

한의복진법의 정량화를 위한 탐색적 임상연구 - 한의 복진기기 개발을 위한 예비 연구 -

이재홍^{1,3}, 김상진^{1,3}, 고석재^{1,2}, 박재우^{1,2}

¹경희대학교 대학원 임상한의학과, ²경희대학교 한의과대학 비계내과학교실, ³강동경희대학교병원 한방내과

An Exploratory Study on the Possibility of Quantitative Measurement during Abdominal Examinations - A Preliminary Study on the Development of a Diagnostic Device for Abdominal Examinations

Jae-hong Lee^{1,3}, Sang-jin Kim^{1,3}, Seok-jae Ko^{1,2}, Jae-woo Park^{1,2}

¹Dept. of Clinical Korean Medicine, Graduate School of Kyung-Hee University

²Dept. of Korean Internal Medicine, College of Korean Medicine, Kyung-Hee University

³Internal Medicine of Korean Medicine, Kyung-Hee University Hospital at Gangdong

ABSTRACT

Objectives: This exploratory trial evaluated the possibility of quantitatively measuring several aspects during the "abdominal examination" of traditional Korean medicine. The main results of this study will be used to develop a new diagnostic device for abdominal examinations.

Methods: Fifteen healthy volunteers were recruited for this study. Three certified Korean medical doctors assessed the existence of pressure pain, the elasticity of the abdominal muscle, and the tonus at CV12 as gold standards. Then, 2 well-trained investigators measured the pressure pain threshold (PPT), the indentation depth of a bar, and repelling force by pressing CV12. Each investigator measured the above 3 variables 2 times at 1 min intervals using a modified digital algometer. Reliability and validity tests of the 3 variables were performed.

Results: There were statistically significant coefficients of intraclass correlation on the 3 variables both between and within the investigators ($P < 0.001$). Also, PPT and repelling force showed statistically significant high sensitivity and specificity in a ROC curve. However, the indentation depth of the bar presented relatively low sensitivity.

Conclusions: This new diagnostic method using a modified digital algometer could be a useful tool for quantitative measurement in "abdominal examinations". However, future rigorous clinical studies with a large population will be needed for the verification of its usefulness.

Key words: abdominal examination, algometer, reliability, validity, traditional Korean medicine

1. 서론

· 투고일: 2016.08.26, 심사일: 2016.12.02, 게재확정일: 2016.12.01
· 교신저자: 박재우 서울시 동대문구 회기동 1번지
경희대학교 한의과대학 한방3내과
TEL: 02-440-6219 FAX: 02-440-6295
E-mail: pjw2907@khu.ac.kr

한의학에서 복진(腹診, abdominal examination)은 예전부터 활용해오던 사진(四診) 중 하나인 절진(切診)에 해당하며 복부를 직접 촉지하면서 절

병의 속성을 파악하는 진단 방법이다. 한의학의 복진은 복부의 긴장도, 비율, 복부의 색깔, 복피의 두께 등 복부에서 관찰할 수 있는 여러 가지 징후를 종합적으로 파악하여 오장육부(五臟六腑)의 한열허실(寒熱)의 정도 및 담음(痰飲), 어혈(瘀血)과 같은 병리 산물의 존재 여부를 판단하고 그 결과를 정확한 치료를 위한 변증 과정에 반영하는 것이 특징이다¹.

한의학의 복진은 주관적인 증상들의 정도를 판단하는 문진(問診)이나 환자를 외형을 살피는 망진 등과 같은 타 한의진단법에 비해 직접 촉지하면서 판단한다는 차원에서 정량적인 속성이 상대적으로 강하고 할 수 있지만, 측정 한의사에 따른 주관적 평가가 존재할 수 있으므로 복진의 각 측정지표에 대한 객관화 및 정량화에 대한 시도가 필요한 실정이다.

복진에 대한 국내외적 연구 동향을 살펴보면 일본에서는 미병 제어 시스템의 연구 개발이라는 명목 하에 복진의 정량화를 포함한 한의사용 복부 촉진 기기를 개발 중에 있어, 현재 복진법에 대한 정량적 측정 연구가 진행 중에 있다². 국내에서는 압통계(algometer)를 적용하여 기능성 소화불량 환자군의 복부 압통 유무에 따른 심하비(心下痞)와 심하비경(心下痞硬)을 정량적으로 구분하여, 그 감별을 위한 절삭점(cut-off value)을 도출해 냈으며³, 압통계를 자동화된 시스템으로 고안한 Modified Algometer를 개발하여, 기능성 소화불량의 심하부

압통 측정시 일반 algometer와 유사한 측정 일치도를 관찰하여 복부 압통에 대한 정량적 측정시도가 진행되었다⁴.

그러나, 선행연구는 복부 압진시 실제 복진시와 일치하지 않다는 점, 유력(有力), 긴장도 등을 포함하는 다양한 한의복진법 측정요소 중 압통의 평가에만 머물렀다는 점에서 아직 추가 연구의 여지가 많다고 볼 수 있다. 따라서, 본 예비 연구에서는 복진의 정량화를 통한 한의복진기기 개발이라는 본 연구의 목적을 달성하기 위해 실제 한의사의 복진시와 유사하도록 개발된 digital algometer(DA)를 적용하여, 복부 압통 및 기타 측정요소에 대해 정상인을 대상으로 객관적 측정을 시도하여 신뢰성 및 타당성을 살펴보았다.

II. 방 법

1. 연구대상

DA를 이용한 복부 압진을 시행하기 위하여 2016년 7월 25일부터 2016년 8월 12일까지 강동경희대학교 한방병원 소화기보양 클리닉에서 만 18세 이상, 65세 미만의 복부 압통 측정 시 영향을 미칠만한 기질적 질환이 존재하지 않는 정상인 15명을 모집하였다. 본 연구는 강동경희대병원 기관생명윤리위원회(institutional review board, IRB)의 심사를 거쳐서 시행하였으며 IRB file no. 2016-05-002로 승인되었다.

Table 1. Inclusion and Exclusion Criteria

Inclusion criteria	Exclusion criteria
1. Is your age between 18-65?	1. Do you have any history of serious organic disease in the internal organs?
	2. Do you have alarm symptoms such as severe weight loss, black or tarry stool or dysphagia?
2. Don't you have any organic disease which can affect the result of 'abdominal examination'?	3. Are you currently pregnant or breast feeding?
	4. Did you participate in other clinical trials currently?
	5. Do you have difficulties in attending the trial? (e.g., paralysis, serious mental illness, drug addiction, etc.)

1) 한의사의 진단

복진법 전문가(임상경력 10년 이상)에게 표준 복진법에 대해 교육받은 임상 경험 1년 이상 3인의 한의사가 무작위 순서로 서로 독립적인 상태에서 정상인에 대한 복진을 1회 시행하였다. 본 연구에서 복진 측정부위는 중완혈(中腕穴, CV12)로 국한하였다.

본 연구에 적용된 표준 복진법⁵은 다음과 같다. 측정 한의사가 환자의 우측에 위치하고, 환자는 충분히 전신을 이완한 상태에서 양측 무릎을 편 채로, 복진을 시행하였다. 측정 한의사는 우측 손가락 3개(제 2지, 3지, 4지) 끝을 모아 중완혈 부위를 천천히 가압하면서 피험자의 측정부위의 유력(有力)/무력(無力) 여부, 긴장도, 압통(壓痛) 유무를 측정하였다. 3가지 측정 요소에 대한 최종 판단은 3인의 측정자 중 2명 이상이 일치한 판단을 Delphi 법에 의거하여 gold standard로 설정하였다³.

2) 복진용 digital algometer의 고안

본 연구에서 사용한 digital algometer(FDIX 50, Wagner, USA)는 한의사의 복진법과 최대한 유사하도록 고안된 측정기기이다. (1) 복부를 가압하는 측정bar의 접촉면적을 기존의 1 cm²에서 3 cm²로 넓혀 한의사 복진의 실제 접촉 면적과 유사하게 변경하였다. (2) 기존의 측정기기에 센서를 부착하

여 측정bar가 복부 피부로 압입된 깊이를 측정할 수 있도록 하였다. (3) 측정기기에 버저를 연결하여 환자가 통증을 느끼는 순간 버저를 누르면 즉각적으로 압통시의 측정값을 얻을 수 있도록 변경하였다. (4) 측정기기로 복부 가압시 일정한 가압 속도(1 kg/cm²/s)를 유지하고 압력이 증가되는 정도를 측정자가 육안으로 관찰할 수 있도록 측정기기와 노트북을 연결하여 가압 그래프가 실시간으로 관찰될 수 있도록 하였다. (5) 측정자의 가압이 용이하도록 기존의 algometer에 house를 제작하여 부착하였다.



Fig. 1. Digital algometer (FDIX 50, Wagner, USA).

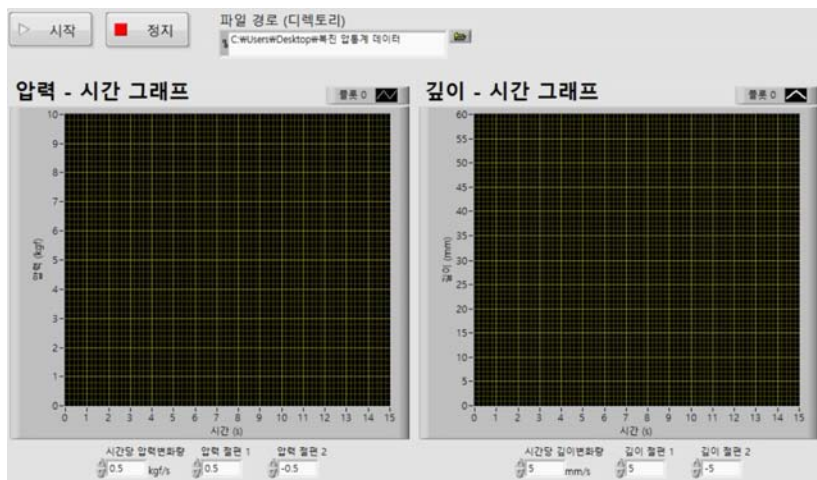


Fig. 2. Pressure-Time and Depth-Time Graphs Presenting Digital Algometer Measurement.

3) Digital algometer를 이용한 중완혈의 압통, 압입 깊이의 측정

대상자와 측정자는 상기 복진법과 동일한 측정 자세를 유지하였으며, 복진법과 동일한 중완혈에 본 연구를 위해 개발된 digital algometer를 복부 표면에 수직으로 접촉시키고, 일정한 속도로 압력이 증가하도록($1 \text{ kg/cm}^2/\text{s}$) 가압하였다. 가압 중에 대상자가 통증을 느끼는 시점에서 곧장 버저를 누르도록 지시하였으며, 버저가 눌러 버저음이 울리는 순간 측정자는 가압을 중단하였고, 이때 측정된 압입 깊이(mm)와 압통(pressure pain threshold, PPT)을 기록하였다.

4) 신뢰도 및 타당도 측정

대상자에 대한 한의사의 복진 시행 후 DA를 이용한 복부 측정은 총 2인의 측정자(측정자 1과 2)가 측정 간격을 1분으로 하여 각각 2회씩 측정하였으며, 상대방의 결과에 대해 눈가림(blinding)시킨 채로 독립적으로 측정하게 하였다. 먼저 측정자 1이 1분 간격으로 중완혈 부위에 PPT 및 압입 깊이를 2회 측정한 후 대상자는 3분 이상의 충분한 휴식시간을 가졌으며, 이후 독립된 측정자 2가 동일한 측정을 시행하였다. 측정간격은 본 연구팀에서 수행한 선행연구³를 참고하여 결정하였다.

(1) 신뢰도의 측정(test-retest reliability)

본 연구에서는 측정자간(inter-rater) 및 측정자내(intra-rater) 신뢰도를 측정하기 위해 2명의 측정자가 각각 1분 간격을 두고 DA로 측정된 복부 압입 깊이와 PPT를 기록하였다. 측정자내 신뢰도의 경우 2회 측정된 값 간의 비교를 시행하였으며, 측정자간 신뢰도 평가는 측정자가 각각 2회 측정된 평균값을 우선 계산한 후 측정자 1과 2의 평균값 간 비교를 수행하여 inter-rater reliability를 분석하였다. 신뢰도의 평가는 급내상관계수(intraclass correlation coefficients, ICC)의 단일 측도를 활용하였다. ICC 0.75 이상은 excellent, 0.60-0.74는 good, 0.40-0.59는 fair, 0.4 미만은 poor clinical significance를 시사할 수 있다고 하였다⁶.

(2) 타당도의 측정(evaluation of validity)

본 연구에서는 한의사의 복진시 유무력 여부와 digital algometer로 측정된 복부 압입깊이, 한의사의 복진시 측정된 복부 긴장도(구급) 여부와 digital algometer로 측정된 PPT, 한의사 복진시 측정된 복부압통 여부와 digital algometer로 측정된 PPT 간 타당도(validity)를 평가하였다.

Digital algometer 측정값에 대한 민감도(sensitivity), 특이도(specificity), 최적 절단값(optimal cut-off value)을 ROC curve를 통하여 산출하였다. 최적 절단값의 경우 maximum Youden index($J = \text{sensitivity} + \text{specificity}$)로 산정하였으며 측정기기의 측정값과 한의사 복진 사이의 민감도 및 특이도의 정확성을 평가하기 위하여 area under the curve(AUC)를 계산하였다. AUC 0.9 이상은 high accuracy, 0.7-0.9는 moderate accuracy, 0.5-0.7은 low accuracy를 의미한다⁷.

5) 통계분석(statistical analysis)

본 연구에서 모든 통계량은 평균±표준오차 혹은 빈도(%)로 표시하였다.

Digital algometer를 통한 복부 진단의 test-retest reliability(intra-rater reliability 및 inter-rater reliability)는 급내 상관계수(ICC)로 평가하였으며, 측정기기에 대한 타당도(validity)는 ROC curve와 AUC값을 계산하여 최적 절단값(cut-off value), 민감도(sensitivity), 특이도(specificity)로 계산하였다. ROC curve와 cut-off value는 MedCalc 16.8.0(MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium)을 이용하였고, 그 외의 통계 값은 SPSS 18.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 활용하여 계산하였으며, $P < 0.05$ 를 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

2. 연구결과

본 연구 결과 평균나이 31.8세(31.8 ± 9.1)의 15명(남자 6명, 여자 9명)이 연구에 참가하여 모두 수행 완료하였고 탈락자는 없었다. 연구 도중이나 연구 후 이상반응이나 불편감을 호소하는 경우는 없었다. 한의사 3인 중 2인 이상의 일치를 기준으로

판단한 최종진단에서 유력/무력은 유력 8명, 무력 7명, 긴장도는 6명에서 긴장되었고 9명에서는 이완된 것으로 나타났으며, 압통은 6명이 호소하였고 9명은 호소하지 않았다.

1) 신뢰도 측정결과

(1) 측정자내 신뢰도(test-retest reliability)

총 15명을 대상으로 DA를 이용한 복부 압입깊이 검사에서 피험자가 통증을 호소하는 시점의 압입 깊이와 PPT를 비교 분석하였다. 측정자 1, 2 모두 DA를 이용한 복부 압입 검사에서 압입깊이와 PPT 측정간 통계적으로 유의하게 높은 측정자내 신뢰도를 보였다(Table 1, 2).

압입 깊이의 경우, 측정자 1은 27.33±5.30 mm(1회)와 27.53±5.68 mm(2회, mean±SD)을 얻어 측정자내 ICC는 0.855로 높은(excellent) 신뢰도를 보였다. 측정자2는 30.33±5.15 mm(1회), 31.13±4.60 mm(2회, mean±SD)를 얻어 측정자내 ICC는 0.724로 비교적 높은(good) 신뢰도를 보였다.

PPT의 경우, 측정자1은 3.94±1.13 kg/cm²/s(1회), 3.81±1.04 kg/cm²/s(2회)를 얻어 측정자내 ICC는 0.836로 높은(excellent) 신뢰도를 보였다. 측정자2는 3.72±0.87 kg/cm²/s(1회), 3.83±0.89 kg/cm²/s(2회)를 얻어 측정자내 ICC는 0.812로 높은(excellent) 신뢰도를 보였다.

(2) 측정자간 신뢰도(inter-rater reliability)

각 측정자별로 2회씩 측정한 압입깊이와 PPT의 평균값을 구해 측정자 1과 2간의 측정자간 신뢰도를 분석하였다. 압입깊이와 PPT에 대한 측정자 1,2간 급내 상관계수는 0.729 및 0.866으로 두 변수 모두에서 측정자간 신뢰도는 통계적으로 유의한 신뢰도를 보였다(Table 2, 3).

Table 2. Reliability Evaluation of Depth Values at CV 12

Rater	ICC	95% Confidence interval		P-value
		Lower	Upper	
1	0.855	0.623	0.949	0.000
2	0.724	0.353	0.898	0.001
Inter-rater	0.729	0.363	0.900	0.001

ICC : Intraclass correlation coefficients
 ICC≥0.75 : excellent clinical significance, 0.60-0.74 : good, 0.40-0.59 : fair, <0.4 poor

Table 3. Reliability Evaluation of PPT Values at CV 12

Rater	ICC	95% Confidence interval		P-value
		Lower	Upper	
1	0.836	0.579	0.942	0.000
2	0.812	0.528	0.933	0.000
Inter-rater	0.866	0.648	0.953	0.000

ICC : Intraclass correlation coefficients
 ICC≥0.75 : excellent clinical significance, 0.60-0.74 : good, 0.40-0.59 : fair, <0.4 poor

2) 타당도 측정결과

복부 유력/무력과 압입 깊이간의 타당도는 최적 절삭값≤29.5 mm, 민감도 75%, 특이도 71.4%, AUC 0.625로 낮은 정확도(low accuracy)를 보였을 뿐 아니라 통계적인 유의성이 확인되지 못하였다(p=0.44). 복부 구급과 PPT 사이의 타당도는 최적절삭값≤3.43 kg/cm²/s, 민감도 83.3%, 특이도 88.9%, AUC 0.815로 준수한 정확도(moderate accuracy)를 보였으며 통계적으로 유의하였다(p<0.05). 압통과 PPT 사이의 타당도는 최적절삭값≤3.57 kg/cm²/s, 민감도 100%, 특이도 88.9%, AUC 0.907로 높은 정확도(high accuracy)와 함께 통계적 유의성을 보였다(p<0.05)(Fig. 3, 4, 5).

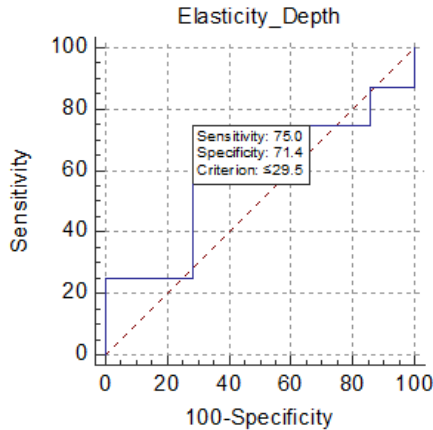


Fig. 3. Validity evaluation of elasticity and depth at CV 12.

ROC curve of the Depth values and elasticity of abdominal muscles. The cut-off value differentiating elasticity from non-elasticity was 29.5 mm. Sensitivity and specificity were 75% and 71.4%, respectively. The area under the curve was 0.625 (low accuracy), and showed no statistical significance ($p=0.44$)

* ROC : receiver operating characteristics

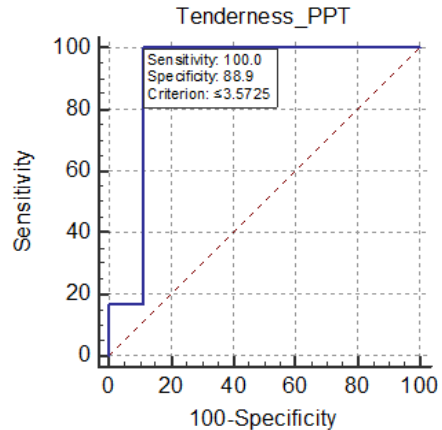


Fig. 5. Validity evaluation of tenderness and PPT at CV 12

ROC curve of the PPT values and tenderness on pressure of abdominal muscles. The optimal cut-off value differentiating elasticity from non-elasticity was 3.57 kg/cm²/s. Sensitivity and specificity were 100% and 88.9%, respectively.

The area under the curve was 0.907 (high accuracy), and showed statistical significance ($p<0.05$).

* ROC : receiver operating characteristics

** PPT : pressure pain threshold

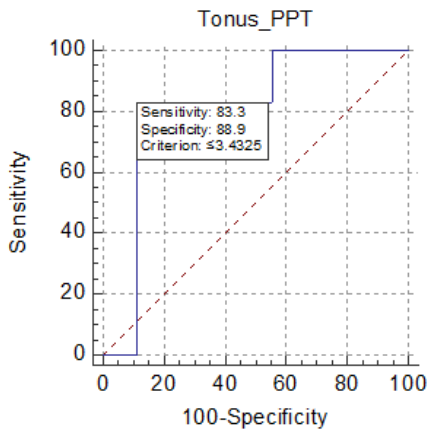


Fig. 4. Validity evaluation of tonus of abdominal muscle and PPT at CV 12.

ROC curve of the PPT values and Tonus of abdominal muscles. The cut-off value differentiating elastic from non-elastic was 3.43 kg/cm²/s. Sensitivity and specificity were 83.3% and 88.9%, respectively. The area under the curve was 0.815 (moderate accuracy), and showed statistical significance ($p<0.05$)

* ROC : receiver operating characteristics

III. 고찰

본 연구를 통해 digital algometer로 측정된 중완혈 압입 깊이와 PPT는 비교적 높은 측정자내 및 측정자간 신뢰도를 보였다. 타당도 검정 과정에서 PPT는 한의사의 복진 구성요소 중 압통(壓痛) 여부 및 긴장도의 유무와 높은 상관관계를 가지는 것으로 나타났으며, 두 경우 모두에서 통계적으로 유의한 높은 민감도, 특이도를 보였다. 단, 복부 유력/무력 여부와 DA의 압입 깊이 사이에서는 비교적 높은 민감도와 특이도를 관찰할 수는 있었으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

본 예비연구에서는 압입 깊이와 PPT에 대하여 2명의 측정자가 각각 연속적으로 2회 측정된 값의 급내 상관관계수(ICC)를 구하여 측정방법과 기기의 신뢰도를 평가하였다. 본 연구를 수행하기에 앞서

측정자들은 측정기기의 표준적인 활용법에 대해 숙지하였으며 충분한 숙달과정을 거친 후에 평가에 들어갔기 때문에 측정자내 및 측정자간 신뢰도가 높은 결과를 얻을 수 있었던 것으로 생각된다. 선행연구³에서도 ICC를 활용하여 PPT 측정에 대한 측정자내 및 측정자간 신뢰도를 평가하였으며, 측정자내 신뢰도는 측정자1에서 0.87($p<0.001$), 측정자2에서 0.82($p<0.001$)의 상관관계를 얻었고 측정자간 신뢰도는 0.58($p<0.001$)의 결과값을 얻었다. 본 연구에서는 깊이, PPT 모두에 대하여 선행연구와 유사한 측정자내 신뢰도를 얻었을 뿐 아니라 훨씬 더 높은 측정자간 신뢰도를 얻을 수 있었으므로 digital algometer를 이용한 복부 압진에서는 측정자간의 재현성이 더 높은 것으로 기대할 수 있다. 향후 복진기기개발을 위한 본 연구에서 더 많은 피험자를 대상으로 연구를 수행했을 때에도 이와 유사한 결과가 도출되는지 확인이 필요하며, 개발될 측정기기를 위한 표준작업지침서의 개발이 필요할 것으로 판단된다.

복부 압통에 대한 정량적 측정은 본 예비 연구 외에도 선행연구가 존재했는데, 본 연구팀에 의해 수행된 고 등(2015)³에서 기능성 소화불량을 호소하는 환자를 대상으로 manual algometer를 적용하여 심하부(epigastric region) 압통 유무에 따른 심하비(心下痞)와 심하비경(心下痞硬)을 정량적으로 구별하여 통계적인 유의성을 확보하였으며 $PPT \leq 1.8$ kg/cm²의 최적 절삭값(optimal cut-off value)과 민감도 100%, 특이도 54.5%의 결과를 보고하였다. 이후 본 연구팀에서 자동화된 압력 측정 시스템을 적용한 modified algometer(MA)를 개발하였고, MA와 manual algometer의 복진 압입 검사 비교 연구⁴에서 고 등(2015)³의 연구와 같이 기능성 소화불량의 심하부 압통 측정에서 manual algometer와 유사한 유의성을 보이는 것으로 보고하였다(MA: 민감도 76.9%, 특이도 60.9%, 최적 절삭값 ≤ 330 mmHg; Manual Algometer: 민감도 84.6%, 특이도 60.9, 최적 절삭값 ≤ 1.9 kg/cm²). 한편, DA를 적용한 본 연

구에서도 선행연구들과 마찬가지로 통계적 유의한 높은 민감도와 특이도를 관찰할 수 있었으므로(민감도 100%, 특이도 88.9%, AUC 0.907), DA를 적용한 복부 압통 측정법은 한의사의 복부 압통 측정의 대체 측정법으로 적용할 수 있는 것으로 판단된다. 또한, DA의 경우 한의사의 복진법과 동일한 면적으로 복부를 압진할 수 있으며, 일정한 가압을 줄 수 있도록 가압그래프를 육안적으로 볼 수 있다는 면에서 보다 더 임상적 활용도가 높다고 할 수 있겠다.

복부의 유무력은 복진시 환자의 복벽을 가볍게 눌러주어 복부 전반적인 힘의 유무를 살피는 것으로 허실(虛實)의 판정기준으로 임상에서 활용된다¹. 본 연구는 복부의 유력/무력을 기계적으로 정량화하기 위한 최초의 연구로서 유력/무력 여부와 DA의 복부 압입 깊이 사이의 상관성을 가정하고 그 타당도를 측정하였고, 연구결과 비교적 높은 민감도와 신뢰도를 보이는 최적 절삭값 지점을 도출할 수는 있었으나, 통계적인 유의성을 보이지 않았다. ($p=0.44$) 이와 같은 이유에 대해서 DA를 통한 복부 압입 깊이는 피험자의 허리둘레, BMI, 복부 지방층의 두께 등에 대한 측정에 영향을 미칠 수 있는 다양한 변수를 고려하여야 하는 지표이나 본 연구는 예비연구적 성격으로 측정기기의 신뢰도 평가 및 제한된 조건에서의 타당성 평가였으므로 피험자의 다양한 정보를 다 고려하지 못한 면이 있었다. 따라서, 본 예비연구 결과를 바탕으로 본 연구에서는 복부 유력무력에 대한 측정시 영향요인을 고려한 다양한 정보를 추출하여 이에 대한 보정을 통해 평가해야할 것으로 판단된다.

한방복진법에서 복부의 긴장도는 부위에 따라 복직근 구련(拘攣), 소복구급(少腹拘急)·소복현급(少腹弦急) 등으로 표현된다. 임상에서는 긴장도의 부위에 따른 진단과 환자의 주관적 호소 증상을 종합하여 한의사가 적절한 처방을 활용하는데 이용되기도 한다^{1,5}. 본 연구에서는 정량화 가능성을 살펴보기 위하여 중완혈만을 대상으로 하여 긴장

도를 평가하였으며 이는 복부 긴장도 정량화를 위한 최초의 연구라고 할 수 있다. 중완혈의 긴장도와 DA 압진시 중완혈 PPT값의 상관성을 가정하여 이에 대한 타당도를 측정하였으며, 그 결과 도출된 ROC curve에서 준수한 정확도(moderate accuracy)와 함께 통계적으로 유의한 높은 민감도와 특이도를 가지는 최적 절삭값을 확인하였다. 이는, 복진의 정량화 가능성이 단순한 복부압통에 그치지 않으며 복부 혈위의 긴장도에도 적용 가능할 수 있음을 시사한다.

본 연구에서 활용한 digital algometer는 한의사 복진과의 일치도를 높이고 더 정확한 데이터를 얻기 위하여 몇 가지 시스템을 고안하여 적용한 결과물이다. 먼저 면적을 기준 1 cm^2 에서 3 cm^2 의 모서리가 둥근 직사각형 형태로 수정하여 실제 한의사 복진에서 접촉하는 손가락의 면적과 일치도를 대폭 높였다. 또한, 압통 측정에 국한되던 기존 algometer의 활용도를 넓혀 측정기기에 깊이를 감지할 수 있는 센서를 부착하였고 이를 활용하여 본 연구에서는 복부피부로부터의 압입 깊이이라는 새로운 측정 항목이 추가될 수 있었다. 기존의 algometer와 MA보다 더 정확한 정량화된 데이터를 얻기 위하여 DA에서는 버저와 가압그래프가 도입되었다. MA에서는 자동 가압시스템을 도입하여 균등하게 압력이 가해지도록 했으나, 피험자가 압통을 호소하는 시점과 측정자가 가압을 멈추는 시점 사이의 차이로 인하여 정확한 PPT를 측정하는 데에 어려움이 있었다. 본 연구에서는 버저를 도입하고 DA와 연동함으로써 피험자가 통증을 호소하는 그 순간 버저를 누르고 해당 시점의 데이터가 자동으로 프로그램으로 연동되게 하여 측정자의 반응 속도에 따른 오차를 줄였으며 MA의 등가압 자동화 시스템에 용이한 가압을 위한 house 제작과 측정자가 실시간으로 확인할 수 있는 가압그래프와 가압 가이드라인을 제공함으로써 $1\text{ kg/cm}^2/\text{s}$ 의 가압이 유지되도록 보완하였다.

다만, 본 연구는 복진기기 개발을 위한 모연구의

예비연구로서, DA의 신뢰도 및 타당도를 평가할 목적으로 수행되었기 때문에 다음과 같은 한계점을 지닐 수 있다. 먼저, 예비연구로서 최소한의 샘플사이즈를 대상으로 평가를 진행했기 때문에 추후 본 연구에서 충분한 수의 대상자에 대한 추가 평가가 필요하다고 볼 수 있다. 또한 DA 측정시 영향을 미칠 수 있는 요인에 대한 통제가 필요하다는 점이다. 예를 들자면, 복부비만도, 피하지방층의 두께 등은 향후 연구에서 보정을 하여 평가할 필요가 있을 것으로 판단된다.

IV. 결 론

본 연구는 복진의 정량화를 통한 한의복진기기 개발이라는 예비연구로서, digital algometer를 복부압진에 적용하여 한의 복진법의 복부 유무력, 복부압통, 복부 긴장도의 정량화 가능성을 측정기기의 신뢰도 및 타당도 측면에서 살펴보았다. 복부압통 및 복진근 구련에 대해서는 digital algometer는 한의사의 복진법을 대체할 정도의 높은 정확성과 신뢰도 및 타당도를 보였고, 추후 영향요인을 고려한다면 복부 유무력에서도 높은 신뢰도 및 타당도를 보일 것으로 판단된다. 추후 충분한 피험자 수를 모집한 본 연구가 진행된다면, 향후 한의사의 복진을 정량적으로 측정할 수 있는 한의복진기기가 개발될 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 2016년도 산업통상자원부 및 한국산업기술평가관리원의 산업기술혁신사업의 일환으로 수행하였음[No.10060251, 한·양방 융합 복진 기반 기능성 소화불량 진단기기 개발].

참고문헌

1. Joh KH, Kita T, Terasawa K. An introduction of abdominal palpation signs in Japanese oriental medicine. *The Journal of Korean Orient Internal Medicine* 1997;18(1):86-96.
2. We developed a glove type tactile sensor, realize palpation data of the Chinese medicine doctor. Available from: URL: <http://pr.fujitsu.com/jp/news/2015/12/10.html>
3. Ko SJ, Lee HJ, Kim SK, Kim MX, Kim JS, Park JW, et al. Development of the quantitative indicator of abdominal examination for clinical applicaion. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 2015;21(6):358-63.
4. Ko SJ, Kim HG, Kim SK, Park KM, Lee JC, Park JW, et al. Reliability and Validity of Modified Algometer in Abdominal Examination. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2016;2016:3052954.
5. Association of Department of Gastroenterology in College of Korean Medicine. Gastroenterology in Korean Meidicine. 1st ed. Seoul: Gunja Publicaion: 2008, p. 45-8.
6. Cicchetti DV. Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. *Psychological assessment* 1994;6(4):284.
7. Akobeng AK. Understanding diagnostic tests 3: receiver operating characteristic curves. *Acta paediatrica* 2007;96(5):644-7.