에 비해 맥진기 개발과 관련된 여러 연구 사업을 지속적으로 진행하였다. 1996년 이후 출원인수와 특허건수가 지속적으로 증가하고 있으며, 논문 투고율 또한 높게 분석되어 맥진기 연구가 활발하게 진행됨을 알 수 있었다. 그러나 다양한 맥진기들이 개발되었음에도 불구하고 연구 성과로만 존재할 뿐, 임상 보급률과 임상에서의 활용도는 낮다. 그 이유로 기존 맥진기는 한의사의 맥진이론을 충실히 구현하지 못한다는 점을 들 수 있으며, 이로 인하여 측정 데이터의 신뢰부족과 전통적인 진단법 보조의 부적합과 같은 문제점이 발생된다. 연구자들은 앞에 제시한 문제점들을 개선하기 위하여 기술적 노력이 필요하며, 소비자의 요구조건을 만족하는 맥진기의 스펙을 맞추기 위해 지속적으로 보완하고 개선해야 할 것이다. 개발 이전에 예상 개발 방법 및 결과에 대해서 한의사들의 한의학적 요구 사항과 부합되는지에 대한 검토와 또 이를 과학기술로 구현할 수 있는지 또 관련 학회가 '한의학 진단이론에 부합된 맥진기'로 인정해줄 수 있는 기술인지에 대한 사전 검토가 실현을 위한 중요한 요소라고 볼 수 있다.

'각종 질병에 대한 한의학적 변증진단과 의학적 진단과의 비교기준이 마련된다'는 '미실현'으로 판단하였다. 이미 한의학 병명에 대한 변증 분류와 진단 방법은 구축되어있으나, 통계청 표준질병사인분류에 따른 한의학적 변증 진단의 분류와 개념이 구축되어야 이 과제를 실현으로 판단할 수 있을 것이다. 그러나 한방의료기관에서 많이 관리하는 다빈도 질병군인 중풍[97-100),103-105)]에 대한 일부 시도와 몇몇 질환[101,102),106-108)]에 대한 변증분석은 있었지만, 이에 대한 전체적인 비교 기준 마련 연구 사업이나 논문은 없었다. 따라서 미실현으로 판단하였다. 이 과제를 실현하기 위해서는 한의학계가 한의학적 변증진단에 대한 계량적인 값을 제시하는 사전 연구가 필요하고, 또 이를 현대의학적인 질병과의 연결에서, 상호 연관성에 대한 임상시험이 수행된 후, 엄격하게 비교 진단 기준이 마련될 수 있을 것이다.

'삼부구후 전신맥과 촌구진단의 수치 및 도표화된 계측 자료를 분석하여 판독의 객관적 방안이 마련된다'는 '미실현'으로 판단하였다. 5편의 논문이 외는 실현을 위한 연구가 없는 것으로 분석되었다. 건강 상태 혹은 특정 질병 상태에서 지속적인 삼부구후 전신맥과 촌구맥의 계량적 측정 자료가 확보된 후, 분석을 통해, 이 과제가 실현될 수 있는지를 판단해야한다고 생각한다.

‘체내 기의 흐름을 측정하는 전자 장치가 개발된다’는 ‘미실현’으로 판단하였다. 국내에서는 기 측정 장치에 대한 연구가 미비한 상태이나 국외의 경우 생체장 혹은 미세 에너지 측정과 관련된 연구가 많이 보고되어 있으며, BICOM[124]과 SCIO[125]등과 같은 치료 시스템의 개발 또한 활발하게 진행되었음을 확인하였다. 이 과제는 먼저 “기”에 대한 정의에 대한 한의학계 합의와 이 합의 사항이 과학기술적으로 구현될 수 있는지에 대한 판단이 우선되어야, 그 이후의 연구개발이 가능하다고 본다.

결론적으로 한의약 진단분야 미래 예측과제 8개 실현 여부를 조사하니, 실현과제 1건, 일부실현 과제 2건, 미실현 5건으로 나타나, 37.5%의 실현율을 보였다. 한의계의 합의가 이루어져야할 기준 설정같은 과제에 대해서, 그 동안의 노력이 부족한 것으로 판단하였다. 그리고 한방관련 기기 개발은 실현이 낮았고, 특히 맥진기 개발은 많은 사업을 통하여 지속적으로 노력하였지만 이를 미실현으로 판정한 것은 한의학적 이론에 부합하였느냐는 전제 조건에 모호함이 있다. 따라서 한의계는 지금까지의 ‘한방의료기기’ 정의에 대한 선언적 의미에서 좀 더 구체적이고 체계적인 정의와 분류를 제시하고, 한의학적 인체 진단지표가 의료공학에서 어떻게 구현되어야 하는 가에 대한 방법을 찾아 ‘한방의료기기’ 연구개발에 들어가야 한다고 본다[126].

한의학 미래 예측과제중에 진단분야는 특히 전자기계분야의 과학기술이 반드시 필요하다. 향후 이들 과제를 실현, 상품화, 시장화하기 위해서는, 앞서 연구사업의 결과와 실현부진에 대한 냉정하고 엄격한 사전 기술조사를 실시하여야, 향후에 실현이 가능할 것이다.

8개 미래 예측 진단분야 과제 중에 유일하게 실현으로 결론내린 ‘한의학 임상계에 표준화된 한의학 진단명이 실용화된다’와 같이, 한의계의 대표인 대한한의사협회와 통계청이 합의하고 고시하여 사용하는 방식이 가장 좋은 실현 사례이다.

즉 한의학 진단분야 예측과제 실현에서 진단 기준 제시, 진단기기 개발 등은, 사용자인 한의계의 합의와 인정이라 생각되며, 이에 통하여 예측과제의 실현 가능성은 높다고 볼 수 있다. 따라서 진단 기술 발전을 위해서는 한의학계 내에서 지침 및 기준의 합의를 위한 노력과 연구가 요구된다고 사료된다.

Ⅴ. 결론

한의약 진단분야 미래예측 8개 과제에 대한 최종 실현 평가에서 실현된 것은 1개 과제(12.5%) ‘한의학 임상계에 표준화된 한의학 진단명이 실용화된다’라는 과제였다. 이 과제는 대한한의사협회가 2010년부터 통계청 표준질병사인분류에 들어가고 U코드 한의진단명을 사용하기로 정함으로써, 실현되었다. 그 외 일부 실현 2개 과제(25.0%), 미실현 5개 과제 (62.5%)이다. 한의계는 지금까지의 ‘한방 의료기기’ 정의에 대한 선언적 의미에서 좀 더 구체적인 정의와 분류, 인체 지표를 제시해야하고, 이들 지표가 의료공학에서 어떻게 구현되어야하는 가에 대한 방법을 찾아 연구개발에 들어가야 한다. 한의학 진단분야의 기술발전을 위해서 한의학계 내에서는 지침 및 기준의 합의를 위한 연구와 노력이 필요하다.

감사의 글

본 연구는 한국한의학연구원 한약기초연구그룹의 한약처방 과학적 근거기반 구축사업(K13030)과 의공학기술개발그룹의 생체장·설 기반 기혈 상태 측정 장치 개발(K13260)에서 지원받았다.

參 考 文 獻

1. 김영명, 김민관, 이준석, 한창희. 미래사회의 고객니즈 분석을 통한 시나리오 기반의 미래 기술예측방법론. 한국경영과학학회지. 2011; 28(3): 143-159.
2. 감주식, 김무웅, 박상대, 한병환. 바이오 미래유망 연구분야 도출에 관한 연구. 한국기술혁신학회지. 2012; 15(2): 345-368.
3. 성현제, 신현규. 한의학의 중장기 예측을 위한 기획연구. 한국한의학연구소. 1997: 1-362.
4. 김용호. 적외선 체열촬영을 통한 안면마비와 상지 경혈위치와의 상관 관계 연구. 보건복지부. 2004.
5. 문성일. 적외선 체열진단을 이용한 말초성구안와사환자의 경락별 발생비율에 대한 연구. 보건복지부. 2006.
6. 양기상. 한의진단명과 진단요건의 표준화 연구(Ⅰ)(Ⅱ)(Ⅲ). 1995.1996.1997.
7. 최선미, 양기상. 한의진단명과 진단요건의 표준화 연구. 한국한의학연구소논문집. 1995; 1(1): 101-125.
8. 양기상, 최승훈, 최선미, 박경모, 정우열, 안규석, 엄협섭, 김성훈, 전병훈, 김정범, 권영규, 박종현, 김동희, 장혜옥, 김성우, 신승호, 신상우, 고현. 한의진단명과 진단요건의 표준화 연구Ⅱ(표준화 실례) -2차 년도 연구결과 중간 보고-. 한국한의학연구소논문집. 1996; 2(1): 381-401.
9. 최선미, 양기상, 최승훈, 박경모, 박종현, 심범상, 김성우, 노석선, 이인선, 정진홍, 이진용, 김달래, 임형호, 김윤범, 박성식, 송태원, 김종우, 이승기, 최윤정, 신순식. 한의진단명과 진단요건의 표준화 연구Ⅲ -3차년도 연구결과 보고-. 한국한의학연구소논문집. 1997; 3(1): 41-65.
10. 이원철. 한국표준질병사인분류중 한방내과 영역의 분류체계 개선 및 진단명 구성에 관한 연구. 대한한방내과학회지. 2010; 31(1): 1-10.
11. 강유정, 이인선, 조혜숙, 이승환, 배경미. 월경병을 중심으로 본 한국표준질병사인분류(KCD)의 사용 기준과 적합성. 대한한방부인과학회지. 2011; 24(4): 126-149.
12. 김종열. 고령친화형 사상 체질기반 진단/치료기 개발. 지식경제부. 2007.
13. 김종원, 사상체질 진단 자동화기기 개발. 보건복지가족부. 한의약연구개발. 2005: 1-315.
14. 김종열. 사상체질 진단 객관화 기초 연구. 과학기술부. 한국한의학연구원 기초사업. 2006: 1-569.
15. 김종열. 고령친화형 사상 체질기반 진단/치료기 개발. 산업자원부. 산업기술개발사업. 2006: 1-16.
16. 신경망기반의 사상체질 진단맥진기 개발. 보건복지부. 보건의료기술진흥지원사업. 1999.
17. 김경철. 3차원 안면형상분석 한방 영상 진단기기 개발. 보건복지가족부. 한의약선도기술개발. 2009: 1-259.
18. ㈜MXR. '3차원 안면형상계측(3-D FSD) 프로그램
19. 학교법인 동의학원. 사상체질 자동진단기. 1020080026748 (2008.03.24)
20. 학교법인 동의학원. 안면형태에 따른 형상 자동진단기. 1020080051428 (2008.06.02)
21. 한국한의학연구원. 한의학적 체질 구분을 위한 3차원 정보 획득 장치 및 방법. 1020090047634 (2009.05.29)
22. 한국한의학연구원. 음성 정보를 이용한 체질 판단 함수 생성 장치 및 방법. 1020110088395 (2011.09.01)
23. 한국한의학연구원. 피부 특징에 기반하여 체질을 판단하는 시스템 및 방법. 1020110088002 (2011.08.31)
24. 허만회. 사상체질 진단기. 1020090069352 (2009.07.29.)
25. 전남대학교 산학협력단. 얼굴영상을 이용한 질병분류시스템. 1020070050761 (2007.05.25)

26. 가천대학교 산학협력단. 영상인식을 통한 얼굴 특징 추출과 사상체질 판별 방법 및 시스템. 1020070057730 (2007.06.13)
27. 김준형. 인체의 체질 진단기. 1020020078041 (2002.12.09)
28. ㈜LG전자. 휴대단말기를 이용한 사상의학 체질 운용장치 및 방법. 1020040034915 (2004.05.17)
29. 이용주. 한방 원격 검진 시스템 개발. 정보통신부, 초고속정보통신 응용기술개발사업. 1997. 5-102.
30. 성동경. 멀티센서맥진기를 이용한 원격진료시스템 개발. 정보통신부. 정보통신기술개발사업. 2001.
31. 전순용. 한방 맥진센서 및 원격진료 시스템 개발. 중소기업청. 산학연공동기술개발사업. 2003.
32. 박영배. 한방종합건강검진평가시스템. 중소기업청. 산학연공동기술개발. 2007: 7-25.
33. 최선미. 한의학 임상 DB 구축 및 근거기반 확보. 국무조정실. 한국한의학연구원. 2006: 5-100.
34. 방옥선. 뇌혈관질환의 한의 변증지표 표준화 및 과학화 기반 연구. 교육과학기술부. 한국한의학연구원연구운영비 지원부처임무형사업. 2010: 3-78.
35. 이준영. 웹기반 임상 맥파 데이터 분석 시스템에 관한 연구. 교육인적자원부. 기초연구과제지원사업. 2007.
36. 이건목, 문성재, 이용주, 정영지, 정영식, 정성태. 멀티미디어를 기반으로 하는 초고속망에서의 한방 원격 검진 시스템의 개발. 대한침구학회지. 1998; 15(1): 537-544.
37. 홍승욱, 문경실, 박수현. 한방 온톨로지를 이용한 관계 검색시스템. 한국해양정보통신학회종합학술대회 학술발표자료. 2007: 271-274.
38. 김상균, 김진현, 장현철, 김안나, 예상준, 김철, 송미영. 한의 진단 추론과 진단 학습 방법. 동의생리병리학회지. 2009; 23(5): 942-949.
39. 홍유식. 지능을 이용한 의료 진단시스템. 한국인터넷방송통신학회지. 2009; 9(1): 25-30.
40. 문경실, 박수현. 맞춤형 진단 서비스를 위한 한의학 온톨로지. 한국컴퓨터정보학회지. 2010; 15(1): 23-30.
41. 김광백, 우영운. 개선된 퍼지 ART 알고리즘을 이용한 한방 자가 진단 시스템. 한국컴퓨터정보학회지. 2010; 15(2): 27-34.
42. 은성종, 도준형, 김근호, 황보택근. CDSS를 이용한 한방 U-Healthcare 서비스 모델 구현. 한국인터넷정보학회논문집. 2010; 11(5): 59-70.
43. 김상균, 장현철, 김진현, 오용택, 김철, 예상준, 송미영. 기초 온톨로지 기반 한의 진단 시스템. 대한동의생리학회지. 2010; 24(6): 1111-1116.
44. 홍유식. 스마트 설진 전자차트 시스템. 한국인터넷방송통신학회지. 2012; 12(2): 243-249.
45. 문진석, 박경모, 최선미. 한방건강검진 소프트웨어 개발에 관한 연구. 한국한의학연구원논문집. 2007; 13(2): 135-142.
46. 이준영. 웹기반 임상 맥파 데이터 분석 시스템에 관한 연구. 전기학회논문지. 2012; 61(1): 9-12.
47. 김혁. 온라인 동류(同類) 한방 진료 방법 및 시스템. 020060050039 (2006.06.02)
48. 한국한의학연구원. 기초 온톨로지 기반 한의학 진단 시스템. 1020100131438 (2010.12.21)
49. 한국한의학연구원. 건강가이드 시스템 및 방법. 1020110090271 (2011.09.06)
50. 한국한의학연구원. 비만 변증 판별 장치 및 비만 변증 판별 방법. 1020090116642 (2009.11.30)
51. 한국한의학연구원. 원격 맥진 장치 및 방법. 1020070092366 (2007.09.12)
52. 동양물산기업. 온라인한방정보시스템. 1020070080686 (2007.08.10)
53. 윤지영. 인터넷을 이용한 한방 건강 정보 제공 시스템 및 한방 건강 정보 제공 방법.

1020100139211 (2010.12.30)
54. 상지대학교 산학협력단. 착용형 맥진기와 이를 이용한 원격 맥진 시스템 및 그 방법. 1020080083064 (2008.08.25)
55. 한국한의학연구원. 중풍 변증 판별 장치 및 방법. 1020080111236 (2008.11.10)
56. 한국 한의학 연구원, 연세대학교 산학협력단. 중풍 발병 위험도 예측 장치 및 방법과 중풍 발병 위험도 예측 프로그램이 기록된 매체. 1020070056073 (2007.06.08)
57. 문진석, 박경모, 최선미. 한방건강검진 소프트웨어 개발에 관한 연구. 한국한의학연구원논문집. 2007; 13(2): 135-142.
58. 지능형 맥진 시스템 개발. 산업자원부. 신기술창업보육사업. 1999.
59. 신경망기반의 사상체질 진단맥진기 개발. 보건복지부. 보건의료기술진흥지원사업. 1999.
60. 강희정. 토노메트리방식의 이동형 맥파분석기 개발. 정보통신부. 중소기업기술개발지원사업. 2006.
61. 김미선. 나도자성박막을 이용한 4차원착용형맥진기 개발. 교육인적자원부. 기초과학학술연구조성(문제해결형연구지원). 2006.
62. 최환호. 정량적 맥진센서를 이용한 맥진기 개발. 산업자원부. 연구성과지원사업. 2004.
63. 강희정. 혈혈맥파 측정용 반도체 어레이센서를 이용한 혈맥파 분석 및 3-D혈맥 영상 추출 시스템 개발. 산업자원부. 신기술창업보육사업. 2003
64. 강만희. 휴대용 무선 한방 생체 신호 측정. 중소기업청. 중소기업기술혁신개발사업. 2004.
65. 이상석. 나노자성박막을 이용한 3차원 착용형 맥진기 개발. 보건복지부. 한방치료기술연구개발사업. 2005. 10-123.
66. 이상석. 나노자성박막을 이용한 3차원 착용형 맥진기 개발. 보건복지부. 2005.
67. 김미선. 나노자성박막을 이용한 4차원 착용형 맥진기 개발. 교육인적자원부. 2006.
68. 강희정. 부위별 혈관상태 측정용 전동압력 맥파 Probe개발. 중소기업청. 2006.
69. 심은보. 부위별 혈관상태 측정용 전동압력 맥파 Probe개발. 교육인적자원부. 2007.
70. 최환호. 정량적 맥진센서를 이용한 맥진기 개발. 산업자원부. 2004.
71. 강만희. 맥파분석시스템을 이용한 맥파진단기 개발. 과학기술부. 2003.
72. 김도현. 뉴로-퍼지를 이용한 한방 맥진 및 26리드선의 양도락 진단 시스템의 구현. 한국과학재단. 1996-1998.
73. 박영배. 맥진기에 의한 맥동 검출과 동서의학적 맥상 해석. 보건복지부. 1997-1998.
74. 박영배. 물리학적 방법에 의한 한의학 맥진 및 경혈의 연구. 교육인적자원부. 2000.
75. 이대성. MEMS 압력센서를 이용한 맥진기용 맥파검지 기술 개발. 중소기업청. 2002.
76. 신순식. 한의 맥진용 반도체 어레이센서(Semiconductor rarray sensor)를 이용한3-D맥상연구. 산업자원부. 2003.
77. 강희정. 혈맥파 측정용 반도체 어레이센서를 이용한 혈맥파 분석 및 3-D혈맥 영상 추출 시스템 개발. 산업지원부. 2003.
78. 이준영. 지능형 맥진파라메터 분석 알고리즘에 관한 연구. 교육인적자원부. 2004.
79. 이준영. 웹기반 임상 맥파 데이터 분석 시스템에 관한 연구. 교육인적자원부. 2007.
80. 김낙환. 반도체 압력 센서를 이용한 맥진기 개발. 한국센서학회종합학술대회논문집. 2000; 11(1): 98-101.
81. 윤영준. 맥진기 제작과 맥파 분석. 서울대학교 석사학위논문. 2000: 1-51.
82. 강희정, 김경철. 전통맥진의 현대적 객관화를 위한 3차원 맥파 진단시스템 개발. 동의한의연.

2005; 9(1): 19-24.
83. 윤영준, 강희정, 류경호, 김경철, 신순식. 3D 맥진 시스템. 동의한의연. 2004; 8(1): 10-13.
84. 전영주, 이전, 유현희, 이재훈, 이시우, 김종열. FBG를 이용한 맥진 시스템 개발. 한국한의학연구원논문집. 2007; 13(3): 105-110.
85. 김성훈, 김재욱, 이유정, 김근호, 김종열. 맥진기를 이용한 새로운 부침맥 판단 방법. 동의생리병리학회지. 2009; 23(6): 1221-1225.
86. 강희정, 권영상, 김달래, 김경철, 임윤경. 3차원 로봇 맥 영상 분석기의 5단계 가압 맥파 분석에 의한 고혈압 환자의 현맥(弦脈) 연구. 대한경락경혈학회지. 2010; 27(1): 1-12.
87. 안명천. 대면적 3차원 맥진시스템 연구. 상지대학교 석사학위논문. 2008. 10-50.
88. 이우범, 최창열, 홍유식, 이상석, 남동현. 모세관 맥동파 영상을 이용한 맥파 측정 시스템. 한국인터넷방송통신학회지. 2012; 12(2): 145-151.
89. 홍유식, 홍주형, 이우범, 이상석, 남동현, 이규대, 전순용. 지능형맥진시스템. 제어로봇시스템학회지. 2011; 1(1): 436-443.
90. 신창환, 이종순, 홍성천, 임은미, 이시형, 금경수. 가속도맥파기의 진단상 유의성에 대한 연구. 대한한의정보학회지. 2003; 9(1): 94-102.
91. 윤달환, 정찬길, 소경순. 맥진단기 채널의 ISI 감소를 위한 적응필터. 맥진단기 채널의 ISI 감소를 위한 적응필터. 한국통신학회학술지. 1998; 1(1): 83-92.
92. 이낙범, 임재중, 박영배, 전영주. 동맥경화 진단을 위한 맥파전달속도 측정시스템 개발 및 재현성 평가. 대한한의진단학회지. 2005; 9(1): 112-124.
93. 이유정, 이전, 최은지, 이혜정, 김종열. 부·침맥 진단에 유용한 맥상 파라메터 및 대표 맥상 분석. 한국한의학연구원. 2006; 12(2): 93-101.
94. 이재철, 강남식, 이혜정, 김종열, 김재욱. 전문가 진단에 기반한 10대 맥상들 간의 연관성에 대한 연구. 대한동의병리학회지. 2010; 24(6): 1077-1081.
95. 대요메디. http://www.daeyomedi.com/
96. Tellyes Scientific. http://en.tellyes.com/
97. 최선미. 뇌혈관질환의 한의 변증 진단 표준화. 교육과학기술부. 2005.
98. 조기호. 뇌혈관질환의 한양방 진단표줄개발 및 변증의 효율성 검증. 교육인적자원부. 2005.
99. 방옥선. 뇌혈관질환의 한의학변증지표 표준화 및 과학화 기반연구. 교육인적자원부. 2005.
100. 윤유식. 뇌혈관 질환의 변증지표 과학화 및 융합진단 기술 개발. 과학기술부. 2005.
101. 박경선, 유승연, 박영재, 이창훈, 조정훈, 장준복, 이경섭, 이진무. 20-40대 여성의 체질량지수에 따른 한방변증지표의 특성 연구. 대한한방비만학회지. 2011; 11(1): 25-34.
102. 박양춘, 조정효, 최선미, 손창규. 68명의 기능성 소화불량증 환자에 대한 한의학적 변증분석. 대한한방내과학회지. 2008; 29(3): 574-581.
103. 곽미애, 정우상, 박정미. Brain MRA상 stenosis 정도와 중풍변증모형을 비교한 18례. 대한한의학회지. 2000; 21(3): 51-56.
104. 임지혜, 고미미, 이정섭, 방옥선, 차민호. Human Paraoxonase 1(PON1)의 유전자 다형성에 따른 중풍환자의 습담 변증과의 상관성 연구. 대한한방내과학회지. 2010; 31(4): 752-762.
105. 최원우, 김미영, 김영지, 이승엽, 임정태, 김창현, 민인규, 박성욱, 정우상, 문상관, 박정미, 고창남, 조기호, 김영석, 배형섭. CAVI를 이용한 급성기 중풍환자의 Arteriosclerosis와 한방변증의 관련성 연구. 대한한방내과학회지. 2008; 29(4): 970-978.
106. 임입본, 황옥흠, 곽민아. 과민성 대장증후군의 86례에 대한 변증치료. 동서의학. 2002; 27(3): 65-67.
107. 오수완, 조남희, 전우현, 박재우, 김진석, 홍종

희, 김진성. 과민성대장증후군의 변증 유형과 양도락 결과의 분석. 대한한방성인병학회지. 2000; 6(1): 197-207.

108. 황미자, 문진석, 박경수, 송미연. 과체중 및 비만 성인 여성의 비만변증 설문 결과 분석. 대한한방비만학회지. 2008; 8(2): 63-72.

109. 전용석, 채우석, 조명래, 소철호, 최찬헌, 장경선. 기구인영비교맥법에 대한 수기진맥과 기기측정치의 상관성 연구. 동의생리병리학회지. 2002; 16(1): 201-208.

110. 신상훈, 박대훈, 박영재, 박영배. 명혈류역학을 이용한 촌구와 인영의 특성 비교. 대한침구학회지. 2004; 21(5): 241-248.

111. 조명래, 유충열, 김무신, 최찬헌, 장경선, 소철호, 박영배, 유충렬. 人迎·氣口比較脈法의 定量化에 關한 硏究. 대한침구학회지. 2002; 19(2): 149-163.

112. 최찬헌. 정상인에게서 측정되는 인영촌구맥의 경향성 분석. 동의생리병리학회지. 2010; 24(1): 158-164.

113. 김재욱, 김성훈, 전영주, 유현희, 이유정, 이혜정, 김종열. 20/60대 여성을 중심으로 살펴본 좌우 촌관척 부/침맥 정량화 임상연구. 동의생리병리학회지. 2009; 23(5): 1193-1198.

114. 김근호. 생체장 · 설 기반 기혈 상태 측정 장치 개발. 한국한의학연구원. 2013.

115. ㈜바이오스페이스. 생체전기 임피던스 측정장치. 1020010030205 (2001.05.30)

116. 서진극, 권오인, 우응제, 윤정록. 인체 내의 임피던스를 영상화하는 방법 및 장치. 1020000066536 (2000.11.09)

117. 한국전기연구원. 경락측정장치. 1020080110975 (2008.11.10)

118. 박영재, 박영배. Thermography의 韓醫學的 臨床應用에 관하여. 대한한의진단학회지. 2000; 4(1): 43-50.

119. 신현규, 김용진. 한의학 미래예측(2000년～2010년) 문헌 분야 실현 최종 평가. 대한한의학원전학회지. 2013; 26(1): 85-98.

120. 강유정, 이인선, 조혜숙, 이승환, 배경미. 월경병을 중심으로 본 한국표준질병사인분류(KCD)의 사용 기준과 적합성. 대한한방부인과학회지. 2011; 24(4): 126-149.

121. 박소정, 강기림, 김신아, 황상문, 채한. 최근 10년간 사상의학 연구동향에 대한 체계적 고찰연구. 동의생리병리학회지. 2011; 25(4): 721-727.

122. 이수진. 한의학계 외부의 사상체질의학에 관한 연구동향. 사상체질의학회지. 2010; 22(3): 67-74.

123. 문진석, 박경모, 최선미, 한방건강검진 소프트웨어 개발에 관한 연구. 2007.

124. Reson. http://www.reson8.uk.com

125. Suzanne Swanevelder. http://www.scio.co.za

126. 박요한, 황대선, 권진완, 신현규. 한방의료기관 의료기기 보유 현황에 대한 조사 연구. 대한한의학회지. 2011; 32(2): 79-91.