ORIGINAL ARTICLE

pISSN 1226-6396, eISSN 2234-4942
J of Oriental Neuropsychiatry 2020;31(2):89-99
https://doi.org/10.7231/jon.2020.31.2.089

JON Journal of Oriental Neuropsychiatry

인지 장애 진단 · 평가 · 분석을 위한 생체신호 장비 개발에 대한 수요조사: 한방신경정신과학회 회원들을 대상으로

최유진, 김지혜, 김가혜*, 김재욱*

한국한의학연구원 임상의학부, 미래의학부*

Survey for Needs of Bio-Signal Devices for the Diagnosis, Assessment, or Analysis of Neurocognitive Disorder in Korean Society of Oriental Neuropsychiatry

Yujin Choi, Ji Hye Kim, Kahye Kim*, Jaeuk Kim*

Clinical Medicine Division, *Future Medicine Division, Korea Institute of Oriental Medicine

Received: March 20, 2020
Revised: June 1, 2020
Accepted: June 1, 2020

Correspondence to
Jaeuk Kim
Future Medicine Division, Korea Institute of Oriental Medicine, 1672 Yuseong-daro, Yuseong-gu, Daejeon, Korea.
Tel: +82-42-868-9558
Fax: +82-42-868-9480
E-mail: jaeukkim@kiom.re.kr

Acknowledgement
This study was supported by Korean Institute of Oriental Medicine grant (KSN2013130).

Objectives: The purpose of this study was to identify the needs of bio-signal devices for the diagnosis, assessment, and analysis of neurocognitive disorder in Korean medicine (KM) hospitals and clinics.
Methods: A questionnaire was developed to survey the current status of medical device use, and diagnosis and interventions for patients with cognitive disorders in KM hospitals and clinics. November 11～December 2, 2019, 114 responses (71.9% completed) were collected by internet-based questionnaires from the members of the Korean society of Oriental Neuropsychiatry.
Results: The clinical requests were in the descending order of hematology analyzer, ultrasound imaging system, and electroencephalography among the 15 most commonly used devices of which research would support for their clinical usability. The biosignal-based devices showed the highest research demands for patients with mild cognitive impairment rather than more severe stages of cognitive impairment. Prevention rather than diagnosis, or several treatment regimens was the strongest clinical area of the KM for patients with neurodegenerative cognitive impairment. Many responded that five to 10 minutes of test duration and 20,000 won to 30,000 won of cost would be appropriated for a new device to be developed.
Conclusions: There were strong demands for the development of bio-signal devices for neurocognitive disorders among the KM doctors. Specifically, it showed high needs for the technology that can be used in the prevention area of cognitive disorders. Additionally, new medical devices to assess cognitive functions and to obtain KM pattern-related information were the high needs.

Key Words: Neurocognitive disorder, Bioelectric signal, Electroencephalography, Pulse wave, Eye tracking, Pattern identification.

Copyright © 2020 by The Korean Society of Oriental Neuropsychiatry. All rights reserved.
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.

I. 서론

한의학의 진찰방법에는 전통적으로 망진(望診), 문진(聞診), 문진(問診), 절진(切診)의 네 종류가 있으며[1] 오늘날에는 진찰자의 감각기관을 이용하는 전통적인 진찰 방법 외에 다양한 기기를 활용하여 진단의 단서를 수집하고 있다. 기기를 통해 취득한 정보는 객관성, 재현성이 우수하며 높은 정보량을 유지한 채로 저장, 전송, 가공할 수 있다는 장점이 있다[2].

2013년 발표된 한방의료기기의 사용 현황 및 개발 수요에 대한 연구에서는 한방의료기기를 한의학을 기초로 하여 질환을 진단, 치료, 경감할 목적으로 사용되는, 과학적으로 응용 개발된 기구, 기계 등을 포괄하는 개념이라고 정의하였다[3]. 해당 논문에서는 설문에 응답한 한의사의 대부분이 보유하고 있는 의료기기를 활용하고 있다고 응답하였으며, 한방의료기기의 시장규모가 점차 확대되고 있다고 하였다. 2014년 발표된 연구에서는 한방의료기기를 진단용 한방의료기기와 치료용 한방의료기기로 분류하였으며, 추가로 양·한방 융복합의료기기에 대한 개발 수요를 파악하였다[4]. 한방의료기기의 문제점과 개선방안에 대한 연구에서는 진단용 한방의료기기가 중요도는 높으나, 신뢰도 및 재현성 부족, 의료보험 비적용 등의 문제점으로 인해 낮은 만족도를 보였다[5]. 한편 2019년 발표된 건강보험심사평가원 환자표본자료를 바탕으로 한 치매 환자의 진료 비용에 대한 연구에서는 의과의 경우 치매 환자 및 경도인지장애 환자를 대상으로 간이정신상태검사(MMSE), 전반적 퇴화척도(GDS), 치매척도검사(CDR), MRI 등의 검사가 이루어진 것으로 확인되었으나, 한의과의 경우 검사 빈도가 매우 낮았다고 보고하였다[6].

피부전도도, 뇌파, 맥파, 안구움직임 등의 생체신호 측정은 비침습적으로 이루어져서 보건위생상 위해의 우려 없이 정보의 수집이 가능하다. 이를 통해 얻을 수 있는 정량적 지표를 활용함으로써 한의사의 주관적 판단의 비중이 큰 전통적 한의 진단의 한계점을 보완할 수 있을 것이라고 기대할 수 있다[7]. 이러한 생체신호 측정장비를 개발할 때, 향후 한방병원과 한의원에서 유용하게 사용할 수 있도록 타겟 질환과 적응증을 선별하고 실제 환자 진료에 도움이 되는 정보를 제시하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 향후 개발될 인지장애 환자 대상 생체신호 측정 기술의 한의 임상 현장에서의 활용도를 높이고자 한방신경정신과 학회 회원들을 대상으로 수요조사를 수행하고 그 결과를 분석하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구 대상

본 설문 연구는 한방신경정신과 학회의 협조를 얻어 한방신경정신과 학회 회원들을 대상으로 실시하였다. 본 설문 연구는 한국한의학연구원 임상연구윤리심의위원회로부터 연구내용 및 서면동의 면제에 대한 승인을 받아 진행하였다(IRB 번호: I-1909/007-005). 설문 조사는 온라인 설문조사 양식을 이메일 및 문자를 통해 발송하여 응답을 수집하는 방식으로 이루어졌으며, 2019년 11월 11일부터 2019년 12월 2일까지 진행되었다. 설문에 응답한 한의사는 총 114명(남: 72명, 여: 42명)이었으며, 전문의를 취득하지 않은 한의사가 56.1%, 취득한 한의사가 43.9%였다. 한방신경정신과 학회 회원들을 대상으로 하였기 때문에, 전문의를 취득한 과는 대부분 한방신경정신과(86%)였으며, 그 외 침구과와 한방 내과도 있었다. 한의원(39.5%) 및 한방병원(45.6%)에 근무하는 한의사가 대부분이었으며, 그 외 요양병원(6.1%)과 보건소(4.4%)에 근무하는 한의사가 있었다(Table 1). 마지막 문항까지 모두 응답한 비율은 71.9%로, 각 질문에 대한 응답자 수는 해당되는 표의 설명 부분에 기재하였다.

2. 연구 도구

인지장애 환자 대상 생체신호 측정 장비에 대한 한의사 수요조사를 위한 설문지는 1) 한방병원/한의원에서 사용하는 의료기기 현황 2) 한방병원/한의원의 인지장애 환자 현황 3) 생체신호 측정 장비 수요의 세가지 부분으로 구성하였다. 첫번째 부분에서는 임상현장에서 진단용 및 치료용 의료기기를 얼마나 활용하고 있는지 활용 빈도를 응답하도록 하였다. 또한 생체신호 측정 장비인 뇌파, 안구움직임, 맥파, 생체 임피던스에 대한 간략한 설명을 한 후, 한방신경정신과 질환에 대하여 해당 측정 장비가 얼마나 유용한지를 5점 척도에 따라 응답하도록 하였다.

두번째 부분에서는 인지장애 환자 진료에서 한의학이 강점을 가지는 분야를 예방, 진단, 인지기능 향상 또는 유지, 행동심리증상 관리, 일상생활능력 향상 또는 유지, 합병증 관리로 나누어 순위를 기입하도록 하였다. 더불어 경도인지장애/치매 환자 대상으로 개발된 한의 평가도구인 인지장애

Table 1. General Characteristic of Responders (N=114)

	N	%
Sex		
Male	72	63.2
Female	42	36.8
Age		
~29	34	29.8
30~39	39	34.2
40~49	21	18.4
50~59	17	14.9
60~69	3	2.6
Year of clinical experience		
<3 years	22	19.3
≥3 years, <5 years	24	21.1
≥5 years, <7 years	12	10.5
≥7 years, <10 years	11	9.6
≥10 years	45	39.5
Specialty		
General physicians	64	56.1
Medical specialist	50	43.9
Neuropsychiatrists of KM	43	37.7
Others	7	6.1
Workplace		
Korean medicine clinic	45	39.5
Korean medicine hospital	52	45.6
Geriatric hospital	7	6.1
Western medicine hospital	2	1.8
Health center	5	4.4
University	2	1.8
Research institute	1	0.9

변증평가도구, 치매 한의 평가도구, 치매 한열허실 변증설문, 혈쇠척도 및 일반적인 변증 규준(팔강변증, 장부변증, 기혈진액변증, 체질변증)의 활용도를 응답하도록 하였다. 또한 인지기능 평가 시 사용하고 있는 평가도구의 사용빈도를 조사하였으며, MMSE와 같은 스크리닝 검사도구 및 K-DRS와 같은 신경심리검사 배터리를 활용할 때의 문제점과 한계점을 응답하도록 하였다.

세번째 부분에서는 새롭게 개발될 인지기능 평가 장치의 활용 항목을 인지기능 평가, 변증 보조수단, 추적 관찰 평가(예후 관찰), 환자 설명 수단, 학술 연구로 나누어 우선순위를 응답하도록 하였다. 또한 향후 개발될 인지기능 평가 장치를 치매/경도인지장애 스크리닝, 치료 호전도 모니터링, 치매 발생 위험도 예측, 치매 변증 변별 장치라는 4가지 분야로 나누었을 때, 적정 검사 시간과 검사 수가를 응답하도록 하였다. 본 설문지는 한방신경정신과 대학교수 2인을 포함한 3인의 전문가로부터 검토 및 자문 의견을 반영하여 최종 수정되었다.

3. 분석 방법

문항에 따라서 전혀 사용하지 않음(1점), 낮은 빈도 사용(2점), 보통(3점), 높은 빈도 사용(4점), 매우 높은 빈도 사용(5점) 등의 5점 척도로 응답하도록 한 것은 응답 점수의 평균과 표준편차를 제시하였다. 한방신경정신과 전문의와 일반의(타과 전문의 포함)를 그룹으로 나누어 분석할 때 평균 비교는 independent t-test를 활용하였으며, R version 3.6.2를 통하여 분석하였다. 우선순위를 선택하도록 하는 문항은 1순위 및 2순위로 가장 많이 선택된 항목들을 나타내고 항목별 선택한 응답자의 수와 비율을 제시하였다. 추가로 요구도 분석은 아래와 같은 보리치(Borich) 공식을 활용하여 계산하였다.

$$(\text{요구도}=\sum(\text{미래 활용 빈도}-\text{현재 활용 빈도})\times \overline{\text{미래 활용 빈도}}/N)$$

먼저 현재의 활용 빈도 및 추가 연구가 이루어졌을 때 예상되는 미래 활용 빈도를 평균과 표준편차로 제시하였다. 이를 바탕으로 현재 활용 빈도(what is)과 미래의 활용 빈도(what should be) 간의 차이를 추가 연구에 대한 요구라고 정의할 때, 위와 같은 공식을 통해 요구도를 구한 후 그 값의 크기에 따라 우선순위를 제시하였다[8,9].

III. 결과

1. 한방병원/한의원 의료기기 활용 현황

현재 임상현장에서 사용하고 있는 의료기기의 활용 빈도는 대부분의 진단용 의료기기에서 평균적으로 전혀 사용하지 않음(1점)과 낮은 빈도 사용(2점) 사이로 낮은 편이었다. 다만 수양명경락기능검사기(Heart Rate Variability, HRV)의 경우 한방신경정신과 전문의의 55.9%에서 높은 빈도 사용(4점) 이상의 점수를 나타냈다. 뇌파측정기(Electroencephalography, EEG) 또한 한방신경정신과 전문의의 25.6%에서 높은 빈도 사용(4점) 이상의 점수를 나타냈다. 체성분분석기의 경우 일반의의 49.3%에서 보통(3점) 이상의 빈도로 활용한다고 응답하여, 전문의의 18.6%에서 보통 이상의 빈도로 활용한다고 응답한 것보다 높았다. 향후 의료기기에 대한 추가 연구가 이루어졌을 때 임상현장에서의 예상 활용 빈도를 묻는 질문에서 수양명경락기능검사기와 뇌파측정기는 각각 한방신경정신과 전문의의 71.1%, 67.4%에서 높은/

매우 높은 빈도로 사용할 것이라고 응답하였다(Table 2). 전체 한의사를 대상으로 보리치 요구도 공식에 따라 의료기기 연구 수요에 대한 우선순위를 구해보았을 때 혈액분석기와 초음파진단기가 1순위와 2순위였고, 뇌파측정기가 3순위였다.

뇌파, 안구움직임, 맥파, 생체 임피던스로 구성된 생체신호 측정장비의 각 질환 별 유용성에 대해서는 우울장애, 불안장애, 수면장애, 화병에서 평균적으로 보통(3점) 이상의 유용성이 있다고 응답하였다. 향후 생체신호 측정장비에 대한 추가 연구가 이루어졌을 때 질환 별 임상현장에서의 유용성을 평가하는 질문에서는 우울장애, 불안장애, 수면장애, 화병의 경우 평균적으로 유용성이 높을 것(4점) 이상의 응답이 많았고, 치매 및 경도인지장애 또한 한방신경정신과 전문의의 90.7%, 일반의의 83.9%에서 유용성이 높음/매우 높음으로 응답하였다(Table 3). 전체 한의사를 대상으로 보리치 요구도 공식에 따라 생체신호 측정장비의 질환 별 연구 수요에 대한 우선순위를 구해보았을 때 경도인지장애가 1순위였고, 물질관련장애가 2순위, 우울장애가 3순위였다.

2. 한방병원/한의원 인지장애 진료 현황

인지장애 환자 진료에서 한의학이 강점을 가지는 치료 타겟에 대한 질문에서 대부분의 한의사가 예방을 첫번째 순위

Table 2. Frequency of Medical Device Use in Korean Medicine Hospitals and Clinics (N=114)

Medical device	Frequency of current use		Expected frequency of future use		Need assessment score	Rank
	NP[a]	GP[b]	NP[a]	GP[b]		
Pulse Analyzer	1.6±1.2	1.4±1.0	2.9±1.2	2.8±1.2	3.78	7
Tongue Diagnosis System	1.3±0.7	1.2±0.8	2.9±1.3	2.8±1.3	4.38	5
Heart Rate Variability	3.2±1.7	2.4±1.6	3.8±1.3	3.0±1.4	2.14	14
Yangdorak (Ryodoraku)	1.4±0.9	1.5±1.1	2.7±1.2	2.4±1.2	2.49	12
Thermography	1.8±1.2	1.9±1.2	2.8±1.3	3.0±1.2	3.22	10
Autonomic Bioelectric Response	1.6±1.1	1.3±0.8	2.5±1.3	2.3±1.2	2.32	13
Constitutional Diagnosis System	1.3±0.7	1.3±0.6	2.6±1.1	2.7±1.1	3.65	8
Electroencephalography	2.3±1.6	1.4±0.9	3.7±1.4	3.1±1.2	5.54	3
Bioelectrical Impedance Analyzer	1.7±0.9	2.5±1.4	2.7±1.1	3.3±1.4	2.69	11
Ultrasound Imaging System	1.2±0.6	1.6±1.1	3.3±1.3	3.4±1.3	6.14	2
Hematology Analyzer	1.8±1.2	2.2±1.6	3.8±1.2	3.8±1.1	6.47	1
Bone Densitometers	1.5±0.8	1.5±1.0	2.7±1.3	3.1±1.2	4.27	6
Electro-acupuncture	3.8±1.4	4.1±1.2	4.4±0.8	4.3±1.1	1.55	15
Electro-moxibustion	2.3±1.6	2.8±1.7	3.8±1.1	3.8±1.3	4.58	4
Laser/Light-emitting diode	2.4±1.7	2.7±0.6	3.7±0.2	3.5±1.3	3.60	9

[a]NP: neuropsychiatrist of Korean medicine, [b]GP: general physicians of Korean medicine.
Data are presented as mean±standard deviation. Need assessment score was calculated by $\sum$ (required frequency level-present frequency level)×$\overline{\text{required frequency level}}$/N).

Table 3. Utilization of Bio-Signal Detection Device in Various Neuropsychiatric Diseases (N=112)

Neuropsychiatric disease	Current utilization		Expected future utilization		Need assessment score	Rank
	NP[a]	GP[b]	NP[a]	GP[b]		
Depressive disorder	3.4±1.3	3.0±1.2	4.3±0.7	3.9±1.1	0.83	3
Anxiety disorder	3.6±1.3	3.0±1.2	4.3±0.6	3.9±1.1	0.42	9
Sleep disorder	3.8±1.1	3.7±1.1	4.4±0.7	4.2±0.9	0.44	8
Hwa-byung (anger syndrome)	3.7±1.0	3.5±1.2	3.9±0.8	4.0±1.0	0.73	5
Schizophrenia spectrum disorder	1.9±1.1	1.7±0.9	2.6±0.8	2.7±1.1	0.33	10
Substance-related disorder	1.9±0.9	2.0±1.0	3.2±1.0	3.1±1.2	0.89	2
Eating disorder	2.0±1.1	2.3±1.2	3.1±0.9	3.2±1.1	0.61	6
Major neurocognitive disorder	2.8±1.3	2.7±1.4	4.3±0.8	3.9±1.1	0.74	4
Mild neurocognitive disorder	3.1±1.4	2.8±1.4	4.4±0.8	3.9±1.1	0.92	1
Child/adolescent mental disorder	2.7±1.5	2.3±1.1	3.9±0.9	3.6±1.1	0.55	7

[a]NP: neuropsychiatrist of Korean medicine, [b]GP: general physicians of Korean medicine.
Data are presented as mean±standard deviation. Need assessment score was calculated by $\sum$ (required utilization level-present utilization level)×$\overline{\text{required utilization level}}$/N).

로 선택하였으며, 일부 한의사는 인지기능의 향상 또는 유지를 첫번째 순위로 선택하였다. 한방신경정신과 전문의는 두번째 순위로 행동심리증상(Behavioral and psychological symptoms of dementia, BPSD)의 관리를 38.9%가 선택하였고, 일반의는 두번째 순위로 일상생활능력(Activities of daily living, ADL)의 향상 또는 유지를 28.8%가 선택하였다(Table 4). 또한 한의학 치료가 효과적인 단계에 대한 질문에서는 대부분의 한의사가 경도인지장애, 경도의 치매, 중등도의 치매, 심한 치매의 순서로 응답하였다.

경도인지장애 및 치매 환자를 진료할 때 한의 평가도구[10-13] 및 일반적인 변증 규준의 활용도에 대한 질문에는 평균적으로 활용도가 보통(3점)이라는 응답이 많았다. 체질 변증의 경우 일반의의 45.8%가 활용도 높음(4점) 이상으로 응답하여, 한방신경정신과 전문의의 14.7%가 활용도 높음 이상으로 응답한 것보다 많았다. 반면 인지장애 변증평가도구[10]의 경우 한방신경정신과 전문의의 79.5%가 활용도가 보통 이상이라고 응답하여, 일반의의 57.5%가 활용도가 보통 이상이라고 응답한 것보다 많았다. 전체 한의사를 대상으로 각 인지장애 변증 평가 도구에 대한 연구 수요에 대한 우선순위를 구해보았을 때는 치매 한의평가도구[11]가 1순위, 인지장애 변증평가도구[10]가 2순위였다. 한방신경정신과 전문의를 대상으로 우선순위를 구해보았을 때는 인지장애 변증평가도구가 1순위, 치매 한의평가도구가 2순위가 되어 차이가 있었다(Table 5).

인지기능을 평가할 때 활용하는 도구의 활용도에 대한 질문에서는 스크리닝 평가도구인 MMSE의 활용 빈도가 높았다. 전반적으로 한방신경정신과 전문의가 일반의보다 인지기능 평가도구를 많이 활용한다고 응답하였으며, 신경심리검사 배터리의 경우 K-DRS를 활용하는 전문의가 많았다. 현재 사용되고 있는 스크리닝 검사도구의 문제점과 한계점으로는, 반복측정 시 학습효과로 인한 왜곡과 검사자의 숙련도에 따른 결과 차이가 개선되어야 한다는 응답이 많았다. 또한 신경심리검사 배터리에서는 검사에 많은 시간이 소요된다는 점에 개선이 필요하다는 응답이 많았다. 기타 개선

Table 4. Strength Part of Korean Medicine in Managing Neurocognitive Disorders (N=95)

Priority	NP[a] (n=36)		GP[b] (n=59)	
	part	N (%)	part	N (%)
Rank 1	prevention	19 (52.8%)	prevention	25 (42.4%)
	improvement of cognitive function	6 (16.7%)	improvement of cognitive function	10 (16.9%)
	management of BPSD	5 (13.9%)	management of BPSD	9 (15.3%)
Rank 2	management of BPSD	14 (38.9%)	improvement in ADL	17 (28.8%)
	diagnosis	8 (22.2%)	management of BPSD	11 (18.6%)
	improvement of cognitive function	6 (16.7%)	prevention	9 (15.3%)
Rank 3	improvement of cognitive function	14 (38.9%)	improvement in ADL	18 (30.5%)
	improvement in ADL	8 (22.2%)	improvement of cognitive function	15 (25.4%)
	prevention	7 (19.4%)	complication management	10 (16.9%)

[a]NP: neuropsychiatrist of Korean medicine, [b]GP: general physicians of Korean medicine.

Table 5. Utilization of Pattern Identification Instruments in Neurocognitive Disorders (N=93)

Neuropsychiatric disease	Current utilization		Expected future utilization		Need assessment score	Rank
	NP[a]	GP[b]	NP[a]	GP[b]		
Pattern identifications tool for cognitive disorders[10]	3.1±1.1	2.9±1.3	4.0±0.9	3.8±0.8	3.56	2
Korean diagnostic tool of dementia[11]	3.0±1.0	2.9±1.3	3.9±0.9	3.9±0.9	3.66	1
Pattern identification inventory of cold, heat, deficiency and excess[12]	2.9±1.0	2.8±1.2	3.5±1.0	3.6±0.9	2.65	4
Korean medical pathological aging scale[13]	3.0±1.0	2.7±1.3	3.5±0.9	3.6±0.9	2.67	3
8 principle pattern identification	2.9±1.1	3.0±1.3	3.1±1.0	3.4±1.1	1.17	7
Visceral pattern identification	3.0±1.0	3.1±1.2	3.0±1.0	3.5±1.0	1.08	8
Qi-blood-fluid pattern identification	2.8±1.1	3.0±1.2	3.0±1.0	3.5±1.0	1.41	6
Sasang constitutional diagnosis	2.6±0.9	3.1±1.2	2.9±1.0	3.6±1.0	1.43	5

[a]NP: neuropsychiatrist of Korean medicine, [b]GP: general physicians of Korean medicine.
Data are presented as mean±standard deviation. Need assessment score was calculated by $\sum$ (required utilization level-present utilization level×$\overline{\text{required utilization level}}$/N).

요구사항으로 검사에 대한 수가 청구 제도 미비 등이 있었다(Table 6).

3. 인지 장애 진단 · 평가 · 분석을 위한 생체신호 장비 개발 수요

향후 개발될 생체신호 장비의 활용 항목을 인지기능 평가, 변증 보조수단, 추적 관찰 평가 (예후 관찰), 환자 설명 수단, 학술 연구로 나누어 중요도를 기준으로 우선순위를 정하도록 하였을 때, 한방신경정신과 전문의의 66.7%, 일반의의 72.0%가 인지기능 평가가 1순위라고 응답하였다. 2순위로 응답한 비율이 높은 항목은 전문의에서는 추적 관찰 평가, 환자 설명 수단, 일반의에서는 변증 보조 수단이었다. 동일한 활용 항목에 대하여 시급성, 시장성, 개발의 수월성을 기준으로 우선순위를 묻는 질문에서도 응답은 유사한 양상으로 나타났다(Table 7).

향후 개발될 인지기능 평가 장치를 치매/경도인지장애 스크리닝, 치료 호전도 모니터링, 치매 발생 위험도 예측, 치매 변증 변별 장치로 구별하였을 때 각각의 적정 검사 시간과 수가에 대한 질문에서는 검사 시간의 경우 대체로 5분에서 10분 사이가 적정할 것이라는 응답이 많았고, 검사 수가의 경우 치매 발생 위험도 예측 장치의 경우 3만원 이상, 치매/경도인지장애 스크리닝과 치매 변증 변별 장치의 경우 2만원 이상 3만원 미만, 치료 호전도 모니터링 장치의 경우 1만원 이상 2만원 미만이 적정하다는 응답이 많았다(Table 8).

IV. 고찰

한의학의 기초 개념 중 하나인 기(氣)는 광의로서는 우주 만물을 형성하는 가장 근본이 되는 요소[14]를 지칭하며, 인체의 관점에서는 인체를 구성하는 질(質)과 생명 현상을 유지하게 하는 유동적 에너지의 흐름 모두를 지칭한다. 분류하면, 원기(元氣, 인체 가운데 가장 기본이면서 중요한 기, 인체의 생장 발육과 생식 추동, 조직 기관의 생리공등을 일으키고 조절), 종기(宗氣, 폐에서 흡입한 청기와 비위가 만든 수곡정기가 결합하여 된 기, 기도 호흡 주관, 심맥을 관통하여 혈액순환을 추동, 자극 인지와 운동 주관), 영기(營氣, 맥중을 행하며 영양 작용을 하는 기, 혈액의 화생과 전신 영양 공급), 위기(衛氣, 맥외를 흐르는 기, 수곡의 날랜 기운, 온양, 조절, 방어 작용)와 각 장부, 경락의 기를 포함하는 체내의 각종 기는 모두 온 몸의 기가 분화된 것이다[15].

이 중에서, 생체에너지, 생체장, 에너지의학 등의 이름으

Table 6. Frequency of Cognitive Assessment Use and Major Problems of Assessment Tool (N=87)

Tool	Frequency of use			Problems in use
	NP[a]	GP[b]	p value	
MMSE	4.6±0.6	3.4±1.5	0.000	1) Distortion due to Learning effect in repeated measurement
MoCA	3.3±1.3	2.7±1.4	0.050	2) Difference in results according to the proficiency of tester
CDR	3.6±1.2	2.7±1.3	0.003	
GDS	3.8±1.0	2.9±1.4	0.001	
K-DRS	3.4±1.3	2.8±1.3	0.036	1) Requires a lot of time for examinations
SNSB	2.7±1.2	2.3±1.2	0.246	2) Difference in results according to the proficiency of tester
CERAD	2.2±1.0	2.2±1.1	0.776	

MMSE: Mini-Mental State Examination, MoCA: Montreal Cognitive Assessment, CDR: Clinical Dementia Rating, GDS: Global Deterioration Scale, K-DRS: Korean-Dementia Rating Scale, SNSB: Seoul Neuropsychological Screening Battery, CERAD: Consortium Establish a Registry for Alzheimer's Disease.

Table 7. Important Domains in a New Device to Be Developed (N=81)

Priority	NP[a] (n=31)		GP[b] (n=50)	
	Part	N (%)	Part	N (%)
Rank 1	Cognitive function evaluation	20 (66.7%)	Cognitive function evaluation	36 (72.0%)
	Information for patients	8 (25.8%)	Pattern identification information	5 (10.0%)
	Follow-up observation	2 (6.5%)	Information for patients	4 (8.2%)
Rank 2	Follow-up observation	9 (29.0%)	Pattern identification information	18 (36.0%)
	Information for patients	9 (29.0%)	Information for patients	13 (26.5%)
	Pattern identification information	7 (22.6%)	Follow-up observation	9 (18.0%)

Table 8. Proper Testing Time and Cost for a New Device to Be Developed (N=82)

	Screening for dementia	Monitoring of cognitive function	Prediction of dementia risk	Pattern identification in dementia
Time				
<5 min	7 (8.5%)	10 (12.2%)	16 (19.5%)	26 (31.7%)
≥5 min, < 10 min	38 (46.3%)	37 (45.1%)	29 (35.4%)	24 (29.3%)
≥10 min, < 15 min	17 (20.7%)	16 (19.5%)	17 (20.7%)	19 (23.2%)
≥15 min, < 20 min	9 (11.0%)	9 (11.0%)	5 (6.1%)	4 (4.9%)
>20 min	11 (13.4%)	10 (12.2%)	15 (18.3%)	9 (11.0%)
Cost				
<5,000	1 (1.2%)	2 (2.4%)	3 (3.7%)	6 (7.3%)
≥₩5,000, <₩10,000	9 (11.0%)	10 (12.2%)	9 (11.0%)	13 (15.9%)
≥₩10,000, <₩20,000	22 (26.8%)	24 (29.3%)	19 (23.3%)	23 (28.0%)
≥₩20,000, <₩30,000	28 (34.1%)	20 (24.4%)	24 (29.3%)	24 (29.3%)
>₩30,000	22 (26.8%)	24 (29.3%)	26 (31.7%)	16 (19.5%)

로, 기의 미세한 유동적 에너지 요소에 대한 현대 과학적인 접근법이 시도되고 있다[16]. 생체 전자기적인 활동성(심전도, 맥전도, 뇌전도, 뇌자도, 근전도, 생체임피던스, 피부전도도), 혈류 순환(혈류 속도, 유량), 체온, 체열, 산소포화도 등에 대한 측정방법 개발과 진단에의 응용 등이 모두 이에 속한다[2,17]. 그동안 기가 흐르는 통로인 경락에 대하여 생체물리학적인 접근을 통해 정량적이고 객관적인 정보를 수집하고자 하는 시도가 있었다[18,19]. 대표적인 한의학 진단기기 중 하나인 양도락의 경우 각 경맥의 원혈(原穴)에 해당하는 부위에서 피부전도도를 측정하여 진단에 응용한다[20,21]. 이와 같이 생체임피던스, 뇌파, 맥파 등으로 측정할 수 있는 생체신호로부터 생체 에너지인 기(氣)에 대한 정보를 얻을 수 있으며, 이를 한의학적 진단의 단서 중 하나로 활용하고자 하는 연구가 진행되고 있다[22-24]. 다양한 미세 생체신호들을 질병 진단과 치료 효과의 모니터링에 활용하기 위한 시도가 헬스케어 산업과 의공학학회를 중심으로 활발하게 진행되고 있으며, 좀 더 전통적인 관적에서 기술된 기(氣)의 본질과 공능에 접목시키려는 시도는 아직 걸음마 단계이다.

본 설문 연구는 한방신경정신과 학회 회원들을 대상으로 의료기기 사용 현황 및 인지장애 환자 진료 현황을 파악하고, 앞으로 개발될 생체신호 측정 장비에 대한 수요를 파악하기 위하여 수행되었다. 이를 바탕으로 개발하고자 하는 생체신호 측정 장비의 향후 한방병원/한의원에서의 활용도를 높일 수 있는 방향을 파악하고자 하였다. 그 결과 경도인지장애 환자 대상 생체신호 측정 장비에 대한 연구 수요를 확인할 수 있었으며, 구체적으로는 한의학이 강점을 가지는 예방 분야에서 활용이 가능하면서 기존 인지장애 평가도구의 한계점인 반복 측정 시 학습 효과로 인해 나타나는 왜곡과 검사자의 숙련도에 따른 결과 차이를 개선할 수 있는 기술에 대한 요구가 있었다. 또한 앞으로 개발될 생체신호 측정 장비에서 가장 중요한 부분은 인지기능 평가이며, 다음 순위로 변증 관련 정보, 추적 관찰 평가가 중요하다는 의견이 많았다.

의료기기 현재 사용 현황에 대하여 전침과 같은 치료용 의료기기의 사용 빈도는 높았지만, 진단용 의료기기의 사용 빈도는 대부분 보통 이하로 높지 않았다. 다만 수양명경락기능검사(HRV)의 경우 활용 빈도가 비교적 높았는데, 이는 기존 연구인 한방신경정신과 영역에서의 진단기기 활용 현황 논문[25]에서도 수양명경락기능검사를 활용한 연구가 다른 진단기기와 비교하여 2배 이상으로 보고된 것처럼, 한방신경정신과 영역에서 수양명경락기능검사 관련 기존 연구가 비교적 많고, 임상 활용이 용이하기 때문이라고 생각된다. 또한 건강보험심사평가원에서 발표한 한방의료기관 의료기기 보유 현황을 바탕으로 한 연구[1]에서도 2002년부터 2010년 사이 한방 진단장비 항목 중 양도락, 맥진기 보유 현황은 줄어드는 반면 수양명경락기능검사를 포함하는 경락기능검사기 보유 현황은 증가하였고, 설문조사를 통해 응답한 한방병원 80.4%, 한의원의 41.2%에서 경락기능검사기를 보유하고 있다고 응답하여 경락기능검사기가 한의 진료 현장에서 많이 사용되고 있는 것을 알 수 있다. 동일 연구[1]에서 체성분분석기의 경우 설문에 응답한 한의사의 78.2%가 보유하고 있다고 하였는데, 본 연구에서는 한방신경정신과 전문의

에 비해 일반의에서 체성분분석기의 활용 빈도가 높았다. 반면 전문의에서 활용 빈도가 높은 기기는 뇌파분석기였는데, 이는 체성분분석기가 보다 넓은 층의 환자를 대상으로 활용되기 때문에 대상 질환의 범위에 따른 차이라고 추측된다. 의료기기의 현재 활용 빈도와 미래 활용 빈도를 바탕으로 계산한 요구도에 따른 우선순위에서는 치료용 의료기기보다 진단용 의료기기가 높은 순위에 위치했는데, 이는 한방의료기기 개발에 있어서 진단용 의료기기에 대한 요구가 치료용 의료기기에 대한 요구보다 높다는 기존 조사 연구 결과[7]와 일치한다. 구체적으로 혈액분석기, 초음파진단기, 뇌파측정기가 우선순위가 높아서 이에 대한 한방병원/한의원의 연구 수요가 있음을 파악할 수 있었다.

개발하고자 하는 생체신호 장비는 전두엽 부분의 전극을 통해 뇌파(EEG)를 측정하고, 눈동자 추적 카메라를 통해 안구 움직임(Eye tracking)을 파악하며, 맥파(pulse wave) 및 생체 임피던스(bio-impedance)를 측정할 수 있도록 구성되어 있다. 이러한 생체신호 장비에 대한 설명 후 질환 별 연구에 대한 요구도를 파악해보았을 때, 경도인지장애, 물질관련장애, 우울장애에 대한 연구 수요가 높았다. 경도인지장애는 정상 노화와 초기 치매의 중간 단계로, 인지기능 저하가 정상 노화로 인해 나타나는 것보다는 뚜렷하지만, 일상생활 기능은 정상 범위로 유지된다는 점에서 치매와 구분된다[26]. 뇌파, 안구 움직임 등 생체 신호의 경도인지장애 대상 활용에 대해서는, 전전두엽 부위 뇌파 신호가 50세 이상의 대상자 중 인지 저하를 보이는 대상자에서 그렇지 않는 대상자와 비교하여 뚜렷한 차이를 나타냈다는 보고가 있다[27]. 안구 움직임의 경우 두 개의 사진을 비교하는 과제를 부여한 후 안구 움직임을 관찰했을 때 인지 저하가 있는 환자에서 안구 움직임의 지연이 나타나 초기 치매를 예측할 수 있는 가능성을 보였다[28]. 맥파전도속도(pulse wave velocity: PWV)는 기존에 혈관경직도를 측정하여 심혈관계 질환의 위험을 예측하기 위한 연구가 주로 많은데, 인지 장애의 예측 인자로써 보고된 연구도 일부 있다[29]. 또한 생체 임피던스(bio-electrical impedance)를 통해 측정된 변수들이 알츠하이머 치매 환자와 건강인에서 뚜렷한 차이를 보였으며, 경도인지장애는 건강인과 치매 환자의 중간 점수를 나타냈다는 연구[30]도 있어 4가지 생체신호 측정 장비를 통한 치매의 조기 예측을 위한 기술 개발의 가능성이 있으며, 이에 대한 연구 수요도 있음을 알 수 있다.

인지장애 환자를 한방병원과 한의원에서 진료할 때, 다른 의료기관과 비교하여 강점을 가지는 부분에 대하여 예방이 1순위라는 응답이 가장 많았다. 경도인지장애는 해당 환자의 상당수가 치매로 진행할 수 있다는 점에서 적극적인 관리 및 예방이 필요[31]한데, 현재 이를 위한 효과적인 처치 방법은 불분명한 상태이다. 아세틸콜린 분해효소 저해제의 경우 경도인지장애 환자를 대상으로 한 체계적 고찰 연구에서 치매로의 진행을 억제할 수 있다는 근거가 부족하다고 판단되었다[32,33]. 한의학 치료 또한 충분한 연구가 있는 것은 아니나, 침 치료 및 한약 치료가 경도인지장애 환자 대상으로 효과적일 수 있다는 가능성을 보인 연구들이 있다[34,35]. 한의학이 강점을 가질 수 있다고 생각되는 예방 분야에서 활용도를 높이기 위해서는 인지 장애의 초기 단계 또는 진행 전 단계에서 위험도를 예측하고 치매로의 진행 위험도가 높은 환자를 선별할 수 있는 기술이 필요하다. 또한 치료 효과를 측정하기 위해 인지기능을 평가하고 추적 관찰할 수 있는 기술 또한 필요할 것으로 예상된다.

인지장애 환자 대상 한약, 침 치료 등의 처치를 할 때 변증 평가를 하게 되는데, 이를 위해 기존에 개발된 평가도구가 여러가지 있다. 대표적으로 기허(氣虛), 음허(陰虛), 화열(火熱), 담음(痰飮) 4개의 변증으로 평가하는 인지장애 변증평가도구[10]와 치매환자를 대상으로 간신음허(肝腎陰虛), 기체혈어(氣滯血瘀), 담탁조규(痰濁阻竅), 비신양허(脾腎陽虛), 기혈양허(氣血兩虛), 화열치성(火熱熾盛)의 6개 변증으로 평가하는 치매 한의 평가도구[11]가 있다. 또한 한열허실 각 증상에 대한 문항으로 구성된 치매 한열허실 변증설문[12]도 있고, 치매특별등급용 한의사소견서에 포함된 척도로, 한의학의 병리적 노화 척도인 혈쇠 척도[13]도 개발된 바 있다. 현재 해당 변증에 대한 활용도는 보통 정도이지만, 추후 관련 연구가 이루어졌을 때의 활용도는 보다 높아질 것으로 예상되며, 이를 바탕으로 계산한 연구에 대한 요구는 인지장애 변증 평가도구 및 치매 한의 평가도구에서 높았다. 인지장애 환자 대상 생체신호 측정장비를 개발할 때 이러한 변증 평가도구를 활용하여 변증과 관련된 생체신호 정보 또한 제공할 수 있게 된다면 한의 임상현장에서의 기기 활용도가 높아질 것으로 기대한다.

향후 개발될 생체신호 측정장비에서 중요한 부분이 무엇인지에 대한 질문에서는 인지기능 평가가 1순위라고 응답한 비율이 과반수 이상이었다. 이는 한의학 치료의 대상이 되는

치매로의 진행 위험도가 높은 환자를 조기에 선별하고, 한의학 치료에 따른 인지기능 변화를 객관적으로 평가하기 위함이라고 생각된다. 기존에 활용되고 있는 인지기능 평가도구의 문제점으로는 반복 측정 시 학습효과로 인한 왜곡과 검사자의 숙련도에 따른 결과 차이가 개선되어야 한다는 응답이 많았다. 기타 응답으로 한방병원/한의원에서의 인지기능 평가 검사에 대한 수가 청구 제도 미비가 개선되어야 한다는 의견도 있었다. 인지기능 평가도구의 활용은 전반적으로 일반의에 비해 한방신경정신과 전문의에서 높았으며, 이는 기존의 설문 연구[3]에서 전문의가 일반의보다 인지장애 환자 대상 CDR, K-DRS를 많이 활용한다는 보고와 일치하는 결과이다. 신경심리검사 배터리 중 K-DRS의 경우 치매 검사로 한방신경정신과 전문의가 산정할 수 있는 급여항목이어서 SNSB, CERAD와 같은 다른 검사보다 활용 빈도가 높다고 생각된다. 향후 반복측정으로 인한 학습 효과가 없으며 검사자에 따른 결과 변이가 적은 인지기능 측정 기술이 개발된다면 임상에서 효과적으로 활용될 수 있을 것이며, 또한 임상현장에서의 기기 활용도를 높이기 위해서는 건강보험 급여 항목에 대한 고려도 중요할 것이라고 예상된다[7].

향후 개발될 생체신호 장비를 인지장애 위험군을 사전 선별할 수 있는 스크리닝 장치, 치료에 따른 회복 정도를 추적 관찰할 수 있는 모니터링 장치, 치매 발생 위험 요인에 따른 위험도를 제시할 수 있는 치매 위험도 예측 장치, 변증 관련 정보를 제공할 수 있는 치매 변증 보조 장치로 구체화하였을 때, 각각에 대한 적정 검사 시간은 5분에서 10분 사이라는 응답이 많았고, 시간에 관련없이 정확한 정보가 중요하다는 응답은 치매 위험도 예측 장치에서 가장 많았다. 또한 적정 수가는 치매 위험 예측 장치에서 3만원 이상으로 가장 높았고, 추적 관찰 시 활용하는 인지기능 모니터링 장치의 경우 1만원에서 2만원 사이로 가장 낮았다. 이를 바탕으로 실제 임상에서 환자를 대상으로 할 때, 치매 위험 예측을 목적으로 할 경우에는 충분한 검사 시간과 비교적 높은 수가를 예상할 수 있으며, 모니터링을 목적으로 할 경우 한 명의 환자를 대상으로 여러 번 측정해야 하기 때문에 그에 따라 적정한 수가를 산정하는 것이 합리적일 것이라고 생각할 수 있다. 향후 이러한 요소들을 고려하여 생체신호 장비를 개발한다면 한의 임상에서의 활용도를 높일 수 있을 것이다.

V. 결론

본 연구는 한방신경정신과 학회 회원 114명을 대상으로 앞으로 개발하고자 하는 인지 장애 진단・평가・분석을 위한 생체신호 장비의 임상 현장에서의 수요를 파악하고 활용도를 높이기 위하여 수행되었으며, 응답 결과를 정리하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 현재 한방병원 및 한의원에서 진단용 의료기기 사용 빈도는 높지 않지만, 추후 관련 연구가 진행된다면 혈액분석기, 초음파진단기, 뇌파측정기를 많이 활용할 것이라는 응답이 많았다. 생체신호 측정장비의 경우 경도인지장애 환자를 대상으로 연구에 대한 수요가 가장 많았다.

2. 인지장애 환자 진료 시 한의학이 강점을 가지는 부분은 예방이라는 응답이 다수였으며, 인지장애 환자 대상 변증 평가 도구에 대한 연구 수요가 있었다. 또한 현재 사용되고 있는 인지기능 평가 도구의 한계점으로 반복 측정 시 학습효과로 인한 왜곡, 검사자의 숙련도에 따른 결과 차이가 개선되어야 한다는 응답이 많아 이러한 문제점을 해결할 수 있는 기술에 대한 요구가 있었다.

3. 새롭게 개발될 생체신호 장비의 활용 항목별 중요도에서는 인지기능 평가가 1순위였고, 다음으로 추적 관찰 평가, 변증 보조 수단 등이 중요하다고 평가되었다. 해당 장비의 적정 검사 시간과 수가는 각각 5분에서 10분 사이, 2만원에서 3만원 미만이 적정할 것 같다는 응답이 많았다.

감사의 글

본 설문지를 검토 및 자문해 주신 강형원 교수님, 정인철 교수님, 최성열 교수님, 이월숙 팀장님과 설문에 참여해 주신 한방신경정신과학회 회원분들께 감사드립니다. 본 연구는 한국한의학연구원 주요사업 중 치매 조기예측을 위한 미세 생체신호 기반 한・양방 융합 기술 개발 과제(KSN2013130)의 지원을 받아 수행되었음.

REFERENCES

1. Bak YH, Huang DS, Kwon JW, Shin HK. Study of medical devices in traditional Korean medical clinics. The Journal of Korean Medicine 2011;32(2):79-91.

2. The Society of Korean Medicine Diagnostics. Practice in Diagnostics of Korean Medicine. Seoul: Koonja; 2012. p.178-205.
3. Seo YK, You DK, Kim H, Kim S, Kim SH, Kang HW, et al. A Survey of the Recognition on the Practice Pattern, Diagnosis, and Treatment of Korean Medicine of Dementia and Mild Cognitive Impairment-Focusing on the Differences between Neuropsychiatrists of Korean Medicine and General Physicians. Journal of Oriental Neuropsychiatry 2017;28(3):263-74.
4. Kim JH, Kim KH, Kim JU, Kim JH, Kim KH, Kim JU. Survey of Demand for Medical Devices in Korean Medicine. Journal of Korean Medicine 2014;35(3):103-15.
5. Kim JH, Kim JU, Kim KH. Survey of Traditional Korean Medical Device: Number of devices, Problems, Solution plan. Journal of Physiology & Pathology in Korean Medicine 2014;28(4):430-9.
6. Lee JB, Kang HW, Kim JU, Kim GH, Kim NK. A Study on Medical Expenses of Modern and Korean Medicine for Dementia Patients Under National Health Care. Journal of Oriental Neuropsychiatry 2019;30(1):31-8.
7. Nam DH. A survey of utilizing status and demand for medical devices in traditional Korean medicine. The Journal of Korean Medicine 2013;34(1):69-79.
8. Borich GD. A needs assessment model for conducting follow-up studies. Journal of teacher education 1980;31(3): 39-42.
9. Oh S, Jun J, Park Y. Complementing a typical educational needs analysis using a survey in setting the priority of the needs. The Journal of Research in Education 2014;27(4): 77-98.
10. Lee JY, Kim H, Seo YK, Kang HW, Kang WC, Jung IC. A Research to Evaluate the Reliability and Validity of Pattern Identifications Tool for Cognitive Disorder: A Clinical Study Protocol. Journal of Oriental Neuropsychiatry 2018; 29(4):255-66.
11. Ryu CH, Jung IC, Cho SH, Hwang WW, Kang WC, Lee SR. Preliminary study to develop the instrument of oriental medical evaluation for dementia. Journal of oriental neuropsychiatry 2010;21(4):123-35.
12. Heo EJ, Kang HW, Jeon WK. Preliminary research for development of instrument for Cold-Heat & Deficiency-Excess pattern identification of dementia. Journal of Physiology & Pathology in Korean Medicine 2013;27(5):553-62.
13. Lee GE, Moon KS, Kim NK, Jung IC, Kang HW, Moon KS, et al. Preliminary study to develop the Korean medical pathologic aging scale and Korean medical pattern identification for dementia. Journal of Korean Medicine 2017; 38(3):111-23.
14. Korean Medical Standard Terminology. 2015. Available from: https://cis.kiom.re.kr/terminology/. Accessed 2020. 03.04.
15. Choi SH. Korean Medicine. Busan: BigBook; 2016.
16. Li XT, Zhao J. An approach to the nature of Qi in TCM-Qi and bioenergy. Recent Advances in Theories and Practice of Chinese Medicine 2012:79-108.
17. Na SK, Yoon HR, Hwang RH, Kim JT, Nam SG. Science & engineering in medicine. Seoul: SangHakDang; 2009.
18. Choi HS, Nam BH. Study on the Electric Potentials at Biophysical Meridian System. Korean Journal of Acupuncture 2002;19(2):1-12.
19. Kim SB, Min CK, Lee NR, Lee SW, Shim TK, Yim YK, et al. A Distribution Chart Analysis of Electric Energy on Specific Acupoints in the Identical Meridian Pathway. Korean Journal of Acupuncture 2009;26(4):1-11.
20. Lee CW, Song MH, Yang SJ, Kwon JN. Review study on ryodoraku diagnosis study methods. The Journal of Korean Medicine 2014;35(3):1-14.
21. Bae JH, Ku BC, Bae SE, Kim JU. Circadian variations in electric current responses at ryodoraku points across the waking stage: A prospective observational study. Medicine 2019;98(9).
22. Kim HH, Kim JY, Park YJ, Park YB. Development of pulse diagnostic devices in Korea. Integrative medicine research 2013;2(1):7-17.
23. Kim SY, Yoon SH, Kim YB, Jung SK. Study of Ryodoraku Parameters for Diagnosing Gastric Dysmotility in Functional Dyspepsia. The Journal of Internal Korean Medicine 2008;29(2):401-12.
24. Yeo MK, Lee YS. Analysis of Clinical Research Trends on Cold-Heat Pattern Identification in Korea-Focused on Quantitative Indicators for General People. Journal of Physiology & Pathology in Korean Medicine 2017;31(2): 145-52.
25. Lee SG. Present Application Status of Diagnostic Equipment in Clinical Studies in the Journal of Oriental Neuropsychiatry. Journal of Oriental Neuropsychiatry 2012; 23(4):1-10.
26. Sachs-Ericsson N, Blazer DG. The new DSM-5 diagnosis of mild neurocognitive disorder and its relation to research in mild cognitive impairment. Aging & mental health 2015;19(1):2-12.
27. Choi JM, Ku BC, You YG, Jo MO, Kwon MJ, Choi YY, et al. Resting-state prefrontal EEG biomarkers in correlation with MMSE scores in elderly individuals. Scientific reports 2019;9(1):1-15.
28. Crutcher MD, Calhoun-Haney R, Manzanares CM, Lah JJ, Levey AI, Zola SM. Eye tracking during a visual paired comparison task as a predictor of early dementia. American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias® 2009;24(3):258-66.
29. Scuteri A, Wang H. Pulse wave velocity as a marker of cognitive impairment in the elderly. Journal of Alzheimer's Disease 2014;42(s4):S401-S10.
30. Cova I, Pomati S, Maggiore L, Forcella M, Cucumo V, Ghiretti R, et al. Nutritional status and body composition by bioelectrical impedance vector analysis: A cross sec-

tional study in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. PloS one 2017;12(2).
31. Tschanz J, Welsh-Bohmer K, Lyketsos CG, Corcoran C, Green RC, Hayden K, et al. Conversion to dementia from mild cognitive disorder: the Cache County Study. Neurology 2006;67(2):229-34.
32. Masoodi N. Cholinesterase inhibitors do not reduce progression to dementia from mild cognitive impairment. Annals of internal medicine 2013;158(4):JC2-3.
33. Russ TC, Morling JR. Cholinesterase inhibitors for mild cognitive impairment. Cochrane Database of Systematic Reviews 2012(9).
34. Kim H, Kim HK, Kim SY, Kim YI, Yoo HR, Jung IC. Cognitive improvement effects of electro-acupuncture for the treatment of MCI compared with Western medications: a systematic review and Meta-analysis. BMC complementary and alternative medicine 2019;19(1):13.
35. Dong L, Hyde AJ, Zhang AL, Xue CC, May BH. Chinese Herbal Medicine for Mild Cognitive Impairment Using Montreal Cognitive Assessment: A Systematic Review. The Journal of Alternative and Complementary Medicine 2019;25(6):578-92.