

한국판 Western Ontario MacMaster(WOMAC)의 Rasch분석

고은경

연세대학교 대학원 재활학과

이충휘

연세대학교 보건과학대학 물리치료학과 및 보건과학연구소

Abstract

Rasch Analysis of the Korean Western Ontario McMaster (KWOMAC): In the Out-Patients Over 65 Years With Osteoarthritis of the Knee

Eun-kyung Koh, M.Sc., P.T.

Dept. of Rehabilitation Therapy, The Graduate School, Yonsei University

Chung-hwi Yi, Ph.D., P.T.

Dept. of Physical Therapy, College of Health Science, Yonsei University

Institute of Health Science, Yonsei University

The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) is a valid and widely used instrument for the assessment of osteoarthritis patients. In this study, data was obtained from the out-patients with painful osteoarthritis of the knee. One hundred-three out-patients were interviewed by physical therapists. In an exploratory way, a Korean version of the KWOMAC was analyzed for unidimensionality, item separation, and item difficulty using the Winsteps programs. Ninety-five patients with osteoarthritis of the knee over 65 years were analyzed for Rasch analysis. In the analysis several functional items poorly fit to the model. These items included "heavy domestic duties" and "standing". In the pain domain, one item ("at night while in bed") did not fit the model. In the stiffness domain one item ("after sitting, lying, or resting later in the day") did not fit the model. Although 4 items from the 3 domains (pain, stiffness, function domain) do not fit well, the KWOMAC domains were confirmed by Rasch analysis. Thus the KWOMAC needs to be further examined before it can be used to properly determine the health status of the elderly with OA.

Key Words: Korean Western Ontario McMaster; Osteoarthritis of the knee; Rasch analysis.

I. 서론

골관절염은 세계보건기구(WHO)가 2000년부터 2010년까지를 골과 관절의 해(Bone and Joint Decade)로 명명한 기간 동안 주요 질환 중 하나로 지정되어왔다. 무릎 골관절염은 신체 불능이 초래되는 어려움을 주는 주요 질환으로 유병률은 나이가 들어감에 따라 증가한다(Creamer 등, 2003). 더욱이 무릎과 고관절의 골관절

염으로 인해 통증과 기능불능은 건강관련 삶의 질(the generic Health Assessment Questionnaire: HRQoL)과 직결된 문제이다(Wolfe와 Kong, 1999). 또한 골관절염 환자의 건강관련 삶의 질을 측정한다는 것은 골관절염으로 인한 질병의 정도(심각성)를 설명하고 예측하며 측정하는 것을 포함한다. 따라서 환자의 건강상태를 얼마나 정확히 반영할 수 있으며 측정 시 질환으로 인한 건강상태의 변화를 민감하게 찾아내는 도구가 임상에서

는 더욱 간단하면서도 쉽게 점수산출이 가능한 것을 필요로 한다(Bellamy, 2005).

The Western Ontario MacMaster(WOMAC)는 의학적인 치료를 받고 있는 관절염환자와 무릎과 고관절전치환술을 받은 환자에게 적용 시 타당도와 신뢰도 그리고 반응성이 여러 연구들에서 검증되어 일반적으로 광범위하게 사용되는 도구이다(Bellamy 등, 1988; Stucki 등, 1998; Tubach 등, 2005; Wolfe와 Kong, 1999). 또한 WOMAC은 통증과 관련된 건강상태의 변화를 임상적으로 평가하기 위한 도구로 개발되었고(Bellamy, 2005), 특히 WOMAC 3.1 Index는 현재 65개의 언어로 번역되어 사용되고 있으며, 번역 당시 각 국가의 문화적 특성에 맞게 유연성을 갖고 표준화된 번역작업을 통해 발전되어 타당도가 입증된 도구이다. 뿐만 아니라 우리나라에서도 한국판 WOMAC(KWOMAC)이 배상철 등에 의해 처음으로 번안되어 타당도와 신뢰도 및 반응성이 연구되었다(Bae 등, 2001).

한국판 WOMAC은 Guilemian 등(Guilemian 등, 1993)의 지침에 따라 번안 시 세 명의 번역가들에게 한국어로 번안한 후 다시 다른 세 명의 번역가들을 통해 영어로 재 번역하게 하였다. 그 후, 50명의 관절염 환자에게 4점 척도로 질문의 이해정도를 알아본 결과 각 질문에 대해 82~99%(중위값: 93%)의 높은 이해도를 나타냈다(Bae 등, 2001).

건강측정(health measurement)의 정확하고 객관적인 분석을 위해 문항반응이론(item response theory) 또는 라쉬분석(Rasch analysis)을 적용하여 건강수준을 측정하는 도구들을 평가할 수 있게 되었다(Hart와 Wright, 2002; Jenkinson 등, 2001; Tennant 등, 1996). 이는 측정도구의 척도(scaling)와 항목들의 차원(dimensionality)을 평가하기 위해 적용되었다. 라쉬분석에서는 원점수를 등간척도로 변환하여 단일차원(unidimensionality)을 평가하게 해준다(Davis 등, 2003; Roorda 등, 2004; Ryser 등, 1999; Wolfe와 Kong, 1999; Wolfe 등, 2004). 즉, 등간척도(interval scale)로 이루어진 항목들은 추론 통계 방법을 사용하는 경우 더욱 견고하게 된다(Davis 등, 2003). 또한 Rasch 모형을 사용하여 피험자의 반응성(responsiveness)을 주로 측정하는 경우에는 Rasch 모형의 안정성 즉, 모델의 적합도와 문항의 난이도가 대상자와 시간에 상관없이 독립적임을 증명하기 위해서는 종적연구가 바람직하다고 하였다. 그러나 종적연구와 횡적연구의 기준은 연구자가

Rasch 모형을 통해 WOMAC의 항목을 분석하기 위한 것인지 반대로 치료 또는 수술 후 피험자의 능력변화를 정확하게 측정하고자 하는 것인지에 따라 종적연구와 횡적연구로 나누어진다(Davis 등, 2003).

이러한 건강수준 측정도구들이 다양한 하위항목들과 관련된 건강 개념들의 측정이 가능하더라도 하위항목들의 단일차원(unidimension)이 성립되지 않으면 측정하고자 하는 것과는 다른 개념들이 측정되기도 하며 피험자의 오해가 발생되기도 한다. 또한 검사지의 일부 항목들의 중복으로 인해 부가적인 정보를 얻고자 하는데 어려움이 있다는 것이다. Bellamy(2005)는 문화적, 언어적 차이로 인해 번역된 WOMAC을 사용할 때 환경 변화에 따라 항목들이 영향을 받기도 한다고 하였고 예를 들어 계단오르기와 대중교통이용 등과 특히 목욕과 화장실 사용은 문화적인 차이로 인해 영향을 받는 것에 해당된다고 하였다. 따라서 본 연구에서는 WOMAC Version LK 3.0(Bellamy, 2000)을 기본으로 배상철(Bae 등, 2001)에 의해 연구되어 현재 임상에서 사용되고 있는 한국판 WOMAC의 각 항목들이 무릎골관절염이 있는 노인환자의 건강수준을 측정하는데 적합한 항목인지 알아보고 각 항목의 난이도를 분석하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 서울과 경기도 소재의 의원 또는 병원에서 무릎골관절염으로 진단받고 주 2회 이상 통원치료를 받는 노인(65세 이상) 103명을 대상으로 하였다.

2. 측정방법

가. 평가항목

평가항목은 KWOMAC 평가를 할 때 골관절염 환자의 평가도구에 관한 문헌고찰을 참고로 대상자의 일반적인 특성과 무릎 관절을 포함한 다른 관절의 통증부위 수 그리고 KWOMAC 평가로 구성되어있다.

나. 측정도구

KWOMAC(부록 1)은 24개의 항목으로 3개의 세부척도(subscale)로 이루어져있다(통증, 뻣뻣함, 신체기능). 각 항목의 측정수준은 리커트(Liker)척도로 없음 (0),

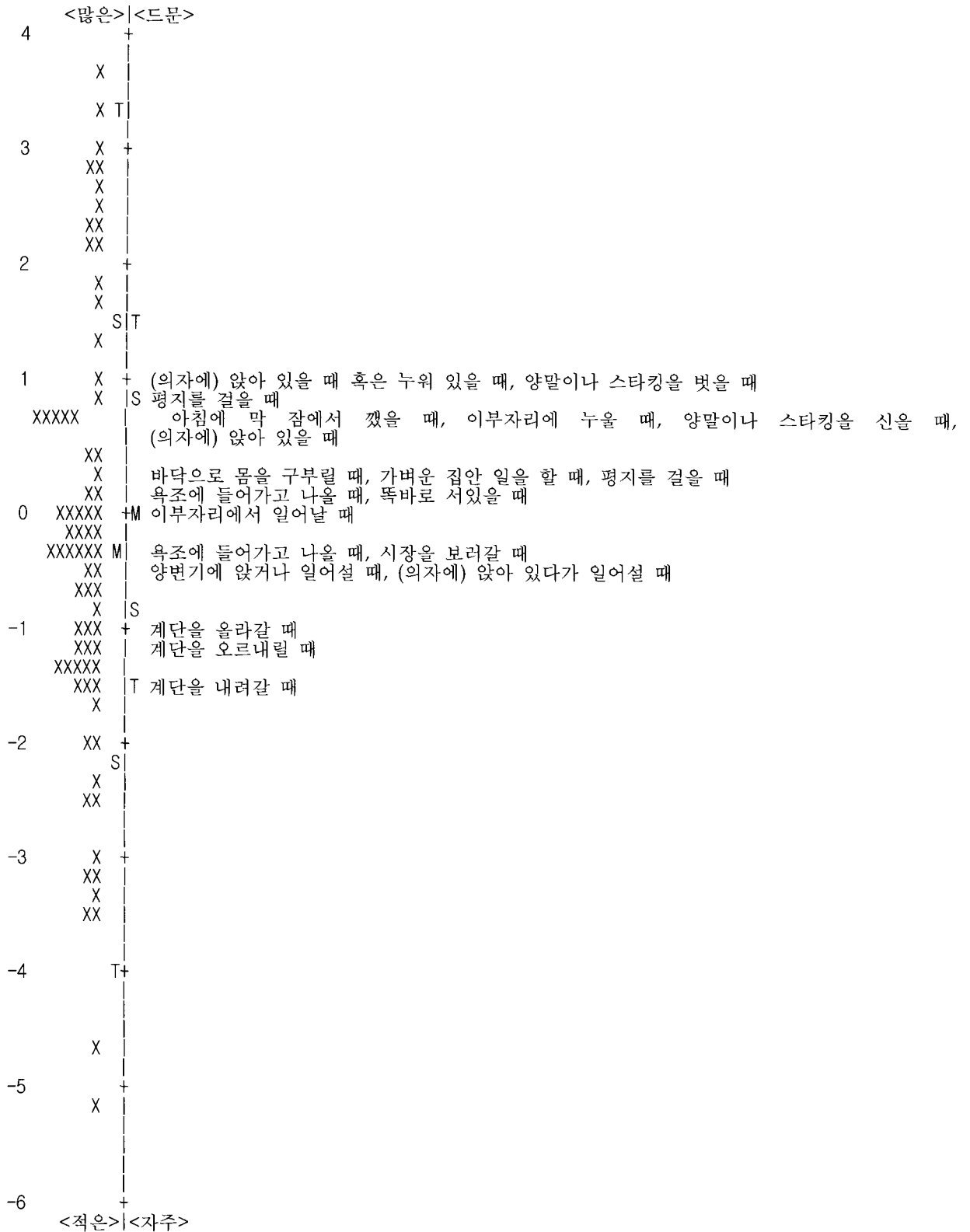


그림 1. 항목과 대상자의 로짓 분포도(items and persons map).

약간 (1), 보통 (2), 심함 (3), 매우 심함 (4)점의 5점 서열척도로 구성되어 있다. 각 각의 세부항목의 총점은 통증(0~20), 뻣뻣함(0~8), 신체적 기능(0~68)점으로 결정된다. 평가 작성 소요 시간은 3분 이내이다.

KWOMAC의 급간내상관계수(ICC)는 .79~.89이며, 내적일치도인 Chronbach's α 는 .97이다. 또한 구성타당도를 환자의 통증과 일반적인 평가들과의 상관계수를 통해 구해본 결과 .30이었으며 신체 전반적 기능수준과의 상관계수는 .41이었다(Bae 등, 2001).

다. 자료수집절차

본 설문지는 2006년 10월 30일부터 동년 11월 30일까지 서울과 경기도에 소재한 의원과 병원에 통원치료를 받고 있는 환자들을 대상으로 전문 물리치료사들에 의해 치료 전 평가되었다. 대상자가 노인임을 감안해 치료사가 질문을 읽어 주고 치료사가 직접 기입하는 방

식으로 작성되었다. 평가지는 사전에 승낙을 받은 20명의 물리치료사들에게 직접 전달하여 평가가 완료된 자료는 직접 건네받는 방법으로 수거하였는데 총 103개의 설문지가 배포되었고, 이 중 WOMAC 개발자 의도(Bellamy, 2000)에 맞지 않거나 응답내용이 부실한 8개의 설문지는 제외하고, 총 95명의 설문지가 라쉬분석에 사용되었다.

3. 분석방법

수집된 설문지의 일반대상자의 특성을 SPSS(Statistical Package for the Social Sciences)에 입력하여 기술통계방법으로 나타내었고, KWOMAC자료는 Winsteps(Winsteps, Chicago, IL, U.S.A.) version 3.61.1을 사용하여 라쉬분석을 실시하였다. 각 항목과 피험자가 KWOMAC에 적합한지를 판정하고 일차원적 구성개념을 평가하는데 부적합한 항목과 대상자를 제외

표 1. KWOMAC 항목의 적합도 판정

항목*	로짓값	내적합지수		외적합지수	
		평균자승간차	Z	평균자승간차	Z
23	2.00	1.43	2.3	1.68	3.0
3	.69	1.57	3.0	1.57	2.6
7	.10	1.41	2.4	1.34	1.9
8	1.47	1.31	1.7	1.35	1.9
6	.39	1.21	1.3	1.12	.7
4	1.07	1.15	.9	1.12	.6
1	.73	1.03	.2	1.06	.4
20	.10	1.01	.2	1.00	.1
16	.72	1.01	.1	.94	-.2
12	.30	.99	.0	.94	-.3
5	.15	.98	-.1	.98	.0
2	-1.21	.89	-.6	.95	-.2
17	.03	.93	-.4	.86	-.8
21	.67	.92	-.4	.92	-.3
19	.59	.92	-.5	.91	-.4
15	-.25	.89	-.61	.84	-1.0
13	.33	.86	-.9	.85	-.8
22	-.35	.83	-1.1	.83	-1.0
24	.28	.78	-1.4	.80	-1.2
18	.99	.74	-1.7	.79	-1.0
9	-1.08	.76	-1.5	.78	-1.4
14	-.56	.74	-1.7	.74	-1.7
10	-.56	.71	-2.0	.73	-1.8
11	.00	.62	-2.7	.64	-2.4

*항목 번호는 원래의 KWOMAC의 항목 번호와 일치함.

하고 다시 라쉬분석에 적합한 자료만을 가지고 재분석하였다(이재신, 2006; 이정아 등, 2006; Park, 2005). 이때 부적합한 항목(misfit item)과 부적합한 피험자(misfit person)의 기준은 내적합 지수의 평균자승잔차(mean square residual: MnSq)값이 .6보다 작거나 1.4보다 큰 동시에 표준화된 값(Z-값)이 -2보다 작거나 2보다 큰 경우로 항목과 피험자가 각각 부적합하다고 판정하였다(이재신, 2006; 이정아 등, 2006).

각 항목의 난이도를 알아보기 위해 평가 점수를 서열척도에서 등간척도로 변환하여 0~100점으로 대상자의 표준점수를 산출되었다(이중희와 박소연, 2004; Park, 2005). 또한 측정도구에 대한 분리 신뢰도를 피험자와 항목에 대하여 산출하였는데 이때 항목신뢰도(item reliability of person separation)는 Cronbach's α 처럼 .8 이상이면 적당하다고 보았다(한국임상심리학회, 1999). 피험자신뢰도는(person reliability of item separation) 항목의 난이도에 따라 얼마나 대상자의 능력을 정확히 구분할 수 있는가를 보여주는 척도로 난이도가 쉬운 것부터 어려운 것까지 고루 분포되어 있지 않은 경우 즉, 중복되어 있거나 표준 오류가 클 경우 피험자 신뢰도는 좋지 않다(한국임상심리학회, 1999).

III. 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자의 평균나이는 70세이었고 남성이 14명, 여성이 61명이었다. 대상자의 통증부위 수는 양쪽 무릎을 포함하여 두 군데(고관절, 허리, 손목) 이상의 관절 통증이 있는 경우가 84%이었고, 단지 한 쪽 무릎에 통증이 있는 경우는 16%이었다.

2. 적합도 판정

대상자의 적합도를 분석한 결과 KWOMAC을 평가한 대상자 95명 중 20명(21.0%)이 부적합한 것으로 판정하였다. 부적합한 대항자를 제외하고, 적합한 대상자 75명의 자료를 대상으로 분석을 실시하였다.

평가도구의 단일성 여부는 내적합지수를 기준으로 판정하였다. 부적합 판정을 받은 평가항목은 통증 척도에서 '밤에 잠을 잘 때 수면을 방해하는 통증'과, 뺏뺏함 척도에서 '오후에 앉거나, 눕거나, 쉬고 난 후에 뺏뺏함', 그리고 기능 척도에서는 '똑바로 서있기'와 '힘든

집안 일을 할 때'의 총 2항목이었다(표 1).

3. 난이도

KWOMAC을 평가하는데 부적합하다고 판정된 4개의 항목을 제외한 20개 항목을 난이도 순서대로 배열하였다(그림 1). 그림 1에서 가장 위에 위치해 있는 '계단 내려가기' 항목이 가장 어려운 난이도를 보인 항목이며, 가장 아래에 위치한 '의자에 앉아있을 때 혹은 누워있을 때' 항목이 난이도가 가장 쉬운 항목으로 나타났다. 서열척도로 측정된 KWOMAC의 점수를 등간척도로 변환하기 위한 식을 완성하여 표준점수를 산출하였다. 본 연구에서 건강수준을 평가하는데 적합하다고 판정된 20개의 항목에 적합한 대상자로 판정된 75명의 평가 결과를 라쉬분석을 하였을 때, 대상자의 능력은 -1.47~1.07 로짓으로 표시할 수 있으며, 표준점수를 산출하는 식은 다음과 같다.

$$\text{표준점수} = \frac{(\text{대상자의 로짓값} + 1.47)}{(1.47 + 1.07)} \times 100$$

4. 분리 신뢰도

라쉬분석에서는 표본 집단과는 독립적으로 모든 능력수준에 따라 측정의 표준오차가 산출되며, 대상자 분리지수와 항목 분리지수의 두 가지로 추정한다. 이러한 추정의 분리지수는 표준오차개념이며, 지수가 클수록 측정기능수준이 정확하다는 의미이다. 즉, 항목이나 대상자의 차이가 잘 구분되었거나 독립적이라는 의미이다. 본 연구결과는 대상자 신뢰도는 .97에 분리지수 5.82이며, 평가항목에 대한 신뢰도 .96에 분리지수는 4.75로 나타났다(표 2).

표 2. 분리 신뢰도

	분리지수	신뢰도
대상자	5.82	.97
항목	4.53	.95

IV. 고찰

65세 이상의 무릎 골관절염의 진단을 받고 현재 주 2회 이상 물리치료를 받고 있는 외래환자들을 대상으로 KWOMAC의 통증 척도와 기능 척도 상의 자료는 Rasch 모형에 적합하였다. WOMAC은 골관절염 환자 이

외에도 류마티스 관절염 환자와 고관절 전치환술을 받고 수술의 경과로 인한 건강상태의 변화를 알아보기 위해서도 널리 사용되고 있다. 따라서 이러한 WOMAC이 수학적으로 안정적인 특성들(예를 들어, 항목 로짓 순서의 안정성, 항목 별 감별력 있는 기능)이 다양한 환자군과 연령에 맞춰 유지될 수 있는 것이 관심의 대상이 된다.

다섯 개의 통증 척도 중에서 '밤에 잠을 잘 때 수면을 방해하는 통증'이 제외된 네 개의 항목만이 수학적 안정성을 가졌다. 기능 척도 상에서는 모형의 적합도와 안정성에 맞는 항목은 '힘든 집안 일을 할 때'와 '서 있을 때'를 제외한 15개이다. 이 중 '계단 내려오기'의 항목은 평균지승간차 값이 1.2를 넘었기 때문에 좀 더 어려운 항목으로 분류되어야 한다. '계단을 내려갈 때'와 '앉아 있다가 일어설 때' 항목은 대퇴사두근의 원심성 수축(eccentric contraction)이 요구되기 때문에 무릎의 통증과 하지 근력의 손상으로 이러한 결과가 나온 것으로 판단된다.

Wolfe와 Kong(1999)은 섬유성근막통(fibromyalgia), 류마티스 관절염, 골관절염의 환자들을 대상으로 단면 연구를 통해 WOMAC의 통증과 기능 척도가 섬유성근막통이 있는 대상자에서 통증 척도 상 '계단을 내려올 때'와 '수면을 방해하는 통증'이 각각 1.24와 1.30으로 높은 내적합 지수를 보인 것을 제외하고는 Rasch 모형에 적합하다고 하였다. 또한 기능 척도 상에서 '욕조에 들어가고 나올 때', '계단 내려오기', '무거운 가사일을 할 때'는 골관절염과 섬유성근막통의 대상자들에게서는 부적합한 항목으로 분류되었다.

항목의 난이도의 범위(로짓값으로 평가됨)가 좁은 것으로 분석결과 나타났는데(로짓값이 -1.47~1.07), 이는 항목 간에 중복(redundancy)이 많다는 것을 의미하며 따라서 많은 항목들이 WOMAC에 있어 난이도(difficulty)의 수준이 유사하다는 것을 나타낸다.

KWOMAC의 자료를 Rasch 척도(scale)로 변환하여 등간척도로 나타내었는데 이것은 단지 서열척도(ordinal scale)보다 수준이 높은 것이다. 등간척도는 추론 통계에서 가감계산 능력을 가지게 된다. KWOMAC은 3분 이내로 소요시간이 길지 않고, 타당도가 입증되어있는 도구이며 본 연구의 분석에서 통증과 기능 척도가 단일차원(unidimensionality)을 갖고 있는 것으로 판단되었다. 또한 이러한 문항-반응이론과 전통적인 연구들 사이에서 비슷한 결과를 얻은 것은 흥미로운 것이다.

본 연구에서 대상자의 외적합지수(out-fit)에 따라 21.0%가 제외되었는데 그 이유로는 다음의 문제점들이

있었다. 첫 번째로 대상자가 노인환자라는 점에서 24개의 항목에 대한 질문에 집중력이 저하되어 응답 시 정도가 '심하다' 또는 '없다'라고 대답하는 경우가 있었던 점과 두 번째로 대상자 중 특히 70대 이상의 노인환자에서는 무릎골관절염으로 인한 통증과 함께 다른 질환(예, 척추질환 및 골다공증)을 동반하여 가지고 있었던 점으로 미루어보아 기능 척도 상에서 불편함의 수준에 대한 질문에 잠정적으로 가지고 있는 문제점들을 포함하여 대답하는 경우가 있었기 때문으로 설명될 수 있다. 따라서 위에서 언급되었던 통증과 기능 척도 상 질문 중복을 항목의 로짓값을 이용하여 항목 수를 줄여서 사용하는 것이 임상적 적용에 효율성을 제공할 수 있을 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구 결과 Rasch 분석을 KWOMAC의 세 가지 항목에 함께 적용한 결과 수학적으로 단일차원이 있다는 것을 확인하였다. 그러나 통증과 기능 항목들이 같은 구성(construction)을 가지고 있는 것으로 보였다. 따라서 이러한 중복을 피하기 위해 간소화된 KWOMAC으로 수정되어야 할 필요성이 있고 이는 소요시간 단축과 향후 노인환자들을 대상으로 직접 설문을 조사해야 할 때 측정자에게 훨씬 용이함을 제공할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구 결과 KWOMAC은 표준점수=[(대상자의 로짓값+1.47)/(1.47+1.07)]×100 식을 이용하여 100점 만점의 점수로 환산하여 사용할 수 있다.

인용문헌

- 이재신. 라쉬분석을 이용한 뇌졸중 환자용 일상생활수행 평가도구 개발. 연세대학교 대학원, 박사학위논문, 2006.
- 이정아, 이충휘, 박소연 등. 한국판 버그 균형척도 평가도구의 라쉬분석. 한국전문물리치료학회지. 2006;13(3):49-56.
- 이충휘, 박소연. 대동작 기능 평가도구(GMFM)의 Rasch 분석. 한국전문물리치료학회지. 2004;11(2):9-16.
- 한국임상심리학회. 문항반응 이론과 요인분석을 이용한 척도개발 및 타당화. 3차 Workshop. 1999.
- Bae SC, Lee HS, Yun HR, et al. Cross-cultural adapta-

- tion and validation of Korean Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) and Lequesne osteoarthritis indices for clinical research. *Osteoarthritis Cartilage*. 2001;9(8):746-750.
- Bellamy N, Buchanan WW. A preliminary evaluation of the dimensionality and clinical importance of pain and disability in osteoarthritis of the hip and knee. *Clin Rheumatol*. 1986;5(2):231-241.
- 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):1833-1840.
- Bellamy N. WOMAC Osteoarthritis Index User Guide IV. University of Queensland, Queensland, Australia, 2000.
- Bellamy N. The WOMAC knee and hip osteoarthritis Indices: Development, validation, globalization and influence on the development of the AUSCAN Hand Osteoarthritis Indices. *Clin Exp Rheumatol*. 2005;23(5 supp 139):S148-S153.
- Creamer P, Lethbridge-Cejku M, Hochberg C. Factors associated with functional impairment in symptomatic knee osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)*. 2000;39(5):490-496.
- Davis AM, Badley EM, Beaton DE, et al. Rasch analysis of the Western Ontario McMaster (WOMAC) Osteoarthritis Index: Results from community and arthroplasty samples. *J Clin Epidemiol*. 2003;56(11):1076-1083.
- Guillemin F, Bombardier C, Beaton D. Cross-cultural adaptation of health related quality of life measures: Literature review and proposed guidelines. *J Clin Epidemiol*. 1993;46(12):1417-1432.
- Hart DL, Wright BD. Development of an index of physical functional health status in rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002;83(5):655-665.
- Jenkinson C, Fitzpatrick R, Garratt A, et al. Can item response theory reduce patient burden when measuring health status in neurological disorders? Results from Rasch analysis of the SF-36 physical functioning scale (PF-10). *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2001;71(2):220-224.
- Park SY. Application of Rasch to the Korean version of the gross motor function measure. The Graduate School, Yonsei University, Dissertation, 2005.
- Roorda LD, Jones CA, Waltz M, et al. Satisfactory cross cultural equivalence of the Dutch WOMAC in patients with hip osteoarthritis waiting for arthroplasty. *Ann Rheum Dis*. 2004;63(1):36-42.
- Ryser L, Wright BD, Aeschlimann, et al. A new look at the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index using Rasch analysis. *Arthritis Care Res*. 1999;12(5):331-335.
- Stucki G, Sangha O, Stucki S, et al. Comparison of the WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities) osteoarthritis index and a self-report format of the self-administered Lequesne-Algofunctional index in patients with knee and hip osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 1998;6(2):79-86.
- Tennant A, Hillman M, Fear J, et al. Are we making the most of the Stanford Health Assessment Questionnaire? *Br J Rheumatol*. 1996;35(6):574-578.
- Tubach F, Baron G, Falissard B, et al. Using patients' and rheumatologists' opinions to specify a short form of the WOMAC function subscale. *Ann Rheum Dis*. 2005;64(1):75-79.
- Wolfe F, Kong SX. Rasch analysis of the Western Ontario MacMaster questionnaire (WOMAC) in 2205 patients with osteoarthritis, rheumatoid arthritis, and fibromyalgia. *Ann Rheum Dis*. 1999;58(9):563-568.
- Wolfe F, Micchard K, Kahler K, et al. The Short Arthritis Assessment Scale: A brief assessment questionnaire for rapid evaluation of arthritis severity in research and clinical practice. *J Rheumatol*. 2004;31(12):2472-2479.

논문접수일 2006년 12월 4일

논문게재승인일 2007년 1월 15일

-부록 1-

<Korean Western Ontario McMaster>

어르신들께서는 지난 48시간 동안 무릎관절염 때문에 무릎관절에 얼마나 통증이 있었습니까?

항목	없음	약간	보통	심함	매우 심함
1. 평지를 걸을 때					
2. 계단을 오르내릴 때					
3. 밤에 잠을 잘 때, 수면을 방해하는 통증					
4. (의자에) 앉아 있을 때 혹은 누워 있을 때					
5. 똑바로 서 있을 때					

지난 48시간 동안 아픈 관절이 얼마나 뻣뻣하셨습니까? 뻣뻣함이란 관절을 움직일 때 평소처럼 쉽게 움직이지 않음을 의미합니다.

항목	없음	약간	보통	심함	매우 심함
6. 아침에 막 잠에서 깰 때					
7. 오후에 (의자에) 앉거나, 눕거나, 쉬고 난 후에					

지난 48시간 동안 무릎관절염 때문에 다음 일상 활동에서 어느 정도 어려움을 느꼈습니까? 잘 움직일 수 있고 자신의 신체를 돌볼 수 있는 능력을 의미합니다.

항목	없음	약간	보통	심함	매우 심함
8. 계단을 내려갈 때					
9. 계단을 올라갈 때					
10. (의자에) 앉아 있다가 일어설 때					
11. 서 있을 때					
12. 바닥으로 몸을 구부릴 때					
13. 평지를 걸을 때					
14. 승용차나 버스를 타거나 내릴 때					
15. 시장을 보러 갈 때					
16. 양말이나 스타킹을 신을 때					
17. 이부자리에서 일어날 때					
18. 양말이나 스타킹을 벗을 때					
19. 이부자리에 누울 때					
20. 욕조에 들어가고 나올 때					
21. (의자에) 앉아 있을 때					
22. 양변기에 앉거나 일어설 때					
23. 힘든 집안 일을 할 때(예, 정원 일로 꽃에 물주기, 잡초제거하기와 그 외 무거운 시장바구니 들기, 진공청소기로 청소하기)					
24. 가벼운 집안 일을 할 때(예, 집안 일로 다림질하기, 요리하기)					