

제조업 종사자의 근골격계 통증에 따른 QuickDASH의 특성

김장곤*, 강진우**

*영동대학교 물리치료학과

**가톨릭대학교 의과대학 직업환경의학과의학과

국문초록

목적 : 본 연구는 제조업에 종사하는 근로자들에게 상지의 동작수행능력을 평가하는 Quick DASH 설문지 검사를 실시하여, 일반적 특성에 따른 점수의 차이와 검사도구의 특성과 민감도, 특이도에 대해서 알아보고자 하였다.

연구방법 : 2010년 12월부터 2011년 3월까지 경기도에 위치한 일개 전자 부품제조업의 생산직근로자 2,190명을 대상으로 자가 기입식 설문조사를 통하여 진행하였다. 측정도구로 근골격계 자각증상호소율을 알아보기 위해 근골격계자각증상 설문지(KOSHA code H-30-2008)와 상지의 기능적 동작을 수행하는 능력을 알아보기 위해 한국형 QuickDASH 설문지를 사용하여 측정하였다.

결과 : QuickDASH 설문결과, 상지기능과 관련된 목 부위(29.08점), 어깨 부위(28.31점), 팔/팔꿈치 부위(32.47점), 손/손가락/손목 부위(28.79점)별로 각각 통증을 호소하는 군에서 통계적으로 유의하게 QuickDASH 점수의 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 근골격계 통증자를 기준으로 QuickDASH 설문지의 민감도 및 특이도를 신체부위별로 알아 본 결과 목 부위는 임계값을 24.9점으로 하였을 때 민감도는 66.9%, 특이도는 57.0%로 나타났다. 어깨부위는 임계값을 21.4점으로 하였을 때 민감도는 74.1%, 특이도는 51.4%로 나타났다. 팔/팔꿈치부위는 임계값을 25.1점으로 하였을 때 민감도는 74.3%, 특이도는 64.2%로 나타났다. 손/손가락부위는 임계값을 21.4점으로 하였을 때 민감도는 77.9%, 특이도는 48.7%로 나타났으며, 신체부위별로 구분하지 않고 어느 한 부위라도 양성에 해당하는 경우를 보면, 민감도는 77.0%, 특이도는 63.5%, 임계값은 24.9점으로 나타났으며, AUC(Area Under the Curve)가 .78로 나타났다.

결론 : 본 연구는 제조업에 종사하는 근로자들에게 상지의 동작수행능력을 평가하는 QuickDASH 설문지 검사가 특정 관절에 대한 통증보다는 전반적인 상지의 통증과 기능장애에 대해서 높은 민감도와 특이도를 보이는 것으로 나타났다.

주제어: 근골격계 질환, 동작수행능력, 상지기능, QuickDASH

I. 서 론

작업관련성 근골격계 질환은 특정한 신체 부위의 반복 작업과 불편하고 부자연스러운 작업 자세, 강한 노동 강도, 과도한 힘, 불충분한 휴식, 추운작업 환경, 진동 등이 원인이 되어 주로 관절 부위를 중심으로 근육과 혈관, 신

경 등에 미세한 손상이 생겨서 결국 통증과 감각 이상을 호소하는 근골격계의 만성적인 건강 장애로 알려져 있다 (Bruce, 1997).

우리나라의 경우 1996년 이후 꾸준히 증가하여 2004년에 4,112건으로 업무상 질병의 44.8%를 점유한데 이어 2008년에는 69.2%로 최근 5년동안 63.7%가 증가한 것

으로 나타나고 있다(노동부, 2009; 한국산업안전공단, 2005). 이러한 작업관련성 근골격계 질환 중 특히 상지 근골격계 질환은 작업 관련 활동의 제한 뿐만 아니라 일상생활에서의 동작수행능력의 어려움과 스포츠/예술활동 관련에서도 영향을 미칠 수 있다(Angst et al., 2009).

상지는 손에서부터 어깨에 이르는 하나의 구조적인 단위로서 손의 질환으로 어깨나 팔의 통증을 호소하거나, 반대로 어깨의 질환으로 팔이나 손에 통증을 호소하는 경우를 흔히 볼 수 있다. 따라서 특정 질병에 대한 평가도구 이외에 상지 전체를 판정할 수 있는 도구를 통하여 전반적인 상지의 동작수행능력을 평가하는 것이 필요하다(임재영, 이한용, 송주현, 강중원과 이주엽, 2005). 동작수행능력 평가는 개인의 주관적인 상지 동작의 제약 및 상지의 하나 또는 여러 부위의 장애 측정을 위해 만든 설문지인 DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand)가 많이 활용되고 있다. DASH는 미국 정형외과학회 (American Academy of Orthopaedic Surgeons; AAOS)에서 1996년 개발되었으며, 2002년에 2차 개정판이 발표되었다(Hudak, Amadio, & Bombardier, 1996). 이 설문지는 여러 집단 또는 개인에서 상지 근골격계 질환의 영향을 비교하여 구분하고, 치료 개입의 효과나 또는 시간의 경과에 따른 변화를 평가하기 위하여 개발되었다. 설문지의 구성은 동작수행 능력에 대한 기본적인 설문 30문항과 선택사항으로 구성된 일/작업관련 4문항, 스포츠/예술활동 4문항으로 되어있다(Kitis, Celik, Aslan, & Zencir, 2009). DASH의 단축형인 QuickDASH는 동작수행능력에 대한 설문을 30문항에서 11문항으로 줄여 사용의 편의성을 높인 설문지로서 내적신뢰도와 구성타당도가 검증되었으며 DASH 설문지와 높은 상관성을 가지고 있는 설문이다. 또한 DASH와 QuickDASH는 기능적 제한과 증상에 대한 질문을 모두 포함하고 있어, 총점은 작업수행능력과 근골격계 증상을 모두 포함하고 있다(Angst et al., 2009).

DASH와 QuickDASH는 전 세계 여러 나라의 언어로 번역되어 사용되고 있으며, 상지관련 근골격계 질환이나 수술, 골절 후 기능회복에 대한 동작수행능력의 측정을 위해 광범위하게 사용되고 있다. 국내에서는 한국의 문화적 특성을 고려한 한국어판 DASH가 개발되어 사용되고 있다(임재영 등, 2005; Lee, Lim, Oh, & Ko, 2008).

본 연구에서는 상지를 많이 사용하는 제조업 근로자들을 대상으로 QuickDASH를 사용하여 각 항목별 점수

의 분포와 대상자의 특성에 따른 점수의 차이, 그리고 각 관절별 통증과 기능장애에 따른 관련성을 살펴보고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

이 연구는 2010년 12월부터 2011년 3월까지 경기도에 위치한 일개 전자 부품제조업의 생산직근로자 2,437명을 대상으로 자가기입식 설문지를 통하여 진행하였다. 설문은 근골격계 증상설문지(KOSHA code H-30-2008)와 QuickDASH 설문지로 구성하였다. 이중 QuickDASH 설문문항 중 일상생활에서의 작업수행능력을 묻는 11문항에서 2문항 이상 답변을 하지 않은 247명을 제외한 총 2,190명을 연구대상에 포함시켰다.

2. 측정 도구

1) 근골격계 증상설문지(KOSHA Code H-30-2008)

근골격계 증상 조사는 한국산업안전공단에서 제시한 근골격계 증상 조사표를 이용하였다(한국산업안전공단, 2008). 이 조사표는 각 신체부위별로 근골격계 질환과 관련된 증상 유무, 증상의 지속기간과 빈도 및 강도에 대하여 답하도록 구성되어 있고 이를 이용하여 미국 국립산업안전보건연구원(NIOSH)의 증상기준을 적용할 수 있다. 설문지는 자가기입식으로 작성하도록 하였으며, 지난 1년간 작업과 관련하여 통증이나 불편함(통증, 쑤시는 느낌, 뻣뻣함, 화끈거리는 느낌, 무감각 혹은 찌릿찌릿함 등)을 느낀 적이 있는지를 묻고, 해당하는 경우가 있으면 해당 증상의 지속기간, 강도, 빈도를 표시하도록 하였다. 설문조사 당시에는 목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손목/손가락, 허리, 다리/무릎/발의 증상을 모두 작성하도록 하였으나, 분석단계에서는 상지기능과 관련이 떨어지는 허리와 다리/무릎/발은 제외하였다.

이 연구에서 정의한 근골격계 질환 양성의 증상은 NIOSH에서 제시한 기준을 준용하여, “통증 기간이 1주일 이상이거나 통증의 빈도가 1달에 1번 이상이면서 중간 통증(작업 중 통증이 있으나 귀가 후 휴식을 취하면 괜찮은

정도) 이상을 호소하는 경우” 또는 “통증 기간이 1주일 이상이거나 통증의 빈도가 1달에 1번 이상이면서 심한 통증(작업 중 통증이 비교적 심하고 귀가 후에도 통증이 계속되는 경우) 이상을 호소한 경우”를 양성으로 결정하였다.

상지의 각 부위별(목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손가락/손목)로 양성인 경우와, 상지 각 부위 중 한 군데라도 양성이 나타난 경우 상지기능에 대한 양성으로 평가하였다.

2) 동작수행능력 조사

(Disability of the Arm, Shoulder and Hand; DASH)

DASH는 미국 정형외과학회(American Academy of Orthopaedic Surgeons; AAOS)에서 1999년 개발되었으며, 2002년에 2차 개정판이 발표되었다. DASH의 설문은 증상 및 특정한 동작을 수행하는 능력에 관한 질문으로 구성되어 있다. 지난 주 상태를 기준으로 답변하며, 만약 지난 주 동안 질문한 동작을 할 기회가 없었다면, 상태에 가장 가까운 답변에 표시하도록 하였다. 어느 쪽 손이나 팔을 쓰는지 중요하지 않으며, 어떻게 동작을 수행하는지에 관계없이 수행능력을 기준으로 답변하도록 하였다.

DASH 개발 초기단계에 조사-재조사(test-retest) 신뢰도는 다양한 상지 근골격계 질환자에서 내상관계수(Intraclass Correlation Coefficient; ICC)가 .96, 팔꿈치 질환자에서도 .92로 아주 높았다(Turchin, Beaton, & Richards, 1998). 또 다른 신뢰도 지표인 내적 일관성(internal consistency)을 보는 Cronbach's alpha 계수도 .96으로 아주 높았다(Beaton et al., 2001; Turchin et al., 1998). DASH의 타당도는 다른 상지기능 평가도구와 높은 타당도를 보였으며, 시각적 유사척도(VAS)와 통증과도 높은 타당도를 보였다. 또한 일반적인 건강상태를 측정하는 도구인 SF-36의 육체적 건강과도 대체적으로 상관성이 높았다(MacDermid, Wessel, Humphrey, Ross, & Roth, 2007; Rave et al., 2008).

DASH의 구성을 살펴보면, 동작수행능력 평가의 30문항, 선택사항으로 작업관련 설문 4문항, 스포츠/예술활동 관련 설문 4문항으로 총 38문항으로 되어 있다. 각 문항은 5점 척도(어려움이 없음, 약간 어려움, 중간정도 어려움, 아주 어려움, 전혀 할 수 없음)로 되어 있어 동작수행에 어려움이 클수록 점수가 높게 나오도록 구성되어 있다.

QuickDASH 설문지는 DASH설문지에서 추출한 QuickDASH는 DASH와 동일하게 각 문항은 5점척도(1

점: 어려움 없음, 5점: 전혀할 수 없음)로 구성되어 있으며, 동작수행능력 11문항과 선택사항으로 일/작업관련 4문항과 스포츠/예술활동의 4문항으로 동작수행능력을 평가하는 문항을 줄여서 간편하게 사용할 수 있도록 되어있다. QuickDASH의 총점은 답변된 점수의 합을 답변한 문항수로 나눈 후 1을 빼주고 25를 곱하여 계산하도록 되어있다. 이는 증상이 전혀 없는 경우는 0점이 나오고, 최대 증상인 경우 100점이 나오도록 변환하게 한다. 그리고 설문의 신뢰도를 높이기 위하여 무응답 문항에 대한 제한을 두고 있는데, QuickDASH는 무응답이 1개를 초과하면 점수를 계산할 수 없도록 제한하고 있다.

본 연구에서는 2004년에 나온 번역판(Korean version) QuickDASH를 이용하여 조사하였으며 선택사항에 대한 문항은 답변률이 떨어져 분석에서 제외하고 동작수행능력에 대한 점수를 계산하여 분석하였다.

3. 분석 방법

연구 대상자들은 근골격계 증상조사와 QuickDASH를 동시에 작성하도록 하였다. 먼저 QuickDASH의 동작수행능력 11문항별 특성을 분석하였다. 그리고 대상자의 특성에 따른 점수의 차이를 비교하기 위하여 독립 t-검정과 일원배치분산분석(ANOVA)을 이용하여 분석하였다. 근골격계 증상조사 결과를 토대로 증상 양성인 대상자와 음성인 대상자를 구분하여 QuickDASH 평균점수의 차이를 독립 t-검정을 이용하여 비교하였으며, 각 관절별 근골격계 증상과 QuickDASH의 점수를 비교하였다. 이 과정에서 한 관절에만 통증이 있는 대상자와 두 관절이상에서 통증이 있는 대상자를 구분하여 QuickDASH 평균점수의 차이를 비교하였다. 마지막으로 근골격계 증상조사 결과를 기준으로 하여 Quick DASH 점수의 민감도와 특이도를 산출하였으며 최적의 민감도와 특이도를 보이는 임계값(cut off value)을 구하기 위하여 수신자 조작특성(Receiver Operation Characteristic; ROC) 분석을 실시하였다. 곡선을 산출하였다. 본 연구의 통계분석은 18.0 SPSS 통계프로그램을 사용하였다.

ROC 분석은 공학분야의 신호탐지이론(signal detection theory)으로부터 유래한 분석 방법으로 이분법적 결과를 예측하는데 있어 연속 변인의 시각적 분석이 가능하다. ROC 분석은 1960년대 후반부터 의학분야에 본격적으로

활용되어 동일 질환에 대한 서로 다른 검사법들의 성능을 정량적으로 비교·평가하는 표준적인 방법으로 활용되고 있다. ROC 곡선은 환자군과 대조군에서 관찰된 연속적인 측정값 중의 특정 값을 임계값으로 하였을 때 계산된 민감도와 특이도를 이용하여 y축은 ‘민감도(sensitivity, True-Positive Fraction; TPF)’, x축은 ‘1-특이도(1-specificity, False-Positive Fraction; FPF)’로 이루어진 좌표 위에 점을 찍고, 그 점들을 하나의 곡선으로 표현된다. 이 곡선은 좌측 상단으로 상승할수록 변별력이 높아지며, ROC 곡선의 하단영역(Area Under the Curve; AUC)은 특정 집단에서 진단군과 비진단군을 정확하게 구별하는 확률을 의미한다. 즉 AUC가 .5보다 크면 클수록 좋은 진단기준이라 할 수 있으며, 1이 되면 완벽한 진단기준이라 할 수 있다(김재용 등, 1999; 이수진, 하은혜와 오경자, 2008).

III. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구대상자 2,190명의 일반적인 특성에 대한 기술 통계량을 보면, 대상자중 여자가 남자에 보다 높은 비율을 차지하였다. 연구 대상자의 평균 연령은 25.8세로 근무경력이 많지 않은 젊은 근로자들이 주 대상자였다. 근무 기간에 따른 특성을 보면, 5년 이상 근무를 한 대상자가 5년 미만 근무한 근로자 보다 적었다. 신체질량지수는 정상체중이 가장 많았으며, 저체중, 과체중, 비만 순으로 분포되어 있었다. 신체질량지수와 관련된 질문에 대해서는 무응답이 11.1%나 되었는데 이는 대상자 중 젊은 여성의 분포가 많았기 때문이라 생각된다(표 1).

표 1. 연구 대상자의 일반적인 특성

(N=2,190)

변수	구분	명(%)	M ± SD
성별	남자	147 (6.7)	—
	여자	2035 (92.9)	
	무응답	8 (0.4)	
나이	22세 이하	414 (18.9)	25.80 ± 4.20
	22~25세	652 (29.8)	
	25~28세	534 (24.4)	
	28세 초과	575 (26.3)	
	무응답	15 (0.7)	
근속기간	5년 미만	1026 (46.8)	6.10 ± 4.00
	5년 이상	1148 (52.4)	
	무응답	16 (0.7)	
신체질량지수	저체중	506 (23.1)	20.42 ± 2.73
	정상체중	1120 (51.1)	
	과체중	197 (9.0)	
	비만	114 (5.2)	
	고도비만	9 (0.4)	
	무응답	244 (11.1)	

2. QuickDASH 점수 분포

전체 대상자의 QuickDASH 점수의 평균은 100점 만점에 24.07점이었으며 표준편차는 10.33이었다. 각 문항별 점수 분포를 보면 “사회활동의 제한”이 평균점수가 가장 높게 나타나 수행에 어려움이 큰 항목으로 나타났으며, 그 외에도 “밀폐된 용기 뚜껑 열기”, “등 닦기(목욕할 때)”, “통증으로 인한 수면의 어려움” 등이 높은 평균점수를 보여 수행에 어려움이 있는 것으로 나타났다. 점수가 낮아서

비교적 수행하기 쉬운 항목으로 생각되는 것은 “힘든 집안일 하기”, “여가 활동” 등인 것으로 나타났다(표 2).

3. 대상자의 특성별 QuickDASH 총점의 차이

남녀 성별에 따른 평균값의 차이를 보면 남자보다 여자가 더 높은 점수를 보인 것으로 나타났다. 나이에 따른 총점의 차이를 보면 22~25세에서 가장 높게 나타났으며, 22세 이하, 25~28세, 28세 초과 순으로 점수가 점점 낮게 나

표 2. QuickDASH 문항별 점수 분포

(N=2,190)

문항	QuickDASH 항목						<i>M ± SD</i>	
	1	2	3	4	5	무응답		
밀폐된 용기 뚜껑 열기	716 (32.69)	569 (25.98)	486 (22.19)	391 (17.85)	26 (1.19)	2 (0.09)	2.29 ±	1.14
힘든 집안일 하기	1,348 (61.55)	669 (30.55)	40 (1.83)	18 (0.82)	114 (5.21)	1 (0.05)	1.58 ±	0.98
쇼핑백 들고 가기	304 (13.88)	1,701 (77.67)	159 (7.26)	26 (1.19)	0 (0.00)	0 (0.00)	1.96 ±	0.51
등 닦기 (샤워할 때)	535 (24.43)	877 (40.05)	480 (21.92)	263 (12.01)	33 (1.51)	2 (0.09)	2.26 ±	1.01
칼로 음식 자르기	968 (44.20)	800 (36.53)	250 (11.42)	147 (6.71)	20 (0.91)	5 (0.23)	1.83 ±	0.94
여가활동	1,245 (56.85)	700 (31.96)	141 (6.44)	52 (2.37)	48 (2.19)	4 (0.18)	1.61 ±	0.88
사회활동의 제한	689 (31.46)	650 (29.68)	363 (16.58)	440 (20.09)	47 (2.15)	1 (0.05)	2.32 ±	1.17
일상활동의 제한	270 (12.33)	1,915 (87.44)	2 (0.09)	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (0.14)	1.88 ±	0.33
팔, 다리, 어깨의 통증	291 (13.29)	1,895 (86.53)	1 (0.05)	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (0.14)	1.87 ±	0.34
팔, 다리, 어깨의 저린감	214 (9.77)	1,968 (89.86)	1 (0.05)	1 (0.05)	0 (0.00)	6 (0.27)	1.90 ±	0.30
통증으로 인한 수면 어려움	671 (30.64)	911 (41.60)	361 (16.48)	197 (9.00)	46 (2.10)	4 (0.18)	2.10 ±	1.01
총 점							24.07 ± 10.33	

타났다. 나이에 따른 평균값 차이에 대한 사후분석의 결과를 보면 22세 이하는 28세 초과 대상자와 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 22~25세 대상자는 25~28세 대상자와 28세 초과 대상자와 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 28세 초과 대상자는 모든 연령 집단과 모두 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 근속기간에 따른 차이를 보면, 5년 미만인 경우가 5년 이상인 경우보다 더 높게 나타났다. 신체질량지수에 따른 총점의 차이를 보면 저체중, 정상체중, 과체중, 고도비만과 비만의 순서대로 점수가 나타났다. 사후분석의 결과를 보면, 저체중의 대상자는 과체중 또는 비만인 대상자와 QuickDASH 총점이 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(표 3).

4. 두 관절 이상의 통증 발생시 QuickDASH 평균점수의 차이

각 부위별로 증상발생률을 살펴보면, 목 14.6%, 어깨 31.2%, 팔/팔꿈치 5.0%, 손/손가락 19.8%로 나타났으며, 어느 한 부위라도 증상이 나타나 양성기준에 해당되는 경우는 41.7%인 것으로 나타났다. 상지기능과 관련된 4가지 부위(목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손가락/손목)별로 각 부위

에 통증을 가진 대상자와 해당 부위에 통증을 가지고 있지 않은 대상자들 사이의 평균값을 비교해보았다. 그 결과 4가지 영역 모두에서 통계적으로 유의한 QuickDASH 점수의 차이가 있는 것으로 나타났다(표 4).

5. 단일 관절 통증 발생 시 Quick DASH 평균 점수의 차이

특정 부위에만 통증이 있는 경우에도 QuickDASH 점수가 이를 잘 반영하는지 보기 위하여 두 군데 이상에서 통증이 있는 대상자를 제외하고 특정부위에만 통증이 있는 대상자와 전혀 통증이 없는 대상자들 사이의 점수를 비교하여 보았다. 그 결과 4가지 영역 모두 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(표 5).

6. QuickDASH 점수에 따른 민감도와 특이도

근골격계 증사조사 결과를 기준으로 QuickDASH 동작 수행능력 점수의 민감도와 특이도, 그리고 임계값을 산출하였다.

각 부위별로 살펴보면, 목 부위는 임계값을 24.9점으로

표 3. 대상자의 특성별 QuickDASH 총점의 차이

변수	구 분	명 (%)	$M \pm SD$	t/F	p
성별	남자	147 (6.7)	14.52 $\pm$ 6.29	-18.13	<.001
	여자	2,035 (93.3)	24.78 $\pm$ 10.22		
나이	22세 이하	414 (19.0)	25.40 $\pm$ 9.51	53.42	<.001
	22~25세	652 (30.0)	26.52 $\pm$ 10.50		
	25~28세	534 (24.6)	24.80 $\pm$ 10.38		
	28세 초과	575 (26.4)	19.70 $\pm$ 9.28		
근속기간	5년 미만	1,026 (47.2)	25.50 $\pm$ 10.32	6.26	<.001
	5년 이상	1,148 (52.8)	22.75 $\pm$ 10.18		
신체질량지수	저체중	506 (26.0)	52.41 $\pm$ 10.36	8.10	<.001
	정상체중	1,120 (57.6)	24.23 $\pm$ 10.57		
	과체중	197 (10.1)	22.37 $\pm$ 9.95		
	비만	114 (5.9)	20.02 $\pm$ 9.10		
	고도비만	9 (0.5)	20.72 $\pm$ 8.62		

표 4. 두 관절 이상 통증이 있는 그룹과 통증이 없는 그룹 사이의 총점 비교

변수	구분	명(%)	QuickDASH 총점	<i>t</i>
			$M \pm SD$	
목	통증 없음	1,870(85.4)	23.21 $\pm$ 10.06	-9.59*
	통증 있음	320(14.6)	29.08 $\pm$ 10.53	
어깨	통증 없음	1,507(68.8)	22.15 $\pm$ 9.71	13.09*
	통증 있음	683(31.2)	28.31 $\pm$ 10.41	
팔/팔꿈치	통증 없음	2,081(95.0)	23.63 $\pm$ 10.15	-8.86*
	통증 있음	109 (5.0)	32.47 $\pm$ 10.33	
손/손가락	통증 없음	1,756(80.2)	22.90 $\pm$ 10.00	10.92*
	통증 있음	434(19.8)	28.79 $\pm$ 10.32	
전체	통증 없음	1,276(58.3)	21.42 $\pm$ 9.48	-14.64*
	통증 있음	914(41.7)	27.76 $\pm$ 10.35	

* $p < .05$

표 5. 한 관절에만 통증이 있는 그룹과 통증이 없는 그룹 사이의 총점 비교

변수	구분	명(%)	QuickDASH 총점	<i>t</i>
			$M \pm SD$	
목	통증 없음	1,870(85.4)	23.21 $\pm$ 10.06	1.66
	통증 있음	22 (1.0)	20.77 $\pm$ 6.81	
어깨	통증 없음	1,507(68.8)	22.15 $\pm$ 9.71	-0.79
	통증 있음	122 (5.6)	22.79 $\pm$ 8.47	
팔/팔꿈치	통증 없음	2,081(95.0)	23.63 $\pm$ 10.15	0.20
	통증 있음	5 (0.2)	22.72 $\pm$ 11.14	
손/손가락	통증 없음	1,756(80.2)	22.90 $\pm$ 10.00	0.87
	통증 있음	70 (3.2)	21.85 $\pm$ 9.16	

* $p < .05$

하였을 때 민감도는 66.9%, 특이도는 57.0%로 AUC가 가장 높게 나타났다. 어깨부위는 임계값을 21.4점으로 하였을 때 AUC가 가장 높게 나타났으며 팔/팔꿈치부위는 25.1점, 손/손가락부위는 임계값을 21.4점으로 하였을 때 AUC가 가장 높은 것으로 나타났다.

신체부위별로 구분하지 않고 어느 한 부위라도 양성에 해당하는 경우를 보면, 임계값을 24.9점으로 하였을 때, AUC는 .78으로 높게 나타났으며, 이때의 민감도는

77.0%, 특이도는 63.5%였다(표 6). 신체부위를 구분하지 않고 어느 한 부위라도 통증이 있는 대상자와 그렇지 않은 대상자 사이를 구분하는 QuickDASH 점수의 ROC 곡선은 그림 1과 같다.

IV. 고 찰

근골격계 증상은 연령, 성, 비만, 흡연/음주 등의 건강 행위, 여가활동, 가사활동, 병력 등의 개인적 위험과 직무 만족도 등과 같은 심리적 요인, 그리고 작업의 반복성, 자세, 진동과 같은 신체적인 위험요인에 의해 나타날 수 있다. 최근의 여러 연구에 따르면 여성에서, 연령이 많을수록, 근무기간이 길수록, 가사활동시간이 길수록, 육체적 부담 정도가 힘들수록 근골격계 증상이 많이 나타나는 것으로 보고되고 있다(Punnett & Wegman, 2004).

최근에 직무관련 근골격계 질환에 대한 관심이 높아지면서 직무환경, 근골격계 증상, 기능장애 평가 등을 통하여 직무관련 근골격계 질환을 예방하고 관리하고자 하는 노력이 증가되고 있다. 이는 따라 인간공학기사 국가 자격

증이 2005년에 신설되어 해마다 많은 물리치료사와 작업 치료사가 자격을 취득하고 있다. 따라서 작업치료 영역에서 활용할 수 있는 직무관련 질환과 관련된 다양한 평가도구의 개발과 활용이 필요할 것으로 보인다. DASH는 전반적인 기능, 특히 육체적인 기능에 초점을 맞춘 근골격계 증상과 기능장애를 측정하는데 주안점을 두고 개발되었다. 그러므로 DASH와 단축형인 QuickDASH가 직무관련 근골격계 질환관련 연구 조사에 적용될 수 있도록 다양한 기초 연구가 필요할 것으로 보인다.

국내에서 DASH를 이용한 연구들을 보면, 주방용 후드 조립공정과 피혁제품 제조의 토글공정 근로자에서 상지 근골격계 증상 및 동작수행능력에 영향을 미치는 요인에 대한 연구와 충청지역의 비교적 공단밀집지역에 위치한 제조업 종사근로자들의 상지근골격계 증상 및 동작수행능

표 6. 근골격계 증상에 대한 임계값에 따른 QuickDASH의 만족도와 특이도

변수	임계값	민감도	특이도	AUC*	
				영역	SD
목	24.9	.669	.570	.659	.016
어깨	21.4	.741	.514	.672	.012
팔/팔꿈치	25.1	.743	.642	.740	.024
손/손가락	21.4	.779	.487	.670	.014
전체	24.9	.770	.635	.776	.011

*AUC (Area Under the Curve): ROC 곡선의 하단영역

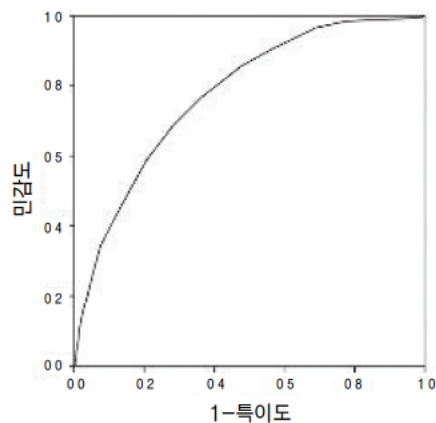


그림 1. 통증유무 변별시 QuickDASH 점수의 ROC 곡선

력에 영향을 미치는 요인에 대한 연구가 진행되어 근골격계 증상이 동작수행능력에 가장 크게 영향을 미침을 알 수 있었다(김규상과 장기연, 2010; 김규상, 장기연과 김민기, 2009).

본 연구에서는 제조업에 종사하는 근로자를 대상으로 DASH의 단축형인 QuickDASH를 통하여 상지의 통증과 기능장애에 대한 평가를 실시하였으며, 대상자의 특성에 따른 점수의 차이를 살펴보았다. 그 결과, 성별에 대한 점수의 차이는 여성이 더 높은 것으로 나타났으며, 이는 Klum 등(2012)이 건강한 대상자의 DASH 표준점수를 제시한 연구와 일치하는 결과이다. 나이에 따른 점수는 22~25세 사이가 가장 높았으며, 그 보다 나이가 더 적거나 많은 경우에는 감소하는 경향을 보였다. 이는 Klum 등(2012)이 건강한 대상자의 DASH 표준점수가 나이가 증가됨에 따라 증상도 함께 증가되는 것과는 차이가 있었다. 이는 근속년수가 더 긴 대상자군에서 증상이 감소되는 것과 연관성이 있을 것으로 판단된다. 본 연구가 실시된 업체는 젊은 여성 근로자들이 주를 이루고 있으며, 평균 근무 기간이 6.1 ± 4.0 년으로 매우 짧아서 업무의 숙련도에 따른 차이로 인하여 나타난 것으로 보인다.

신체질량지수에 따른 점수의 차이는 저체중인 경우에 점수가 가장 높았으며, 신체질량지수가 높을수록 점수가 낮아지는 경향을 보였다. 비만과 근골격계 손상과의 관련성을 살펴본 지현경(2008)의 연구에서는 정상체중에 비하여 저체중이거나 신체질량지수가 증가할수록 근골격계의 손상이 많이 발생한다고 보고하였다. 그 원인으로는 저체중의 경우 골밀도의 감소를, 과체중인 경우에는 체중으로 인한 하지의 염좌의 증가를 제시하였다. 따라서 상지의 근골격계 증상에 초점을 둔 본 연구의 결과와는 차이가 있으며, 구체적인 원인에 대한 추가적인 연구가 필요하다 하겠다.

또한 본 연구에서는 ROC 분석을 이용하여 근골격계 증상조사표의 결과를 바탕으로 특정 상지 부위에 통증이 있는 대상자와 통증이 없는 대상자 사이에 QuickDASH 점수의 임계값을 찾고자 하였다. 그 결과 특정 신체 부위에 통증이 있는 대상자 보다 상지의 어느 부위라도 통증을 가지고 있는 대상자와 그렇지 않은 대상자 사이에서 임계값을 24.9로 하였을 때 AUC가 .77로 가장 크게 나타났다. 이는 전반적인 상지의 동작수행능력을 평가하는 QuickDASH 특성상, 특정부위의 통증을 나타내기 보다는

전반적인 상지의 통증과 동작수행능력을 포괄적으로 평가하는데 적합하다는 것을 보여주고 있다. 이는 Angst 등(2009)의 연구 결과와 일치하는 결과이다.

그럼에도 불구하고, 회전근개 건염, 수근관증후군, 류마티스 관절염 및 흉곽출구증후군과 같은 특정 근골격계 질환에서 DASH가 높은 반응도를 갖는다고 보고하고 있다(Cordobes-Gual et al., 2008; Gummesson, Atroshi, & Ekdahl, 2003; Ishikawa, Murasawa, & Nakazono, 2008; Tashjian et al., 2008).

통증에 대한 자가보고식 설문지의 경우, 면접조사에 대한 결과보다 과소보고되는 경향이 있다고 하였다(Silverstein, Stetson, Keyserling, & Fine, 1997). 이는 단순한 통증에 대한 기억보다는 기능장애에 대한 기억이 더 강하게 기억되기 때문인 것으로 추론할 수 있다.

따라서 면접조사가 힘든 대규모 사업장에서의 근골격계 증상조사표와 함께 상지의 전반적인 기능을 평가할 수 있는 QuickDASH를 함께 활용하는 것이 더 유용할 것으로 보인다. 또한 본 연구에서 제시한 임계값을 통하여 상지의 전반적인 기능장애에 대한 선별검사 도구로써 활용하는 것도 가능할 것이라 생각된다.

다만 본 연구가 젊은 여성 직원들이 주로 근무하는 일계 제조업체에서 진행되었기 때문에 결과를 일반화시키는데 한계가 있다. 따라서 연령과 근무경력이 편중되지 않은 근로자들을 대상으로 추가적인 연구가 필요할 것이다.

V. 결 론

본 연구에서는 제조업에 종사하는 근로자들에게 상지의 동작수행능력을 평가하는 QuickDASH 설문지 검사를 실시하여, 일반적 특성에 따른 점수의 차이와 검사도구의 특성, 민감도, 특이도를 살펴보았다. QuickDASH 설문지는 상지의 특정 부위에 대한 통증에 대해서는 큰 차이를 보이지 않았으나 전반적인 상지의 통증과 기능장애에 대해서는 높은 민감도와 특이도를 보이는 것으로 나타났다. 따라서 상지의 부담작업이 많은 사람을 대상으로 상지의 기능적인 문제에 초점을 두고 전반적인 평가를 하고자 한다면 QuickDASH 설문지를 사용하는 것이 효과적일 것이다. 또한 근골격계 증상 조사표에서 의학적 관리대상자 기준에 대해 QuickDASH 동작수행능력 평가 점수의 민감도

와 특이도를 ROC 곡선으로 나타냈었다. 그 결과 QuickDASH 총점이 25점 이상일 때 민감도 77.0%, 특이도 63.5%로 가장 적절한 분기점이 되었다. 따라서 QuickDASH 총점이 25점 이상일 때 상지 근골격계 증상에 대한 관리대상자의 기준으로 보는 것이 적당할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

김규상, 장기연. (2010). DASH로 평가한 상지 근골격계 질환자의 기능 제한. *대한인간공학회지*, 29(3), 312-320.

김규상, 장기연, 김민기. (2009). 제조업 종사 근로자의 동작 수행능력에 영향을 미치는 요인. *대한산업의학회지*, 21(2), 115-130.

김재용, 권호장, 주영수, 조수현, 강대희, 성주현, ... 김돈규. (1999). Receiver Operating Characteristic 분석법을 이용한 업무관련성 근골격계질환 설문지 개발. *예방의학회지*, 32(3), 361-373.

노동부. (2009). *산업안전통계*. 서울, 한국: 노동부.

이수진, 하은혜, 오경자. (2008). ROC 분석을 통한 주의력 결핍 과잉행동장애 아동의 변별 : K-CBCL 소척도를 기준으로. *한국심리학회지: 임상*, 27(1), 191-207.

임재영, 이한용, 송주현, 강준원, 이주엽. (2005). 한국어 DASH 설문지의 신뢰도, 타당성 및 반응성. *대한수부외과학회지*, 10(4), 192-198.

지현경. (2008). 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성: 국민건강영양조사 제 3기(2005년)(석사학위논문). 연세대학교, 서울.

한국산업안전공단 산업안전보건연구원. (2005). *작업 특성에 따른 인간공학적 유해요인 평가방법 도구 개발에 관한 연구*. 서울, 한국: 대한산업보건협회.

한국산업안전공단. (2008). *근골격계부담작업 유해요인 조사 지침*. 서울, 한국: 한국산업안전공단

Angst, F., Goldhahn, J., Drerup, S., Flury, M., Schwyzer, H. K., & Simmen, B. R. (2009). How sharp is the short QuickDASH? A refined content and validity analysis of the short form of the disabilities of the shoulder, arm and hand questionnaire in the strata

of symptoms and function and specific joint conditions. *Quality of Life Research*, 18, 1043-1051. doi:10.1007/s11136-009-9529-4

Beaton, D. E., Katz, J. N., Fossel, A. H., Wright, J. G., Tarasuk, V., & Bombardier, C. (2001). Measuring the whole or the parts? Validity, reliability, and responsiveness of the disabilities of the arm, shoulder, and hand outcome measure in different regions of the upper extremity. *Journal of Hand Therapy*, 14(2), 128-146. doi:10.1016/S0894-1130(01)80043-0

Bruce, P. (1997). *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors* (pp. 469-484). Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services (DHHS).

Cordobes-Gual, J., Lozano-Vilardell, P., Torreguitart-Mirada, N., Lara-Hernandez, R., Riera-Vazquez, R., & Julia-Montoya, J. (2008). Prospective study of the functional recovery after surgery for thoracic outlet syndrome. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 35(1), 79-83. doi:10.1016/j.ejvs.2007.07.013

Gummesson, C., Atroshi, I., & Ekdahl, C. (2003). The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) outcome questionnaire: Longitudinal construct validity and measuring self-rated health change after surgery. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 4(1), 11.

Hudak, P. L., Amadio, P. C., & Bombardier, C. (1996). Development of an upper extremity outcome measure: The DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand). *American Journal of Industrial Medicine*, 29, 602-608. doi:10.1002/(SICI)1097-0274(199606)

Ishikawa, H., Murasawa, A., & Nakazono, K. (2008). The patient-based outcome of upper-extremity surgeries using the DASH questionnaire and the effect of disease activity of the patients with rheumatoid arthritis. *Clinical Rheumatology*, 27, 967-973. doi:10.1007/s10067-007-0830-8

- Kitis, A., Celik, E., Aslan, U. B., & Zencir, M. (2009). DASH questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms in industry workers: A validity and reliability study. *Applied Ergonomics*, 40(2), 251–255. doi:10.1016/j.apergo.2008.04.005
- Klum, M., Wolf, M. B., Hahn, P., Leclère, F. M., Bruckner, T., & Unglaub, F. (2012). Normative data on wrist function. *Journal of Hand Surgery*, 37, 2050–2060. doi:10.1016/j.jhsa.2012.06.031
- Lee, J. Y., Lim, J. Y., Oh, J. H., & Ko, Y. M. (2008). Cross-cultural adaptation and clinical evaluation of a Korean version of the disabilities of arm, shoulder, and hand outcome questionnaire (K-DASH). *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 17(4), 570–574. doi:10.1016/j.jse.2007.12.005
- MacDermid, J. C., Wessel, J., Humphrey, R., Ross, D., & Roth, J. H. (2007). Validity of self-report measures of pain and disability for persons who have undergone arthroplasty for osteoarthritis of the carpometacarpal joint of the hand. *Osteoarthritis and Cartilage*, 15(5), 524–530.
- Punnett, L., & Wegman, D. H. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: The epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 14(1), 13–23. doi:10.1016/j.jelekin.2003.09.015
- Raven, E. E., Haverkamp, D., Sierevelt, I. N., van Montfoort, D. O., Pöll, R. G., Blankevoort, L., & Tak, P. P. (2008). Construct validity and reliability of the Disability of Arm, Shoulder and Hand questionnaire for upper extremity complaints in rheumatoid arthritis. *Journal of Rheumatology*, 35, 2334–2338. doi:10.3899/jrheum.080067
- Silverstein, B. A., Stetson, D. S., Keyserling, W. M., & Fine, L. J. (1997). Work-related musculoskeletal disorders: Comparison of data sources for surveillance. *American Journal of Industrial Medicine*, 31(5), 600–608. doi:10.1002/(SICI)1097-0274(199705)31:5<600::AID-AJIM15>3.0.CO;2-2
- Tashjian, R. Z., Bradley, M. P., Tocci, S., Henn, R. F., Rey, J., & Green, A. (2008). A comparison of prospective and retrospective assessment of functional outcome after rotator cuff repair. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 17, 853–859. doi:10.1016/j.jse.2008.04.003
- Turchin, D. C., Beaton, D. E., & Richards, R. R. (1998). Validity of observer-based aggregate scoring systems as descriptors of elbow pain, function, and disability. *Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*, 80(2), 154–162.

Abstract

The Characteristics of QuickDASH for Workers in the Manufacturing Industry

Kim, Jang-Gon^{*}, M.S., P.T., Kang, Jin-Wu^{**}, Ph.D., P.T.

^{*}Department of Physical Therapy, Youngdong University

^{**}Department of Occupational & Environmental Medicine, The Catholic University of Korea

Objective : The purpose of this study was to evaluate to what extent the QuickDASH score has on manufacturing workers in a particular area in terms of managing musculoskeletal disorders among subjects with and without pain. In addition, we intended to see whether there are any differences in QuickDASH scores in terms of pain, whether any part of the score is more closely associated with musculoskeletal disorders, and whether we can distinguish people who know what the score is to a certain extent from those who don't.

Methods : A QuickDASH survey was conducted on 2,190 manufacturing production workers with upper extremity musculoskeletal symptoms only. To see any differences in the scores, their upper extremity musculoskeletal symptoms were measured using survey results from QuickDASH, an ROC analysis used to measure sensitivity and specificity.

Results : There was a statistically significant difference in the QuickDASH scores of subjects with pain in their neck, shoulder, arm/elbow, and hand/finger between symptomatic and asymptomatic subjects. When a certain body area such as the neck, shoulder, arm/elbow, and hand/finger was not distinguished, in the case of subjects with symptoms in any body area, and the symptom-free subjects did not show any difference depending on the subject type even when the QuickDASH sensitivity and specificity were 77.0% and 63.5%, respectively, the number of critical points was 24.9, and AUC was .776.

Conclusion : This study shows that QuickDASH can be used as an arm function assessment tool for musculoskeletal disorders of the upper extremities.

Key words : Musculoskeletal disorders, Upper extremity functions, QuickDASH, Work performance