

# 한국형 골관절염영향측정척도(KAIMS) 도구개발 - 무릎 및 엉덩관절의 골관절염환자 중심 -

이승주<sup>1</sup>, 김진섭<sup>2</sup>

<sup>1</sup>안동과학대학교 물리치료과, <sup>2</sup>선문대학교 물리치료학과

## Development of Instrument for Korean Osteoarthritis Impact Measurement Scale (KAIMS) in Hip and Knee Osteoarthritis

Seung-Ju Yi<sup>1</sup>, Jin-Seop Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, Andong Science College, <sup>2</sup>Department of Physical Therapy, College of Health Science, Sun Moon University

**Purpose:** This study was conducted in order to develop an instrument for the Korean Osteoarthritis Impact Measurement scale (KAIMS) in hip and knee osteoarthritis patients.

**Methods:** A sample of 426 subjects was recruited in Ulsan metropolitan city (six hospitals and clinics) and Andong city (five hospitals and clinics) from June 2010 to May 2011. Item internal consistency and item discriminant validity were analyzed on the item-level, and floor (%) and ceiling (%) effect were analyzed on the scale-level. Exploratory factor analysis was performed for construction of items in the KAIMS instrument; confirmative factor analysis was also performed to test the fit of the model.

**Results:** In 426 respondents, age was 64.3 years. The reliability for r coefficient 0.90 (mobility) and 0.89 (pain and stiffness) (Cronbach' s alpha 0.95, 0.95 respectively) was high in the test-retest, and there was no significant difference in paired t-test ( $p>0.05$ ). Item internal consistency ( $\alpha =0.92, \alpha =0.87$  respectively) was also high. It was constructed of two factors (mobility, pain and stiffness dimension) and nine items in explanatory factor analysis; results of confirmatory factor analysis also indicated that the dimensional structure model was fitted well in the test of model fit ( $\chi^2=83.83, df=26, p=0.000; RMR=0.05; GFI=0.96; AGFI=0.83$ ).

**Conclusion:** In conclusion, the results of this study showed that the KAIMS that was developed was a reliable and valid instrument for measurement of osteoarthritis (OA) patients. We recommend further research for additional development of the instrument on OA in Korea.

**Key Words:** Korean Osteoarthritis Impact Measurement Scale (KAIMS), Measurement Scale, Validity, Reliability

### 1. 서론

골관절염은 고령화 사회와 비만인구의 증가로 인해 유병률은

계속 증가하고 있고, 2008년 한국 성인인구 중 10.7%가 골관절염을 앓고 있으며, 연령증가와 함께 노인인구에서 그 비율이 증가하는 만성 관절질환이다.<sup>1</sup> 이는 침범된 관절의 통증, 강직, 부종, 기능제한이 있고, 또한 2차 증상으로 비만, 관상동맥질환 및 호흡기 질환 등이 증가할 뿐만 아니라 지속적인 통증으로 우울, 수면장애, 피로, 정서적 불안, 자아존중 감 및 삶의 질의 저하와 같은 심리적 문제를 동반하고, 악순환 되는 통증은 관절염을 더욱 악화시킨다.<sup>2-4</sup> 골관절염 중에서 무릎 및 엉덩관절염은 관절의 손상 및 기능장애를 동반하는 통증으로 일상

Received Mar 17, 2014 Revised Apr 14, 2014

Accepted Apr 15, 2014

Corresponding author Seung-Ju Yi, [ysj@asc.ac.kr](mailto:ysj@asc.ac.kr)

Copyright © 2013 The Korea Society of Physical Therapy  
This is an Open Access article distribute under the terms of the Creative Commons Attribution Non-commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

생활동작이 크게 제한되는데, 특히 보행 및 계단을 이용할 때 어려움이 크고, 직장에서 작업시간 단축과 조기 퇴직으로 인한 지역경제에 부정적 영향과 지역사회 의료예산에 큰 부담을 주고 있다.<sup>5-8</sup>

일반적으로 골관절염의 발생 및 진행에 관여하는 위험요인은 전신 및 국소적 인자로 나누는데, 국소적 요인은 다시 외부요인과 내부요인으로 구분한다. 외부요인은 기원이 관절이나 그 주변부위의 바깥쪽에 있는 경우로 성별, 연령, 유전인자, 육체활동, 손상, 직업 등이 있고, 내부 요인은 관절의 정렬, 근력, 관절의 이완, 고유 감각 등 관절자체와 연관이 있다. 관절염은 위와 같이 전신 및 국소적 요인이 서로 상호작용하여 골관절염을 유발하고 진행시키는 것으로 이해되고 있다.<sup>7-10</sup>

골관절염의 병태생리적인 특징은 연골의 파괴이며, 골극 형성, 연골하 골경화 및 미세골절, 경증의 활막염증, 관절의 변형 등과 같은 병리학적 소견을 보인다. 연골의 항상성을 유지하는데 중요한 역할을 하는 연골세포의 변화와 사멸로 인해 제2형 콜라겐(collagen), 프로테오글라이칸(proteoglycan), 아그리칸(aglycon) 등의 세포외기질 생산이 감소되고, 세포외기질 분해효소에 의한 세포외기질의 분해가 촉진되면서 연골의 기본구조가 파괴되어 관절부하를 견디지 못하게 된다.<sup>7-11</sup>

치료는 통증과 강직의 경감, 관절의 운동능력 유지 및 개선, 장애의 최소화를 일차적 목표로 한다. 더 나아가 추가적인 관절손상을 억제하고 삶의 질을 개선시키기 위해 노력한다. 골관절염에 의한 통증과 기능제한은 관절의 염증, 근력감소, 관절불안정 등의 인자에 따라 유발되므로 이런 인자들을 치료의 초점으로 두어야 한다. 또한 통증감소를 통하여 환자의 기능수행능력을 증진시켜 일상생활을 정상적으로 할 수 있게 도와야 한다. 치료방법은 약물 및 비 약물치료, 수술치료 등이 있다. 대부분의 경우에 환자의 상태와 위험요소를 고려하여 이 방법들을 병용한다.<sup>1,11</sup>

외국의 골관절염 측정도구 관련연구는 Meenan 등(1980)<sup>12</sup>이 류마티스 환자들의 삶의 질을 평가하는 도구를 고안하였고, Guillemin(1992) 등<sup>13</sup>은 26개 문항으로 구성된 관절염영향측정척도(Arthritis Impact Measurement Scales Short Form; AIMS-SF)를 수정 개발하였다. 또한 신체, 영향, 증상, 사회적 작용 및 역할 등의 5가지 항목으로 구성된 Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)가 있었다.<sup>12</sup> 이에 반해 국내는 이재호 등(2003)<sup>10</sup>이 한국형 AIMS2 측정도구, 이승주와 남태호(2007)<sup>6</sup>의 AIMS-

SF 도구의 타당도 및 신뢰도, 그리고 이승주 등(2008)<sup>5</sup>이 WOMAC-3.0 도구의 타당도 및 신뢰도를 분석하였다. 그런데 이들 연구는 외국의 측정도구를 한국어로 번역하여 타당도 및 신뢰도를 분석한 논문 이었고, 한국인의 정서에 맞는 한국형 골관절염 측정도구를 개발한 도구는 거의 없었다.

따라서 본 연구는 일부 병(의)원에서 엉덩 및 무릎관절 골관절염으로 진단받고 치료를 받고 있는 환자를 대상으로 한국형 골관절염영향측정척도(KAIMS) 도구를 개발하기 위해 실시하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상, 조사기간 및 방법

#### 1) 1차 조사(문항수집 및 개발)

1차 조사는 2009년 11~12월 사이에 울산광역시 소재 6개 병(의)원과 안동시 소재 5개 병(의)원에서 골관절염으로 진단받고 물리치료를 받고 있는 140명의 환자를 대상으로 골관절염으로 인한 통증, 뻣뻣함, 그리고 일상생활에서 느끼는 기능제한 및 불편한 사항을 개방형 질문지에 기록하게 하였고, 불편한 환자는 치료사가 대신 기록하였으며, 또한 AIMS-SF,<sup>13</sup> WOMAC 측정도구<sup>14</sup>의 문항 등을 참고하여 총 39개 문항을 개발하였다.<sup>15</sup> 문항내용의 구성타당도는 물리치료과 교수 2명과 임상 물리치료사 5명으로 구성된 7명이 검정하였다.

#### 2) 2차 조사(39개 문항에 대한 예비조사, 1차 측정도구 개발)

1차 조사에서 수집한 39개 문항의 질문지를 2010년 2~3월에 동일 의료기관의 환자 133명을 대상으로 39개 문항의 영역 및 문항을 결정하기 위해 2차 조사를 실시하였다. 예비 조사의 표본크기는 20~100명이 적합하고, 최소한 문항수의 2배 정도의 대상자를 이용하는 것이 바람직하다고 하여<sup>16</sup> 본 연구도 이를 감안하여 133명을 선정하였다.

#### 3) 3차 조사(2차 측정도구 개발 확정)

1, 2차 조사에서 개발한 측정도구를 이용하여 2010년 6월부터 2011년 5월까지 울산광역시 소재 6개 병(의)원과 안동시 소재 5개 병(의)원에서 골관절염 환자 442명 중 응답내용이 부실한 16명(일반적 특성 미 기재 7명, 문항 미 기재 9명)을 제외한 총 426명을 대상으로 설문 조사하여 한국형 골관절염영향측정척도(KAIMS) 도구를 2차로 개발하여 확정하였다. 또한 측정도구의 검사-재검사(test-retest) 신뢰도를 검정하

기 위해 2010년 4월 안동과학대학교 물리치료과 재학생 127명을 임의로 선정하였다. 환자 및 대학생들에게 본 연구의 목적 및 취지를 설명한 후에 연구 참여 승인을 받았다.

## 2. 측정도구의 개발방법

### 1) 문항 만들기(Item generation)

보통 예비문항을 개발할 때 최종 문항에 포함될 문항 수보다 많이 제작한다. 많을수록 좋지만 각 문항의 복잡성 및 난이도, 측정상황, 응답자의 성향 등을 고려하여 최소한 최종 문항수의 1.5배 이상 제작을 권장한다.<sup>16-18</sup> 따라서 본 연구는 AIMS-SF 측정도구의 26개 항목<sup>13</sup>과 WOMAC의 5개 항목<sup>14</sup>을 고찰하였고, 1차 조사 때 수집한 문항을 합한 총 39개 문항을 만들었다.<sup>15</sup>

### 2) 문항 줄이기 및 영역 결정(Item reduction and dimension deciding)

문항을 줄이는 작업은 100명 이상의 연구대상자에게 적용하여 선별하는 것을 권장한다.<sup>16-18</sup> 1차 조사에서 선정한 39 문항을 133명의 골관절염 환자를 대상으로 2차 조사를 통해 수집한 자료를 탐색적 요인분석을 실시하여 요인부하량(factor loading)과 공통분산량(communality)에 따라 23문항을 선정하였고, KAIMS 도구의 영역을 결정하였다. 23개 전체문항과 각 문항의 상관계수의 범위가 0.43~0.91 이었는데, 상관계수가 0.3 미만일 때 요인분석에서 제외시킨다는 기준<sup>19</sup>을 감안하면 모두 그 이상으로 높아 기준을 충족했다. 문항을 선정할 때 포함시킬 문항 수를 먼저 고려해야 하고, 각 문항을 분석한 자료를 토대로 적절한 문항을 선정해야 한다. 영역별 문항을 결정할 때 영역 3~15개의 문항이 적당하다고 하여 본 연구는 이를 참고하였다.<sup>16,18</sup> 3차 연구대상자 총 426명을 대상으로 탐색적 요인분석을 실시한 결과 2개 영역과 9개 문항으로 결정되었다.

### 3) 설문도구의 틀 정하기(Questionnaire forming)

설문도구의 틀은 응답항목의 형식, 측정의 간격시간, 도구 시행방법 및 문항 서술을 결정한다.<sup>16,18</sup> 응답항목의 형식은 5점 리커트 척도(1=전혀 그렇지 않다, 2=거의 그렇지 않다, 3=보통이다, 4=거의 그렇다, 5=매우 그렇다)를 사용하였다. 환자들이 일상생활에서 느끼는 통증 및 기능제한, 불편사항 등을 질문하였고, 연구대상자의 도구 시행방법은 자가보고 형식으로 하였으며, 글을 읽거나 쓰기 힘들어 하는 노인들은 물리치료사가 대신 기록하였다.

## 3. 통계분석 및 자료처리

문항수준의 분석(item level analysis)에서 측정도구의 측정수행 가능성을 파악하기 위해 문항의 빈도수, 평균, 결측치를 조사하였다. 각 문항은 골관절염으로 인한 통증 및 기능제한이 없는 경우에 1점이고, 심하게 느끼는 경우는 5점으로 하였다. KAIMS 측정도구의 항목 내 문항끼리 유사한 개념을 지니는지 분석하는 문항내적일치도(item internal consistency)는 크롬바 알파(Cronbach's alpha:  $\alpha$ )로 분석하였고, 항목간의 개념이 뚜렷하게 구별되는지를 분석하기 위해 항목판별타당도(item discrimination validity)(피어슨 상관계수와 알파계수)를 검정하였다. 영역수준의 분석(dimension level analysis)은 각 영역별 평균, 연구대상자가 최고점을 받을 천장치(% ceiling)와 최하점을 받을 바닥치(% floor)를 구하였다. 신뢰도 및 타당도(reliability and validity) 검정에서 신뢰도는 내적일치도를 파악하는 피어슨 상관계수(Pearson correlation coefficient)와  $\alpha$  계수를 구하였다. 구성타당도 검정은 탐색 및 확인적 요인분석을 실시하였는데, 본 연구에서 최종 확정된 9개 문항을 탐색적 요인분석(explanatory factor analysis)을 통해 각 문항이 설정된 요인들로 묶여지는지 분석하였다. 그 사양으로 직각회전(orthogonal rotation)에서 가장 많이 사용하는 배리맥스(varimax) 방식을 적용하였고, 고유근 값(eigenvalue)은 1.0이상의 기준을 적용하였다. 그리고 확인적 요인분석(confirmatory factor analysis)을 통해 먼저 결정된 요인 과 문항의 구성개념을 확인하였다. 자료처리는 SPSS 12.0(탐색적 요인분석)과 AMOS 5.0(확인적 요인분석) 버전을 이용하였다.

## III. 결과

### 1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구대상자 총 426명 중 성별에서 여성이 67.4% 이었고, 연령은 60대 이상이 73.5%이었으며, 평균 64.3세 이었다. 교육수준은 초등학교 졸업자가 32.6%로 가장 높았고, 무학이 18.8% 이었다. 직업은 무직이 40.6%로 가장 높았고, 기술공 및 준 전문가가 각각 26.3%이었으며, 흡연자가 85.7% 이었다(Table 1).

### 2. 문항수준의 분석결과

본 KAIMS 측정도구의 검사-재검사 신뢰도(test-retest reliability)를 검정하기 위해 대학생 127명을 대상으로 1차

Table 1. General characteristics in subjects

Variables	Category	No(%)	
Gender	Male	139(32.6)	
	Female	287(67.4)	
Age (year)	<30	6( 1.4)	
	30 ~ 39	10( 2.3)	
	40 ~ 49	24( 5.6)	
	50 ~ 59	73(17.1)	
	60 ~ 69	166(39.0)	
	70 ~ 79	122(28.6)	
	80 ≤	25( 5.9)	
	No school	80(18.8)	
Educa-tional level	Elementary school	139(32.6)	
	Middle school	96(22.5)	
	High school	88(20.7)	
	Above college	23( 5.4)	
	Professionals	24( 6.9)	
	Technicians and associate professionals	92(26.3)	
	Clerks	25( 7.1)	
	Service workers	25( 7.1)	
	Sale workers	34( 9.7)	
	Skilled agriculture, forestry and fishery workers	3( 0.9)	
Job	Craft and related trades workers	1( 0.3)	
	Plant, machine operator and assembles	4( 1.1)	
	Elementary occupations	1( 0.3)	
	Armed forces	2( 0.6)	
	House keeper	26( 6.1)	
	Students	40(11.4)	
	Others	12( 2.8)	
	No job	173(40.6)	
	Smoking	Yes	365(85.7)
		No	61(14.3)
	Total		426(100.0)

KAIMS 설문지를 기록하게 하여 조사하고 난 10일 후에 2차로 동일 대상자에게 동일조건에서 다시 기록하게 하여 자료를 회수하였다. 그 결과 통증 및 뻣뻣함 영역의 전·후간 상관계수가 0.89 이었고, 알파계수도 0.95 이었으며, 또한 동작도 각각 0.90, 0.95로 도구의 신뢰도가 높았으며, 그리고 짝비교 t-검증(paired t-test)에서도 전·후간의 평균치에 유의한 차이가 없어 측정도구의 신뢰도가 비교적 높았다

(p>0.05)(Table 2).

9개 문항의 평균분석에서 통증 및 뻣뻣함 영역의 범위는 3.24~3.46(평균 3.34) 이었고, 동작 영역은 3.16~3.44(평균 3.31)이었다. 두 개 영역의 응답 바닥치(%)와 천장치(%)를 분석한 결과에서 통증 및 뻣뻣함 영역 문항의 최소 바닥치는 5.4% 이었고, 최대 천장치는 12.0% 이었으며, 동작 영역은 각각 6.3%와 12.9%로 권장기준치의 20%보다 낮아 측정도구의 문항으로서 양호했다(Table 3). 문항의 내적일치도는 골관절염으로 인한 통증 및 뻣뻣함 영역의 피어슨 상관계수 범위가 0.51~0.76 이었고, 동작 영역은 0.62~0.82 이었으며, 두 개 영역의 알파계수도 각각 0.87, 0.92로 비교적 내적일치도가 높았다. 항목판별타당도는 두 개 영역간의 상관계수 범위가 0.43~0.82 이었고, 알파계수는 0.92로 항목간의 판별타당도는 약간 낮았다(Table 4).

### 3. 영역수준의 분석결과

측정도구의 요인과 문항의 탐색적 요인분석을 검정한 결과에서 요인부하량이 큰 순서로 배열하였다. 요인 1의 고유근 값은 5.64 이었고, 요인 1에 의해 62.0%가 설명되었으며, 5개 문항으로 묶어졌다. 요인 2의 고유근 값은 1.11 이었으며, 요인 2에 의해 12.0%가 설명되었고, 4개 문항으로 구성되었다. 따라서 두 개 요인이 전체 9개 문항의 74.0%를 설명하고 있다(Table 5).

본 연구대상자들의 KAIMS를 측정한 자료를 이용하여 확인적 요인분석을 실시한 결과에서 모형의 적합도를 판단하는  $\chi^2$ -값이 83.33 이었고, 적합도 지수(goodness of fit index; GFI)는 0.96 이었고, 조정적합도 지수(adjusted goodness of fit index; AGFI)는 0.93 이었으며, 잔차제곱 평균제곱근(root mean square residual; RMR)은 0.05 이었다(Figure 1).

이상으로 최종 결정된 KAIMS 측정도구는 2개 영역과 9개 문항(통증 및 뻣뻣함 영역의 5개 문항, 동작 영역의 4개 문항)으로 구성되었다.

## IV. 고찰

본 연구의 한국형 골관절염영향측정척도(KAIMS) 도구의 개발단계는 문항 만들기 및 줄이기, 영역결정, 설문도구 틀의 결정 등 순서로 실시하였고, 도구의 검증단계는 문항분석을 통한 척도화 가설검정 후 신뢰도와 타당도를 분석하였다.<sup>20</sup>

문항별 분포에서 각 문항의 응답은 5점 척도에 따라 골고루

Table 2. Test-retest by correlation coefficients and paired t-test reliability (n=127)

Dimension	Correlation coefficient	p-value	Alpha	Test Mean ± SD	Retest Mean ± SD	Difference	p-value
Mobility	0.90	0.000	0.95	1.64 ± 0.74	1.66 ± 0.78	-0.02	0.604
Pain & Stiffness	0.89	0.000	0.95	1.67 ± 0.79	1.71 ± 0.82	-0.04	0.257

Table 3. Mean of items, correlation coefficients between items and dimension (n=426)

Dimension	Items	Mean ± SD	Floor %	Ceiling %
Mobility 3.31 ± 0.95(1~5)	(V44) 대중교통에서 내리는 것이 힘드십니까 ?	3.40 ± 1.05	6.3	12.4
	(V43) 대중교통에서 승차하는 것이 힘드십니까 ?	3.25 ± 1.05	6.3	9.6
	(V45) 횡단보도에서 빨리 걷는 것이 힘드십니까 ?	3.44 ± 1.09	6.3	16.0
	(V47) 외출하는 것이 힘드십니까 ?	3.16 ± 1.11	9.4	11.3
	(V34) 화장실에서 일어서는 동작이 힘드십니까 ?	3.28 ± 1.16	8.9	12.9
Pain & Stiffness 3.34 ± 0.89(1~5)	(V25) 오후에 관절이 뻣뻣하십니까 ?	3.30 ± 1.05	7.5	9.4
	(V26) 잠자기 전에 관절이 뻣뻣하십니까 ?	3.37 ± 1.05	7.7	12.0
	(V24) 오전에 관절이 뻣뻣하십니까 ?	3.24 ± 1.06	7.7	9.6
	(V19) 오후에 통증이 있습니까 ?	3.46 ± 0.97	5.4	9.9

Table 4. Item internal consistency and discriminant validity (n=426)

Dimension	No. of items	Item-internal consistency	Range of correlation	
			Alpha	Item-discriminant validity
Mobility	5	0.62 ~ 0.82	0.92	0.43 ~ 0.82
Pain & Stiffness	4	0.51 ~ 0.76	0.87	

All correlation coefficients were significant(p=0.00).

분포되었고, 동작영역과 통증 및 뻣뻣함 영역의 평균치는 동작이 3.31 이었고, 통증 및 뻣뻣함이 3.34로 약간의 통증과 기능제한이 있음을 알 수 있었다. 본 설문지의 응답문항 결측치가 0.00으로 나와 20% 이상 결측치가 있는 문항은 제거하는 것이 바람직하다는 기준을 고려할 때<sup>16,18</sup> 본 연구의 결측치가 낮아 자료의 완결성이 입증되었다.

문항내적일치도는 측정도구의 내적일관성 신뢰도를 추정하는 방법으로 문항 하나하나를 하나의 도구로 간주하여 문항들 간의 유사성 또는 측정의 일치도를 추정하는 방법이다. 즉 도구를 구성하고 있는 문항간의 일관성을 측정함으로써 측정도구가 얼마나 오차 없이 정확하게 속성을 측정하였나에 달려있다.<sup>16,18,20</sup> 본 연구결과에서 동작영역 5개 문항의 상관계수 범위가 0.62~0.82 이었고, 관절의 통증 및 뻣뻣함 영역 4개 문항은 0.51~0.76 이었으며, 두 개 영역의 알파계수는 각각 0.92와 0.87 이었다. 문항간의 일관성을 유지하려면 0.30 이상이어야 한다는 기준<sup>16,20</sup>과 비교했을때

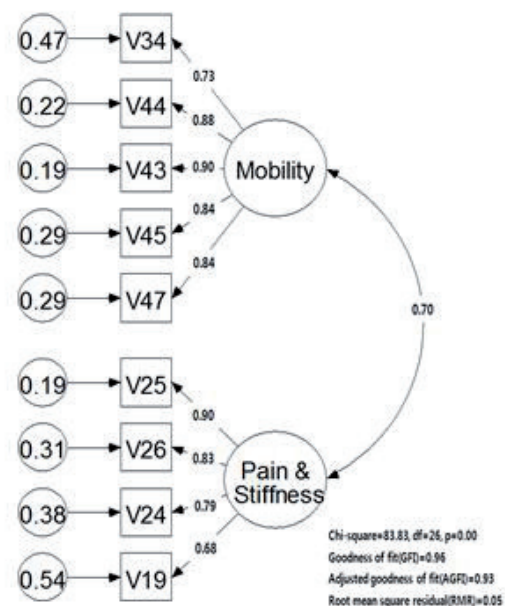


Figure1. Model of confirmatory factor analysis

Table 5. Results of explanatory factor analysis (n=426)

Items	Factor 1	Factor 2
V44	<u>0.868</u>	0.268
V43	<u>0.855</u>	0.319
V45	<u>0.847</u>	0.269
V47	<u>0.809</u>	0.342
V34	<u>0.661</u>	0.440
V25	0.277	<u>0.876</u>
V26	0.264	<u>0.837</u>
V24	0.341	<u>0.765</u>
V19	0.321	<u>0.695</u>
Eigenvalue	5.64	1.11
Proportion	0.62	0.12
Cumulative	0.62	0.74

본 성적의 상관계수가 그 이상으로 높았으므로 문항의 내적일치도가 높다고 볼 수 있다. 항목판별타당도에서 두 영역간의 상관계수 범위가 0.43~0.82로 동작영역과 통증 및 뻣뻣함 영역간의 판별타당도가 다소 낮았다. 이는 두 영역 문항의 연계성과 관련이 있는데, 즉 통증과 뻣뻣함의 문항 점수가 높으면 동작의 어려움도 커진다는 것이다. 그리고 사회 인구학적 특성과 환자집단에 따라 문항의 판별도는 다양하게 나타날 수 있기 때문인 것으로 보인다.<sup>16,18</sup>

영역수준의 분석은 영역점수의 분포를 나타내는 평균과 표준편차, 바닥치(%)와 천장치(%), 그리고 신뢰도와 타당도를 제시하였다. 동작영역 내 5개 문항들의 평균범위는 3.16~3.44 이었고, 통증 및 뻣뻣함 영역의 문항들은 3.24~3.46으로 두 영역이 보통이상으로 비슷한 점수의 분포를 띄었다. 연구대상자들의 응답 중에서 최하 점수를 받을 바닥치(%)와 최고점(%)을 받을 천장치의 범위에서 동작영역의 바닥치 범위는 6.3~9.4% 이었고, 천장치는 9.6~16.0 이었으며, 통증 및 뻣뻣함 영역은 각각 5.4~7.7%와 9.4~12.0% 이었다. 이 수치는 바닥치와 천장치가 높으면 시간경과에 따른 변화를 알 수 있는 능력에 제한을 주어 측정도구의 반응도가 떨어지기 때문에 보통 20% 미만이어야 도구의 문항으로 만족한다는 기준<sup>18</sup>과 비교했을 때 두 영역이 모두 그 이하이기 때문에 본 KAIMS 도구의 문항은 양호하다고 판단된다.

신뢰도 검정은 크롬바 알파 계수를 분석하였다. 보통 측정도구의 문항이 10개 이하일 때 0.60 이상이면 신뢰도가

높다는 기준<sup>16,20</sup>과 비교했을 때 본 연구의 동작영역 알파계수가 0.92 이었고, 통증 및 뻣뻣함 영역은 0.87로 기준보다 높아 측정도구의 신뢰도가 높다고 할 수 있다. 그리고 대학생 127명을 대상으로 측정한 검사-재검사 신뢰도 검증에서도 동작영역 전후간의 상관계수가 0.90 이었고, 통증 및 뻣뻣함 영역은 0.89로 나와 상관계수가 0.80 이상일 때 문항이 안정하다는 기준<sup>18</sup>보다 높았으므로 문항의 신뢰도가 높은 편이었다. 또한 전후간의 짝비교 t-검증에서도 동작영역의 전후 차이는 -0.02 이었고, 통증 및 뻣뻣함 영역은 -0.04로 전후 문항 간에 통계적 차이가 없기(p>0.05) 때문에 KAIMS 도구의 신뢰도가 높다고 사료된다.

타당도는 연구자가 측정하고자 하는 개념이나 속성을 정확하게 측정하였는지 알려주는 지표이다. 즉 특정한 개념이나 속성을 측정하기 위해 개발된 측정도구가 해당 속성을 정확히 반영하는가를 의미한다.<sup>5</sup> 타당도는 내용타당도(content validity), 기준타당도(criterion validity), 구성타당도(construct validity)로 구분된다. 이들 중에서 구성타당도는 측정값의 분산이 해당 개념의 변화에 의해서 나타난 것인지 초점을 두고 여러 방면에서 타당성을 평가하는 방법이고, 통계적 방법은 상관계수법, 실험설계법, 요인분석 등이 있는데,<sup>20</sup> 본 연구는 상관계수와 요인분석을 적용했다. 보통 영역간의 상관계수는 0.10 이면 관련성이 낮고, 0.30은 보통이며, 0.50 이상은 관련성이 높다고 해석한다.<sup>16</sup> 본 연구의 동작영역과 통증-뻣뻣함 영역간의 상관계수가 0.70으로 관련성이 다소 높았는데, 이는 관절의 통증과 뻣뻣함이 높아지면 동작의 기능제한도 커진다는 내용의 연계성 때문에 수치가 약간 높아진 것으로 고려된다.<sup>18,20</sup>

구성타당도를 검정하기 위해 많이 사용하는 방법은 요인 분석이다. 이는 서로 상이한 개념에 대한 측정문항을 개발한 후에 요인분석을 실시하여 동일한 개념을 나타내는 문항들은 동일한 요인으로 묶여지는지 분석하는 방법이다. 즉 요인분석의 기본원리는 여러 문항들 간의 상관관계가 높은 것끼리 하나의 요인으로 묶여지고, 요인들 간은 상호 독립성이 유지되는 것이므로 하나의 요인으로 묶여진 문항들은 동일한 개념이 측정된 것으로 간주되며, 요인간은 서로 관련성이 작거나 없으므로 다른 개념이다.<sup>5,6,18</sup> 보통 요인분석을 하기 위한 표본의 크기는 최소한 100명 이상이 바람직하고, 분석하고자 하는 변수들의 수보다 5배 이상이어야 하며, 보다 적절한 크기는 10:1 이라는 기준을 고려할 때,<sup>20</sup> 본 연구대상자 426명은 이 조건을 충족하고 있다. 표본수가 커지면 작은 표본에 비해 모집단을 잘 반영하고, 동

일한 조건이라면 작은 표본에서 산출된 통계량보다 더 안정적이라는 것이다. 또한 표본수가 충분히 커지면 추정된 모수 값이 모수와 일치하고, 불편(unbiased) 및 분산이 작아지기 때문이다.<sup>20</sup> 측정도구의 요인 수를 결정하는 기준은 고유값(eigenvalue), 사전 기준, 분산비율, 스크리(scree) 검정(공식,  $i-1$ ) 등이 있다. 본 연구는 사회과학의 기준인 총 분산의 60%를 설명하는 수준과 마지막 요인이 5%를 설명할 때까지 요인을 추출하는 방법<sup>20</sup>과 스크리검정을 적용하였다. 탐색적 요인분석(exploratory factor analysis)을 실시한 결과에서 2개 요인이 총 분산의 74%를 설명하였고, 두 번째 통증 및 뻣뻣함 요인이 12%를 설명하는 2개 요인을 결정하였으며, 스크리 산포도에서도 세 번째까지 산점도의 경사가 급하게 나와 공식  $i-1(3-1=2)$ 에 따라서 2가 나와 2개 요인으로 결정하였다.<sup>6</sup> 요인을 해석할 때 요인부하량(factor loading)은 각 문항과 요인 간의 관련성을 말하고, 부하량이 크면 한 문항이 해당 요인을 잘 반영하고 있다는 것을 의미한다. 요인부하량이  $\pm 0.50$  이상일 경우 실질적으로 유의한 것으로 간주하고,  $\pm 0.30$ 보다 크면 최소한의 수준은 충족되는 것으로 간주한다.<sup>16,18,20</sup> 이에 본 연구의 동작영역 요인부하량의 범위가 0.66~0.87 이었고, 통증 및 뻣뻣함 영역은 0.69~0.87로 유의하게 의미가 있는 측정도구로 볼 수 있다. 탐색적 요인분석 과정을 살펴보면, 총 39개 문항(참고문헌 15참조) 중 분석 첫 단계에서 응답의 천장치(%)와 바닥치(%)가 20%보다 높은 4개 문항의 변수를 분석에서 제외하였고, 두 번째로 여러 분석단계에서 두 영역에 걸쳐 묶여진 19개 문항을 제외하였으며, 마지막으로 확인적 요인분석 단계에서 모형의 적합지수 감소에 기여하는 문항[수정지수(modification index)가 큰 변수] 7개 변수를 제외한 나머지 9개 문항(2개 영역)이 개발되었다.

모형의 적합도를 검증하기 위해 확인적 요인분석을 실시하였다. 적합도는 수집된 자료에 의해 설정된 모형이 얼마나 잘 합치하는가를 평가하는 지표인데, 표본공분산행렬과 적합행렬의 차이가 작다면 모형이 표본공분산행렬에 적합하다고 판단하고, 차이가 크다면 모형이 자료에 잘 적합하지 않는다고 결정한다. GFI (goodness of fit index)는 관측행렬과 재생행렬간의 잔차사승합 비율에 기초한 지수인데 0.9~0.95 이상이면 적합도가 좋은 것으로 평가한다.<sup>16,18</sup> AGFI (adjusted goodness of fit index)는 GFI를 확장시킨 것으로 추정모수가 클수록 그렇지 않은 경우보다 자료를 잘 적합시키고, 0.90 이상이면 양호하다고 판단한다.<sup>16,20</sup> 일반적으로 모형적합도 검증에  $\chi^2$ -검정을 많이 사용하는데, 이것의 단점은 설정된

모형이 모집단에서 변수 간의 구조에 정확하게 합치한다는 귀무가설은 무리한 가정이라는 것이다. 이를 보완한 방법이 RMR(root mean square residual)인데 모형공분산행렬이 표본공분산행렬에 얼마나 근사 합치하는지를 검증하는 방법으로 0.50 이하이면 양호하다고 해석한다.<sup>20</sup> 본 연구의  $\chi^2$ -값은 83.83(자유도=26,  $p=0.00$ )으로 유의성이 있어서 이를 대신하여 RMR을 분석한 결과 기준치 0.05와 일치하였고, GFI는 0.96 이었으며, AGFI는 0.93으로 기준보다 높아 KAIMS 측정도구의 모형이 적합하다고 판단된다.

본 연구의 제한점은 첫째, 한국형 골관절염영향측정 척도에 관한 개념 및 영역의 명확한 의견 일치기 없는 상황에서 처음으로 개발된 KAIMS 측정도구가 한국인의 골관절염영향의 인자를 얼마나 대변할 수 있는가 이다. 이를 해결하기 위해서 향후 국내에서 다양한 연구를 진행하여 모두 공감할 수 있는 정의와 개념, 영역이 결정되어야 가능할 것이다. 이런 제한 점에도 불구하고 본 연구는 한국 골관절염 환자들로부터 개방성 질문을 통한 문항개발과 외국의 측정도구 AIMS-SF, WOMAC 도구를 참고하여 한국 실정에 맞게 문항을 개발하였으며, 문항분석, 타당도 및 신뢰도 검증 등의 과정을 감안할 때 도구개발의 의의가 충분히 있을 것으로 판단된다.<sup>16,18,20</sup>

둘째, 본 연구대상자가 한국의 전체 골관절염환자를 대표할 수 없으나 표본의 크기는 문항수의 10배 이상이면 적합하다는 기준<sup>16,18</sup> 감안 시 본 연구대상자 426명은 제작 문항의 수 39개를 고려한다면 약 10배에 가까운 인원수이므로 모집단 반영에 충실했다. 셋째, 동작영역의 문항과 통증 및 뻣뻣함 영역의 문항들이 하나의 요인으로 묶여져 재분석에서 이들 문항을 삭제하므로 서 많은 문항표현소실의 문제점이 발생할 수 있다. 이는 초기 문항구성 때 두 개 영역의 개념이 서로 혼합되어 있었다는 것이고, 요인분석을 중심으로 문항을 선정하고 영역을 결정했기 때문에 문항에서 제외된 것으로 고려된다. 그런데 연구자마다 개념 및 영역설정에 관한 의견이 다르고, 측정도구의 영역 간 중복이 있음을 고려한다면 이런 점이 발생할 수 있으리라 보인다.<sup>16,18</sup> 따라서 앞으로 국내에서 다양한 KAIMS 측정도구를 개발하여 신뢰도를 증가시켜 개념을 정립한다면 이 문제가 해결될 것이다.

이상의 본 연구결과에 따르면, 위와 같은 연구의 제한점에도 불구하고 한국형 KAIMS의 측정도구를 처음으로 개발했다는 의의가 있고, 외국의 기존 도구들은 측정문항이 너무 많아 환자들의 지루함으로 인한 결측치가 많았다는 단점에 비한다면 본 연구는 9개 문항으로 단순화한 의의가

있다. 또한 임상 물리치료사들이 골관절염환자를 치료할 때 한국인 정서와 문화에 알맞은 측정도구를 사용하여 평가 및 분석함으로써 치료프로그램에 이용할 수 있는 임상적 의의가 있을 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. Yoon CH. Osteoarthritis update. *Korean J of Medicine*. 2012;82(2):170-4.
2. Yang SJ, An JS. Health status, health behavior and quality of life in elderly with osteoarthritis. *Korean Soc Sci Nurs*. 2011;23(2):23-33.
3. Dominick KL, Ahern FM, Gold CH et al. Health-related quality of life and health service use among older adults with osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2004;51(3):356-31.
4. Jinks C, Jordan K, Croft P. Measuring the population impact of knee pain and disability with the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index(WOMAC). *Pain*. 2002;100(1-2):55-64.
5. Yi SJ, Lee HJ, Woo YK. Validity and reliability of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index(WOMAC)-VA3,0 in hip and knee osteoarthritis patients. *Phys Ther Kor*. 2008;15(2):20-9.
6. Yi SJ, Nam TH. Validity and reliability on psychometric arthritis impact measurement scale-short form (AIMS-SF) in knee osteoarthritis patients. *J Korean Soc Phys Ther*. 2007;19(5):29-41.
7. Jun MK, Lim CG. The effects of exercise program on physical fitness in elderly with knee osteoarthritis. *J Korean Soc Phys Ther*. 2006;18(5):35-41.
8. Park SK, Park RJ, Kim TY. The effect of functional impairment on imitation of flexion and extension in patients with knee osteoarthritis. *J Korean Soc Phys Ther*. 2001;13(3):643-51.
9. Kim JH, Song YW, Lee JC. The study of risk factors for symptomatic knee osteoarthritis in Korea. *J Korean Rheum Asso*. 2008;15(2):123-30.
10. Lee JH, Shin HC, Kim CH et al. Validity and reliability of the Korean version of the arthritis impact measurement scales 2(Korean-AIMS2) in patients with osteoarthritis. *J Korean Acad Fam Med*. 2003;24(1):19-44.
11. Jung KA, Lee WH. The influence of clinical symptoms and self-efficacy on function in women osteoarthritis. *Phys Ther Kor*. 2007;14(1):55-63.
12. Meenan RF, Gertman MP, Mason JH. Measuring health status in arthritis. The arthritis impact measurement scales. *Arthritis Rheum*. 1980;23(2):146-52.
13. Guillemin F, Coste J, Pouchot J et al. The AIMS2-SF: a short form of the arthritis impact measurement scales 2. French quality of life in rheumatology group. *Arthritis Rheum*. 1997;40(7):1267-74.
14. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH et al. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol*. 1988;15(12):1833-40.
15. Yi SJ, Kim YJ. Development of Korean osteoarthritis impact measurement scale(KAIMS): from data collection to item development in the first study. *J Korean Acad of Phys Ther Sci*. 2012;19(1):17-25.
16. Cho MS, Lee SK. Development of measurement scale for Korean scaling fear-1,0 and related factors. *J Dent Hyg Sci*. 2009;9(3):327-338.
17. Shim JY, Lee JK, Kim SY et al. The development of Korean related quality of life scale. *J Korean Acad Fam Med*. 1999;20(10):1197-208.
18. Kim KY, Chun BY, Kam S et al. Development of measurement scale for the quality of life in hypertension patients. *J Prev Med Public Health*. 2005;38(1):61-70.
19. Kang KA. Development of a tool to measure suffering in patients with cancer. *J Korean Acad Nurs*. 1999;29(6):1365-78.
20. Cho MS, Yi SJ. Development of measurement scale for Korean scaling fear-1.1. *J Korean Soc Dent Hyg*. 2012;12(4):675-84.