

스크리닝 도구를 이용한 건물관리업 종사자의 균형감각능력 평가

최형진* · 김정수**

*단국대학교 링크사업단 · **(주)한국젬스, 산업안전보건연구원

Evaluation of Balance Capability in Facilities Maintenance Workers using Screening Tools

Hyung Jin Choi* · Jung Soo Kim**

*Applied Science and new Technology for LINK, Dankook University

**Dept. of Safety Engineering, OSHRI; Annex Research Institute, GemsKorea

Abstract

A number of screening tools have been developed to evaluate the human balance capability. Many of them were designed to identify the elderly with falling risk. Three different screening tools, which have been well used many clinical fields, were used in this study. The purpose of this study was to evaluate balance capability in facilities maintenance workers in Korea. There were no statistical significance between male and female when evaluated with three different screening tools. However, significant differences were found among the age groups irrespective of gender when evaluated with three different screening tools. The results of three different screening tools in Korea showed poor values compared with previous results. These results revealed that facilities maintenance workers faced more critical falling risk in Korea.

Keywords : Balance capability, Facilities maintenance worker, Screening tool, Falling risk

1. 서론

최근 10(1998~2007)년 동안 낙상사고는 지속적으로 증가하여 왔다. 이러한 증가는 우리나라뿐만 아니라 미국에서도 가장 증가율이 높게 나타나고 있다. 낙상사고의 증가에 대한 다양한 원인이 있지만 최근 증가 추세로 인구의 고령화를 들 수 있다[1]. 2010년 11월 1일 기준 65세 이상 고령인구는 5년 전보다 24.4%나 급증했다[2]. 따라서 우리나라의 경우는 앞으로 낙상사고가 지속적으로 증가할 것이다. 인구의 고령화와 낙상사고의 증가는 연령에 따른 균형감각 능력 변화와 관련이 있을 것으로 추정되고 있다.

특히 고령자의 시력 및 전정기관의 기능저하가 균형감각 능력을 급격히 감소시키는 것으로 알려져 있다[3].

미국의 경우 65세 이상 고령자의 약 1/3 정도가 낙상을 경험하고 있으며 그 중 약 50%가 다시 낙상사고를 경험하는 것으로 나타나고 있다[4].

인구의 고령화와 함께 조기 퇴직자의 증가로 고령의 근로자들이 서비스 업종, 특히 건물관리업에 재취업하는 경향이 증가하고 있다. 건물관리업의 업종특성 상 다양한 형태의 업무가 있고 각 업무에 따른 작업조건이 다양하기 때문에 더욱 낙상사고의 위험에 노출되어 있다. 또한 타 직종에 비해 이직률이 높고 임금이 낮아 직업에 대한 만족도 또한 낮은 것으로 나타나고 있다[5].

† 본 연구는 산업안전보건연구원(2011-연구원-1896) 지원으로 수행되었음.

† Corresponding Author : Jung Soo Kim, 318, 119 Dandea-ro, Dongnam-gu, Cheonan-s, Korea.
H·P: 010-9245-5635, E-mail: jskim@gemkorea.com

Received June 19, 2014; Revision Received September 20, 2014; Accepted September 20, 2014.

또한 고령 여성근로자들이 선택할 수 있는 직업범위가 매우 제한적이기 때문에 많은 고령 여성근로자들이 건물관리업에 종사하고 있다. 2007년 여성 취업자의 임금 근로자 비율은 68.8%이며 이 중 상용은 28.7%, 임시는 29.9%, 일용은 10.2%로 남성 취업자와 비교할 때 임시와 일용은 높은 반면, 상용은 낮게 나타나 상대적으로 여성이 남성보다 취약한 지위에서 취업하고 있는 것으로 나타났다[5].

2008년도 고용노동부 통계에 따르면 건물관리업 등 기타의 사업에서 사고가 가장 많이 발생하였으며 재해원인 중 낙상(전도)이 19.3%로 가장 높게 나타났다. 그러나 이러한 낙상사고에 있어서는 성별로 뚜렷한 차이를 나타내어 여성근로자의 경우 낙상사고가 전체 재해의 34.9%를 점유하는 반면 남성근로자의 경우 16%로 여성근로자의 낙상사고 비율에 절반도 되지 않았다[5]. 이러한 원인은 여성의 신체기능이 남성에 비해 떨어지고 특히 임신, 육아 등으로 골다공증 발생 비율이 높기 때문으로 생각된다. 이렇게 연령 및 성별에 따른 낙상사고의 발생가능성이 상이하고 특정 산업분야에서 발생이 높게 나타나고 있다.

고령자 낙상사고의 2/3는 예방이 가능하고 낙상사고의 위험 요인을 찾아 적절하게 통제함으로써 낙상에 따른 부상을 감소시킬 수 있다[6]. 그러나 근로자에 대한 낙상사고 발생가능성을 평가할 수 있는 도구가 명확하지 않아 이를 평가하고 위험요인을 통제할 수 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 건물관리업에 종사하는 남녀 근로자를 대상으로 신체 균형감각 능력을 평가할 수 있을 것으로 판단되는 3가지 스크리닝 도구를 사용하여 성별, 연령 및 스크리닝 도구에 따른 균형감각 능력을 평가하고자 한다. 이를 통하여 가장 적절한 스크리닝 도구를 선정하고 성별, 연령에 따른 균형감각 능력 변화를 평가하여 기존 연구결과와 비교하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

연구대상은 I광역시 B구 소재 공공기관의 사무, 연구 및 교육등을 관리하는 건물관리업 종사자 53명(남성: 35명, 여성 : 18명)을 대상으로 하였다.

<Table 1> anthropometric dimension of subjects

성별	나이(year)	신장(cm)	몸무게(kg)
남	53.37(11.11)	168.51(6.02)	68.94(10.20)
여	54.16(11.16)	157.72(4.91)	58.72(6.97)

표본수는 남성과 여성을 동수로 하고자 하였으나 업종의 특성 상 비대칭적으로 하였다. 또한 연령별로 동일비율을 하고자 하였으나 여성의 경우 표본수가 작아 연령별로 균일하지 않다.

실험 전 피시험자에게 연구의 목적과 내용을 설명하였으며 실험에 따른 위험성과 신체정보의 활용에 대해서 동의서를 받았다. 이러한 절차는 안전보건공단 연구원 내의 직업병연구센터-800호를 통하여 승인을 얻어 수행되었다.

피시험자에 대한 신체적 특성은 <Table 1>에 나타난 것과 같다.

2.2 연구도구

연구에 사용된 스크리닝 도구는 3가지로 일반적으로 고령자의 균형감각 능력을 평가하여 낙상 위험성을 평가할 경우 사용하는 도구이다. 이러한 도구를 건물관리업에 종사하는 근로자에게 적용하였다. 3가지 도구는 모두 동적인 균형감각 능력을 평가하는데 사용되고 있다.

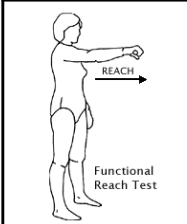
2.2.1 FRT(Functional Reach Test)

FRT는 1990년 Pamela Duncan에 의해 개발된 것으로 고령자의 낙상을 예측하기 위하여 사용되어왔다. 이 평가방법은 기능적인 작업동안 균형을 유지하는 능력 뿐만 아니라 개인의 안정성 차이를 측정하는 동적 시험법이다[7].

FRT는 <Table 2>에 나타난 것과 같이, 피시험자가 발을 어깨 넓이만큼 벌리고 팔을 어깨와 평행하게 90도 들어 올려 피시험자가 넘어지지 않고 최대한 뻗을 수 있을 때까지 뻗어서 도달한 거리를 측정하여 평가한다. 3회 반복하여 평균값을 사용한다.

<Table 2>는 Duncan 등[7]이 동적 균형감각 능력을 평가를 위해 FRT로 다양한 연령대에 대하여 측정된 연구 결과를 보여주는 표이다. 본 연구에서 피시험자들로부터 얻은 측정결과는 기존의 연구결과와 비교되었다.

<Table 2> Previous results of FRT [7]

	연령	남성	여성
	20-40	424.94	371.86
41-69	380.49	350.77	
70-87	334.26	265.94	

2.2.2 TGUG(Timed Get Up and Go)

<Table 3>와 같이, 피시험자는 정해진 위치에 있는 의자에 앉아 있다가 “시작”과 함께 일어나서 가장 안정되고 편안한 속도로 3 m를 걸어간 후 뒤돌아 원래 있던 자리로 되돌아와 의자에 앉으면 된다. 이때 총 소요된 시간을 이용하여 동적안정도를 평가한다. 일반적으로 균형감각에 문제가 없는 사람의 경우는 대부분 10초 이내로 나타나며 타인의 도움 없이 일상생활을 영위할 수 없는 사람의 경우는 30초 이상으로 나타난다[8].

<Table 3>의 결과는 Podsiadlo 등[9]이 1991년도에 고령자에 대하여 측정한 연구 결과를 보여주는 표이다.

<Table 3> Previous results of TGUG [9]

Score	< 10	10-19	20-29	> 30
Rating	Freely Mobile	Mostly Independent	Variable Mobility	Impaired Mobility

2.2.3 WOFEC(Walk On Floor Eye Closed)

<Table 4>와 같이, 피시험자가 눈을 감고 팔짱을 낀 상태에서 앞발의 뒤꿈치와 뒷발의 앞부분을 연달아 부쳐서 걷는다. 이때 눈을 뜨거나, 팔짱을 풀거나 또는 옆으로 발을 디딜 경우, 그때까지의 보수(step)를 계산한다. 각 피시험자 당 5회 실시하여 그 중 보수가 큰 3개를 선택하여 평균한다[10].

<Table 4>는 Alfred 등[10]이 1971년도에 운동 실조증에 걸린 환자들을 일반인들과 비교 평가하기 위하여 개발한 것으로 다양한 연령대와 다양한 직업군에 대하여 측정한 연구 결과를 보여주는 표이다. WOFEC는 매우 재현성이 우수한 것으로 나타나고 있으며, 특히 측정에 참여한 사람들이 군인, 학생, NASA에 소속된 과학자, 심해 잠수부, 적십자 회원 등 매우 다양한 직업군에 소속되어있어 결과를 다양하게 활용할 수 있을 것으로 판단되었다. 따라서 이러한 결과를 이용하여 본 연구의 실험결과와 비교함으로써 연구에 참여한 피시험자들의 운동 능력을 평가하고자 하였다.

<Table 4> Previous results of WOFEC [10]

N=287 Normal Men Ages 17-61 year (Mean Age = 24.5 S. D. =8.76)		N=100 Normal Women Ages 18-65 year (Mean Age = 33.2 S. D. =11.72)	
WOFEC Score	Percentile Equivalent	WOFEC Score	Percentile Equivalent
30	100th-5th	30	100th-12th
29	4th	29	11th
27-28	3rd	28	10th
23-26	2nd	27	9th
≤ 22	1st	26	8th
		24	6th
		23	5th
		22	3rd
		19-21	2nd
		≤ 18	1st
Mean : 29.7		Mean : 29.3	
S. D. : 1.65		S. D. : 2.60	

2.2.4 자료분석

수집된 자료는 SPSS 17.0 프로그램을 이용하였다. 성별에 따른 균형감각 능력 비교는 독립표본t-test로 분석하였으며 연령에 따른 균형감각 능력 비교는 one-way ANOVA로 분석하였다.

각 업무의 특성에 따른 영향을 평가하기 위하여 각 피시험자는 시험 전 종사하는 업무와 업무의 특성 등을 설문조사하였다.

3. 연구결과

3.1 균형감각 능력 측정 결과

실제 작업환경과 유사하게 하기 위하여 건물관리업에 종사하는 근로자들에게 안전화를 착용시켜 균형감각 능력을 측정하였다.

<Table 5>는 건물관리업에 종사하는 근로자들에 대하여 측정된 FRT 결과를 보여주는 표이다. <Table 2>와 비교하기 위해 동일한 연령별로 구분하였다. 다만, 본 연구에는 측정 대상에서 70세 이상이 없기 때문에 측정결과를 표시하지 않았다.

<Table 5>에 나타난 것과 같이 성별에 관계없이 본 연구에 참여한 피시험자의 FRT 결과는 <Table 2>에 나타난 기존 FRT 결과[7]에 비해 작게 나타나고 있다.

FRT 결과는 남성근로자가 여성근로자에 비해 약간 높게 나타난다. 그러나 성별에 따른 영향을 명확하게 확인하기 위하여 우선 두 집단이 등분포인지를 유의수준 0.05에서 f 검정을 수행하였다. 검정결과, 유의확률(단측검정)이 0.426으로 나타나 두 집단이 등분포임을 확인하였다. 두 집단에 대하여 유의수준 0.05에서 t 검정을 수행하였다.

<Table 5> Test results of FRT (unit : mm)

연령	남성	여성(S.D.)
20-40	410(37.75)	355*
41-69	355.44(70.37)	341.56(57.61)

※ 20대 여성근로자는 2명으로 분산을 고려할 수 없었음

<Table 6> Male subject result of FRT

변동의 요인	제공합	제공 평균	f 비	p-값
연령 간	26245	13122.6	3.713	0.033
연령 내	148446	3534.4		
합계	174691			

검정결과, 유의확률이 0.297로 나타나 두 집단이 서로 상이하지 않다는 것을 확인하였다.

<Table 6>은 남성근로자의 연령에 따른 FRT 결과 간에 차이가 있는지를 일원배치 분산분석을 유의수준 0.05에서 검정한 결과를 나타낸 표이다. 연령구분은 40세 미만, 40에서 60세 미만, 60세 이상으로 구분하여 평가하였다.

분산분석 결과 유의확률이 0.033으로 0.05보다 작아 귀무가설이 기각되어 남성근로자의 경우 연령에 따라 FRT 값이 달라짐을 알 수 있다.

여성근로자는 연령분포가 적합하지 않아 분산분석을 수행하지 않았다.

<Table 7>은 시험에 참여한 피시험자의 TGUG를 측정된 결과를 보여주는 표이다. 시험결과, 20~30대에서는 남성근로자의 경우 평균 5.27초이고 여성근로자

의 경우 평균 5.86초로 나타났고 40~50대에서는 남성근로자의 경우 평균 7.10초이고 여성근로자의 경우 평균 7.46초로 나타났으며 60대 이상에서는 남성근로자의 경우 평균 9.08초이고 여성근로자의 경우 평균 8.64초로 나타났다. 일반적으로 10초 이내일 경우, 움직임에 있어서 어떠한 제약도 없는 것으로 간주된다. 따라서 평균적으로는 60대까지 모두 움직임에 제약이 없는 것으로 판단할 수 있다. 그러나 본 실험에서는 전체 피시험자 중 10초를 초과(MI범주)한 경우는 남성근로자일 때 4명, 여성근로자일 때 3명으로 나타났다.

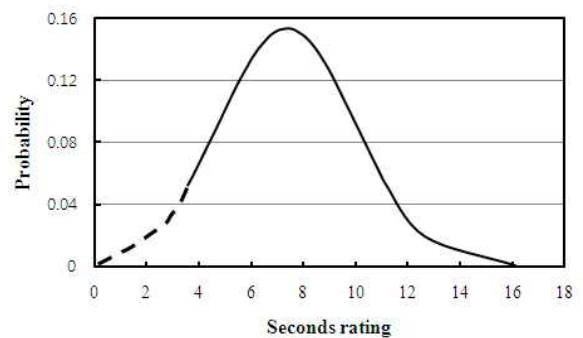
FRT 측정에서와 동일하게 TGUG결과 또한 여성근로자에 대해서는 분산분석을 수행하지 않았다.

<Table 7> Test results of TGUG (unit : sec)

연령	남성	여성(S.D.)
20-39	5.27(1.25)	5.86*
40-59	7.10(1.54)	7.46(1.23)
≥60	9.08(2.44)	8.64(1.57)

<Table 8> Male subject result of TGUG

변동의 요인	제공합	제공 평균	f 비	p-값
연령 간	69.498	34.749	6.986	0.003
연령 내	159.18	4.974		
합계	228.67			



[Figure 1] Male subject result of TGUG

<Table 8>은 남성근로자의 연령에 따른 TGUG 결과 간에 차이가 있는지를 일원배치 분산분석을 유의수준 0.05에서 검정한 결과를 나타낸 표이다. 연령구분은 40세 미만, 40에서 60세 미만, 60세 이상으로 구분하여 평가하였다.

분산분석 결과 유의확률이 0.003으로 0.05보다 작아

귀무가설이 기각되어 남성근로자의 경우 연령에 따라 TGUG 값이 달라짐을 알 수 있다.

[Fig 1]은 남자근로자의 TGUG 결과를 확률분포함수로 나타낸 그림이다. 비모수 검정을 통하여 남성 35명에 대한 TGUG 결과는 정규분포를 따르는 것으로 나타났다(유의수준 0.05). 이와 유사하게 여성 18명의 TGUG 결과도 비모수 검정을 통하여 정규분포임을 확인하였다. 따라서 남녀 모두 10초를 넘을 확률이 거의 9%~10%로 정도로 나타났다.

<Table 9>는 실험에 참여한 남녀근로자에 대한 WOFEC 측정결과를 보여주는 표이다.

남성근로자는 평균 17.4보(표준편차 8.49보), 여성근로자는 14.67보(표준편차 7.09보)로 나타났다. <Table 4>의 1%tile에 해당하는 사람은 남성근로자는 22명이고 여성근로자는 12명으로 나타났다.

<Table 10>은 시험에 참여한 피시험자의 WOFEC를 측정된 결과를 보여주는 표이다. 시험결과, 20~30대에서는 남성근로자의 경우 평균 23.59보이고 여성근로자의 경우 평균 21보로 나타났고 40~50대에서는 남성근로자의 경우 평균 17보이고 여성근로자의 경우 평균 16.29보로 나타났으며 60대 이상에서는 남성근로자의 경우 평균 15.06보이고 여성근로자의 경우 평균 12보로 나타났다.

성별에 따른 영향을 확인하기 위하여 두 집단이 등분포인지를 유의수준 0.05에서 f 검정을 수행하였다. 검정결과, 유의확률(단측검정)이 0.08로 나타나 두 집단이

<Table 9> Test results of WOFEC (unit:step)

남성		여성	
WOFEC Score	인원 (명)	WOFEC Score	인원 (명)
30	6	30	
29	0	29	
27-28	1	28	
23-26	6	27	
≤ 22	22	26	2
		24	1
		23	0
		22	1
		19-21	2
		≤ 18	12
Mean : 17.4		Mean : 14.67	
S. D. : 8.49		S. D. : 7.09	

<Table 10> Test results of WOFEC (age)

연령	남성	여성(S.D.)
20-39	23.59(6.76)	21.00*
40-59	17.00(8.09)	16.29(6.32)
≥60	15.06(7.54)	12.00(7.37)

<Table 11> Male subject results of WOFEC

변동의 요인	제곱합	제곱 평균	f 비	p-값
연령 간	652.14	326.07	5.946	0.0053
연령 내	2303.06	54.835		
계	2955.2			

등분포임을 확인하였다. 두 집단에 대하여 유의수준 0.05에서 t 검정을 수행하였다. 검정결과, 유의확률이 0.069로 나타나 성별에 따라 WOFEC값이 달라지지 않는다는 것을 확인하였다.

<Table 11>은 남성근로자의 연령에 따른 WOFEC 결과 간에 차이가 있는지를 일원배치 분산분석을 유의수준 0.05에서 검정한 결과를 나타낸 표이다.

분산분석 결과 유의확률이 0.005로 0.05보다 작아 귀무가설이 기각되어 남성근로자의 경우 연령에 따라 WOFEC 값이 달라짐을 알 수 있다.

3.2 업무특성 조사 결과

설문조사에 참여한 피시험자 집단의 업무 영역은 공무가 약 80%로 가장 많이 나타났으며 청소와 경비가 각각 10% 정도로 나타났다. 본 업무에 종사한 경력은 평균 4.6년이고 짧게는 1년 이내, 길게는 10년이 있었으며 가장 많이 분포하는 업무경력은 4년에서 5년 사이로 나타났다.

낙상 사고 경험자는 전체 조사 대상 중 1명으로 그리 많지 않았다. 다만 많은 수의 피시험자가 낙상사고의 원인으로 액체 오염물질을 지적하였다. 따라서 건물 관리업에 종사하는 근로자의 낙상사고 위험성에 가장 큰 위험요소로 액체오염물질을 고려할 수 있다. 또한 피시험자의 균형감각 능력과 비교하면 균형감각 능력이 낮을수록 낙상사고 위험성에 대한 지적이 많이 나타났고 나이가 많을수록 낙상사고 위험성에 대한 지적이 많이 나타났(p<0.05).

공무의 경우 전기, 기계 분야의 업무가 나누어져 있고 기계분야는 보일러, 냉난방기, 상하수도 등을 관리

를 하고 있으며 전기분야는 배전반, 장비도입에 따른 신설, 통신 등을 관리하고 있다.

청소업무를 수행하는 피시험자 집단은 다른 집단에 비해 물이나 세제수용액 등에 노출될 위험이 상대적으로 높으며 마찰계수 등이 가장 낮게 나타났다(COF<0.5). 또한 앞서 측정된 균형감각 능력에서도 청소업무에 종사하는 근로자가 낮게 나타났다.

여성근로자의 경우 청소작업이 대부분이었으며 실내 청소, 화장실 청소 등으로 물이 있는 바닥에 노출될 경우가 많고 보행횟수도 다른 근로자들에 비해 많은 것으로 나타났다($p<0.05$).

경비업무를 수행하는 근로자의 경우는 보행횟수나 오염물질에 노출되는 횟수가 다른 업무에 종사하는 근로자에 비해 매우 낮은 것으로 나타나고 있다($p<0.05$). 그러나 균형감각 능력 측정결과는 다른 업무에 종사하는 근로자들에 비해 낮게 나타났다.

4. 논의

본 연구에서 평가한 모든 스크리닝 도구들은 남성과 여성 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없음을 보여주었다. 몇몇 연구들[11, 12]은 여성보다 남성이 상당히 크게 전후좌우로 흔들린다고 하였다. 그러나 이와 상반된 결과도 나타나고 있다[13]. 또한 다른 연구자들[14-16]은 성별에 따른 유의한 차이를 발견하지 못했다. 이와 같이 많은 연구들이 남성과 여성사이의 균형감각 능력의 차이에 대하여 정확한 결과를 보여주지 못하고 있다. 이는 균형감각 능력을 평가하기 위하여 선택한 피시험자 집단, 측정 장치, 평가기준 등이 모두 상이하기 때문으로 판단된다. 따라서 성별에 따른 균형감각 능력 평가는 선택된 집단에 따라 변동될 수 있어 상호비교가 어려울 것으로 판단된다. 또한 몇몇 연구자들은 성별에 따른 생체측정학적 차이가 결과에 영향을 준다고 주장하였다[16, 17]. 즉, 신장이 길수록 신체의 변동폭이 증가하는 것을 의미한다.

<Table 5>의 결과는 피시험자의 유연성을 평가하는 도구로 볼 수 있다. 그러므로 남녀간의 유연성에 있어서는 통계적으로 유의한 차이가 나지 않지만, <Table 7>과 같이 순발력을 평가하는 도구에서 여성이 남성에게 비해 통계적으로 낮게 나타나고 있고 <Table 8>과 같이 순수한 균형감각 능력에서는 통계적으로 유의한 차이는 없지만 연령이 증가할수록 여성이 남성에게 비해 낮게 나타나고 있다.

전체적으로 여성이 남성에게 비해 순발력에서 낮은 값을 가지므로 균형감각을 상실한 후 복귀하는 과정에서

여성이 남성에게 비해 늦게 되어 여성이 남성에게 비해 낙상사고에 취약한 것으로 판단된다.

<Table 6>, <Table 8>, <Table 11>에 나타난 것과 같이 3가지 상이한 스크리닝 도구들로 측정된 균형감각 능력은 연령에 따라 유의한 차이를 나타내고 있다. 이는 아동기 때 형성된 균형 유지능력이 연령이 증가함에 따라 다수의 사유로 감소한다[3]. 즉, 감각체계, 감각전략의 사용, 중추신경 및 말초신경의 기능, 근골격계의 구조 또는 자세조정의 생성 등이 변하기 때문이다[18]. 따라서 본 연구결과에 사용된 스크리닝 도구들은 연령에 따른 균형감각 능력을 평가할 수 있는 도구로 판단된다. 또한 측정된 결과들로부터 건물관리업종에 종사하는 근로자들은 성별과 관계없이 연령에 따라 균형감각이 감소한다고 판단할 수 있으며 특히 여성근로자의 경우 대부분 중고령자가 많아 낙상사고 가능성이 남성에게 비해 높을 것으로 추정된다.

업무특성에 따른 설문조사에서 건물관리업에 종사하는 피시험자 중 여성의 경우, 연령별로 균일하게 분포하는 집단을 찾을 수 없었다. 그리고 대부분 60대이고 몇몇 40~50대가 있으나 소수였다. 또한 20~30대는 대부분 안내데스크에서 업무를 수행하고 있어 낙상위험에 노출될 위험이 거의 없었다. 따라서 여성근로자의 경우, 연령에 따른 영향은 분석할 수 없었다. 그러나 t 검정에서 남성근로자와 여성근로자간에 측정결과는 차이가 없는 것으로 나타나 여성근로자의 연령에 따른 영향은 남성근로자에서와 같이 측정결과에 영향을 줄 것으로 가정할 수 있다. 그러나 이는 정확한 결론이 될 수 없어 장기적으로는 다양한 건물관리업종에 종사하는 여성근로자에 대해 추가적으로 측정하여 비교할 예정이다.

<Table 9>에 나타난 결과를 <Table 4>의 기존 연구결과와 비교하면 건물관리업종에 종사하는 근로자는 성별에 관계없이 대다수가 1 percentile(백분위수)에 포함되는 것으로 나타났다. 단순히 비교하면 본 연구에 참여한 피시험자 집단이 기존에 연구된 집단보다 상당히 균형감각 능력이 낮은 것으로 판단할 수 있다. 그러나 본 연구에서 WOFEC를 평가할 때 피시험자가 모두 안전화를 신고 있었으며 블라인더 테스터를 수행하였기 때문에 이러한 결과만으로 피시험자 집단이 균형감각 능력이 떨어진다고 판단할 수 없다.

작업형태와 직종에 따른 영향은 결국 피시험자들이 액체오염물질에 노출될 가능성이 높은 작업과 직종에 있느냐 아니면 노출빈도가 낮으나에 따라 영향을 받는 것으로 판단되며, 개별 근로자들의 낙상 위험에 대한 인지적 판단도 액체오염물질이 가장 위험한 것으로 판단하고 있다.

5. 결론 및 제언

건물관리업에 종사하는 남녀 근로자를 대상으로 신체 균형감각 능력을 평가할 수 있을 것으로 판단되는 3가지 스크리닝 도구를 사용하여 성별, 연령 및 스크리닝 도구에 따른 균형감각 능력을 평가하였다. 이를 통하여 선택된 3가지 스크리닝 도구 모두 다 성별에 따라 크게 차이가 나지 않음을 확인하였다. 또한 선택된 3가지 스크리닝 도구는 연령에 따른 균형감각 능력 변화를 평가하는데 사용할 수 있음을 확인하였다.

건물관리업에 종사하는 근로자들은 남녀 관계없이 연령에 따른 균형감각 능력이 감소하였고 이러한 균형감각 능력 감소와 업무형태에 따른 위험요소로 인하여 낙상사고 위험이 달라지는 것으로 확인되었다.

본 연구는 단지 하나의 건물을 관리하는 남녀 근로자를 대상으로 실험을 수행하였기 때문에 전체 건물관리업종으로 확대하기는 한계가 있으나 대부분의 건물관리업종과 유사한 근무환경과 인적 구성으로 되어 있다는 점에서 어느 정도 건물관리업종에 대한 평가로 받아들일 수 있다.

앞으로 다양한 업종에 대하여 본 연구에서 사용한 스크리닝 도구를 사용하여 평가를 수행함으로써 업종간의 차이와 동일점을 찾을 필요가 있다.

6. References

- [1] Lockhart T.E(1997). Biomechanics of slip and falls in the elderly. a thesis of master of science in industrial engineering. Texas Tech Univ.
- [2] 2010 인구총조사(2011). 통계청.
- [3] Sihvonen S(2004). Postural Balance and Aging, Cross-sectional Comparative Studies and a Balance Training Intervention. Studies in Sport Physical Education and Health 101. University of JYVÄSKYLÄ
- [4] Ruchinskas R(2003). Clinical prediction of falls in the elderly. American Geriatric Society. 51(6). pp. 841-846.
- [5] 노동부(2008), 2008년 산업재해분석.
- [6] Gill T.M., Williams C.S. and Tinetti ME (2000). Environmental hazards and the risk of nonsyncopal falls in the homes of community -living older person. Medical Care. 38(12). pp. 1174-1183.
- [7] Duncan P.W., Weiner D.K., Chandler J and Studenski S(1990). Functional reach : a new clinical measure of balance. Journal of Gerontology: Medical Sciences. 45(6). pp. 192-197.
- [8] James C.W., Churan B, Stewart C, Jennifer D(2000). The timed get-up-and-go test revisited : Measurement of the component tasks. Journal of Rehabilitation Research and Development. 37(1). pp. 109-114.
- [9] Podsiadlo D, Richardson S(1991). The timed 'Up and Go' Test: a Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. Journal of American Geriatric Society. 39. pp. 142-148.
- [10] Alfred R.F., Ashton G., Margaret J.S(1971). Walk on floor eyes closed(WOFEC) : A new addition to an ataxia test battery. Bureau of Medicine and Surgery. MR041.01.0120B8FG.
- [11] Juntunen J., Matikainen E., Yliikoski J., Yliikoski M., Ojala M., Vasher E(1987). Postural body sway and exposure to the high -impulse noise. Lancett 11. pp. 261-264.
- [12] Era P., Avlund K., Gause-Nilsson I., Heikkinen E., Steen B., Schroll M(1997). Postural balance and self-reported functional ability in 75-year-old men and women: A cross-national comparative study. J. American Geriatrics Society. 45. pp. 21-29.
- [13] Overstall P., Exton-Smith A., Imms F., Johnson A(1977). Falls in the elderly related to postural imbalance. British Medical Journal. 1. pp. 261-264.
- [14] Brocklehurst J.C., Robertson D., James- Groom P(1982). Clinical correlates of sway in old age-sensory modalities. Age and Aging. 11. pp. 1-10.
- [15] Suomi R., Kojeca D.M(1994). Postural sway patterns of normal men and women and men with mental retardation during a two-legged stance test. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 75. pp. 205-209.
- [16] Kinney LaPier T., Liddle S., Bain C(1997). A comparison of static and dynamic standing balance in older men versus women. Physiotherapy Canada. 49. pp 207 -213.
- [17] Chiari L., Rocchi L., Cappello A(2002). Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement. Clinical Biomechanics. 17. pp. 666-677.
- [18] Woollacott M.H., Shumway-Cook A(1990). Changes in postural control across the life span- A system approach. Physical Therapy. 70. pp. 799-807.

저자 소개

최형진

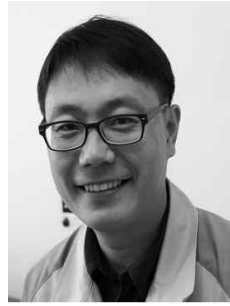


중앙대학교 경제학과에서 경제학사, 전북대학교 행정대학교 행정학석사를 취득하였다. 미국 카네기 멜론대학 최고경영자과정, 하이네켄 마케팅 전략연구소 연구과정을 수료하였다. 현재 단국대학교 경영전략연구소장 및 경영학과 교수로 재직하고 있다.

관심분야는 마케팅전략, 소비자 행동 및 안전정책연구 등이다.

주소 : 천안시 동남구 단대로 119 단국대학교 산학협력단 411호 경영전략연구소

김정수



경북대학교 기계공학과에서 공학사, 공학석사, 공학박사학위를 취득하였다. 산업안전보건연구원에서 연구를 수행하였으며 미국 NIOSH에서 교환연구원으로 근무하였다. 현재 (주)한국젬스에서 연구소장으로 재직하고 있다. 관심분야는 인간공학, 낙상사고

예방, 환자안전 등이다.

주소 : 천안시 동남구 단대로 119 단국대학교 산학협력단 318호 (주)한국젬스 부설연구소