

한국 성인에서 악력과 건강 관련 삶의 질과의 연관성

제주대학교병원 가정의학과¹, 제주대학교 일반대학원 의학과²,
제주대학교 의학전문대학원 가정의학교실³, 서울특별시보라매병원 가정의학과⁴

오윤환^{1,2} · 문지현^{1,2} · 공미희^{1,3} · 오범조⁴ · 김현주^{1,3}

The Association between Hand Grip Strength and Health-Related Quality of Life in Korean Adults

Yun Hwan Oh^{1,2}, Ji Hyun Moon^{1,2}, Mi Hee Kong^{1,3}, Bumjo Oh⁴, Hyeon Ju Kim^{1,3}

¹Department of Family Medicine, Jeju National University Hospital, Jeju, ²Department of Medicine, Graduate School of Jeju National University, Jeju, ³Department of Family Medicine, School of Medicine, Jeju National University, Jeju, ⁴Department of Family Medicine, SMG-SNU Boramae Medical Center, Seoul, Korea

We investigated the association between hand grip strength (HGS) and health-related quality of life (HRQOL). A total number of 9,211 participants from the sixth Korean National Health and Nutrition Examination Survey (2014–2015) were included. HRQOL was measured by EuroQol-5 dimension (EQ-5D) and EQ-5D index score. Participants were classified as normal HRQOL group or impaired HRQOL group according to the EQ-5D responses and the EQ-5D index scores. HGS was measured using Takei dynamometer. Impaired HRQOL group represented lower mean HGS than that of normal HRQOL group. According to the quintile groups of HGS, group with the lowest HGS showed the lowest mean EQ-5D index score in both sexes. And the more HGS increases, the more EQ-5D index score increases also (p-value for trend <0.001). Men and women with lower grip strength were more likely to report 'some' or 'extreme problem' in EQ-5D domains (except anxiety/depression and pain/discomfort domain in men), and also more likely to belong to the lowest 20% level group in EQ-5D index score according to logistic analyses. Our findings suggest that HGS is associated HRQOL. Low HGS is associated with impaired status of HRQOL by EQ-5D and EQ-5D index score in Korean men and women. More research is needed to evaluate the specific plausibility between HGS and HRQOL.

Keywords: Hand strength, Quality of life, Adult

Received: June 21, 2017 Revised: August 2, 2017

Accepted: August 4, 2017

Correspondence: Hyeon Ju Kim

Department of Family Medicine, Jeju National University

Hospital, 15 Aran 13-gil, Jeju 63241, Korea

Tel: +82-64-717-1830, Fax: +82-64-717-1581

E-mail: fmhjokim@hanmail.net

Copyright ©2017 The Korean Society of Sports Medicine

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 론

신체 기능을 적절하게 유지하기 위해서는 적정 수준의 근력과 이를 유지하기 위한 근육량이 반드시 필요하다. 근력의 감소가 다양한 장애¹⁾나 질병의 발생²⁾과 연관이 있고, 사망률³⁾에도 영향을 미치는 등 다양한 건강 관련 문제들과 연관되어 있다는 사실은 이미 기존의 연구를 통해 알려져 있다. 근력의 감소로 인한 실질적인 건강 위협뿐 아니라, 근육량의 감소가 전반적인 건강 수준 저하와도 연관이 있는 것으로 알려져

있다⁴⁾. 또한 고령자에서 근력 감소와 삶의 질 간의 연관성이 있는지를 살펴보았던 기존 연구도 존재한다⁵⁾.

그러나 근육 감소 및 근력 감소로 인한 장애 및 질병, 삶의 질과 관련된 연구는 대부분 고령자를 대상으로 이루어진 측면이 있다. 따라서 고령자만이 아닌 전체 성인을 대상으로 한 기존 연구는 거의 없었다. 하지만 고령자뿐만이 아닌 성인의 전 연령대에서 근력 감소 여부와 건강과 관련된 삶의 질 사이의 관계를 평가하는 것은 근력 저하로 인한 잠재적인 위험성을 파악하고 장기적으로 연령의 증가에 따라 필수적으로 동반되는 근력 감소로 인한 건강에 대한 위험 요소를 예방하기 위해서도 필요할 것이다.

악력은 평가하기 쉬우면서도 현재 상태의 전반적인 근력과 영양 상태, 근육량을 평가하는 데 있어 매우 효율적인 도구이다⁶⁾. 또한 최근 악력은 근 감소증을 진단하는 임상적인 지표로서도 활용되고 있는 측면이 있어^{9,10)} 임상 지표로서의 신뢰도도 확보되어 있다.

이에 본 연구에서는 우리나라 일반 인구를 대표할 수 있는 제6기 국민건강영양조사 2차년도(2014년) 및 3차년도(2015년)의 자료를 이용하여 우리나라 남녀 성인에서 악력 수준과 삶의 질과의 연관성을 살펴보고자 한다.

연구 방법

1. 연구 대상자

본 연구는 제6기 국민건강영양조사 2차년도(2014년) 및 3차년도(2015년) 자료에 참여한 남녀 만 20세부터 80세까지의 성인을 대상으로 시행되었다. 악력 검사 및 건강 관련 설문을 수행하지 못한 사람은 연구에서 제외된 후, 총 연구대상자는 9,211명으로 남자 4,008명, 여자 5,203명이 선정되었다.

2. 악력 측정

악력은 디지털 악력계(T.K.K 5401; Takei Scientific Instruments Co., Tokyo, Japan)를 통해 측정되었다. 시진 및 문진을 통해 악력을 측정하기 어려운 기능적 제약이 있거나 최근 3개월 내 손이나 손목 수술 병력 혹은 1주일 이내 손이나 손목 부위 통증이 있는 대상자는 측정에서 제외되었다. 측정 시 똑바로 일어서서 아래팔을 몸에서 떨어뜨려 허벅지 높이 수준으로 자연스럽게 내린 상태로 팔꿈치나 손목을 구부리지 않도록 하였고 악력계를 쥐는 시간은 최대 3초로 하여 검사를 수행하였다. 측정대상자에게는 양손 각각 3번씩 측정기를 최

대한 강하게 쥐도록 지시하였으며, 1회 측정 후 최소한 30초 이상 휴식시간을 갖도록 하였다. 본 연구에서 대표 악력은 주사용 손의 가장 높게 측정된 수치로 정의하였다¹¹⁾.

3. 건강관련 삶의 질 평가

건강과 관련된 삶의 질을 평가하기 위하여 제6기 국민건강영양조사에서는 EuroQol-5 dimension (EQ-5D)¹²⁾을 설문으로 이용하고 있으며 본 연구에서는 EQ-5D의 한국인 가중치 모형을 분석에 이용하였다. EQ-5D는 현재의 건강 상태를 5개의 문항을 통해 질문하여 건강과 관련된 삶의 질을 평가하도록 구성되어 있다. EQ-5D를 통한 건강상태 기술 체계는 총 5개의 영역으로 운동 능력(mobility, M), 자기관리능력(self-care, SC), 일상활동능력(usual activities, UA), 통증 혹은 불편(pain/discomfort, PD), 불안 혹은 우울(anxiety/depression, AD)의 영역으로 구성되어 있으며 각각의 영역에 대하여 ‘지장이 없는 상태,’ ‘다소의 지장이 있는 상태,’ ‘심각한 지장이 있는 상태’의 3등급 중 현재 본인의 상태에 가장 맞는 응답을 선택하게 되어 있다. 본 연구에서는 건강 관련 삶의 질 부분에 있어 EQ-5D의 각 영역별로 ‘다소의 지장이 있는 상태’ 혹은 ‘심각한 지장이 있는 상태’에 해당하는 응답을 한 경우를 ‘지장이 있는 상태’로 정의하였다. 한국어판 EQ-5D의 신뢰도와 타당도는 기존에 류마티스 환자를 대상으로 검증된바 있다¹³⁾. EQ-5D index는 하나의 지표 점수로서 각 영역당 가능한 3가지의 상태에 따라 가능한 243개의 건강 상태 각각에 대한 가중치를 5가지 EQ-5D 문항에 적용하여 산출할 수 있다. 본 연구에서 사용된 EQ-5D index score는 질병관리 본부에서 발간한 삶의 질 조사 도구(EQ-5D)의 질 가중치 추정 연구¹⁴⁾를 통해 산출되었으며 해당 공식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{EQ-5D index} = & 1 - (0.05 + 0.096 \times M2 + 0.418 \times M3 + 0.046 \times SC2 + \\ & 0.136 \times SC3 + 0.051 \times UA2 + 0.208 \times UA3 + 0.037 \times \\ & PD2 + 0.151 \times PD3 + 0.043 \times AD2 + 0.158 \times AD3 + \\ & 0.05 \times N3) \end{aligned}$$

EQ-5D index score를 통해 건강과 관련된 삶의 질에 지장이 있다고 평가할 수 있는 cutoff value가 공식적으로 설정되어 있지 않기 때문에 EQ-5D index score를 5분위로 나누어 그중 가장 낮은 5분위수에 해당하는 경우 삶의 질이 저하된 상태로 임의 설정하였다.

4. 기타 삶의 질 관련 요인들

연구 대상자의 인구학적 요소나 건강 행동에 대한 데이터는 숙련된 면담자를 통한 개인 면담을 통해 수집되었다. 인구

학적 변수는 연령, 성별, 학력 수준, 월수입, 결혼상태, 거주지역 등을 포함한다. 학력 수준은 초등학교 졸업 이하, 중학교 졸업 또는 고등학교 졸업, 대학교 졸업 이상으로 분류하였다. 월수입은 가구 균등화 소득으로 환산하여 적용하였다. 결혼상태는 기혼 혹은 비혼 상태로 분류하였다. 건강행태 요소는 흡연 여부, 알코올 섭취 정도, 신체 활동 정도로 구성되어 있으며 고위험 음주는 국민건강영양조사의 기준을 따라 남성의 경우 주 2회 이상, 회당 7잔 이상(60 g 이상) 섭취하는 경우, 여성은 주 2회 이상, 회당 5잔 이상(40 g 이상) 섭취하는 경우로 정의하였다¹⁵⁾. 적절한 신체활동 여부는 주 150분 이상의 중강도 유산소 신체활동을 수행하고 있거나, 주 75분 이상의 고강도 유산소 신체활동을 수행하고 있는 경우, 혹은 중강도, 고강도 신체활동을 복합하여 상기 기준에 준하는 수준의 신체활동을 만족하는 경우로 정의하였다¹⁶⁾. 그 이외 환자의 현재 동반질환 여부를 설문을 통해 고혈압, 당뇨병, 허혈성 심장질환, 뇌졸중, 각종 암(위암, 간암, 대장암, 유방암, 자궁경부암, 폐암, 갑상선암 및 기타 암) 유병 여부를 파악하였고, 체질량지수(body mass index [BMI])는 실측된 체중과 신장을 통해 산출하였다. BMI는 아시아 태평양 지역 비만분류 기준에 따라 저체중군(18.5 kg/m² 미만), 정상군(18.5–25 kg/m²), 비만군(25 kg/m² 이상)의 3가지로 분류하였다.

5. 통계 분석

모든 통계분석은 STATA ver. 13.0 (Stata Corp., College Station, TX, USA)을 이용하였다. 통계분석은 질병관리본부의 국민건강영양조사 원시자료이용지침에 따라 가중치를 사용하여 복합표본분석을 시행하였다. 연구대상자의 기본 특성은 평균과 표준오차, 또는 비율(%)로 표시하였다.

건강과 관련된 삶의 질과 악력과의 관계를 살펴보기 위하여 EQ-5D의 5가지 설문 항목 영역별 ‘지장이 있는 상태’에 해당하는 군과 지장이 없는 군을 설정하고, ‘EQ-5D index score의 최하위 5분위’에 해당하는 군과 그렇지 않은 군을 설정하여 독립 이표본 t-검정(independent two-samples t-test)을 실시하였다. 각 영역별 ‘지장이 있는 상태’나 ‘EQ-5D index score의 최하위 5분위’에 해당하는 경우를 한데 묶어 ‘삶의 질이 저하된 상태’로 분류하였다. 연령과 체질량 지수로 보정된 평균 악력 및 표준오차를 구해 ‘삶의 질이 저하된 상태’군과 그렇지 않은 ‘정상’군 간의 평균 악력 차이를 비교해 보았다.

두 번째로 연구대상자를 악력 수준에 따라 5분위로 분류하였으며, 각 해당 악력 분위 별 삶의 질 지수(EQ-5D index score)

의 평균값과 표준오차를 구해 악력의 증가에 따른 삶의 질 지수의 변화가 있는지 비교하였다.

마지막으로 악력과 삶의 질 저하 상태와의 연관성을 파악하기 위하여 EQ-5D의 5가지 항목별 ‘지장이 있는 상태’ 여부와 ‘EQ-5D index score의 최하위 5분위’ 해당 여부를 종속변수로 하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 모든 결과들의 p값은 양측성이며 유의수준은 0.05 미만으로 하였다.

6. 연구 윤리

제 6기 국민건강영양조사(2014–2015년)의 자료를 활용해서 분석을 수행한 본 연구의 프로토콜은 제주대학교병원 의학연구윤리심의위원회의 리뷰와 심의를 얻어 이루어졌다(No. JEJUNUH 2017-05-015). 설명 후 동의는 2014년도 및 2015년도 국민건강영양조사를 수행하면서 이루어졌다(No. 2013-12EXP-03-5C, 2015-01-02-6C).

결 과

1. 연구대상자 기본 특성

본 연구에는 총 9,211명이 연구대상자로 선정되었으며 그 중 남자는 4,008명, 여자는 5,203명이었다. 평균 연령은 남자 51.8±16.5세, 여자 51.0±16.4세였으며 신장은 남자 169.8±6.8 cm, 여자는 156.8±6.5 cm였다. 평균 BMI는 남자 24.2±3.2 kg/m², 여자 23.4±3.4 kg/m²였다. 평균 악력은 남자 39.2±8.0 kg, 여자 23.6±5.0 kg으로 확인되었다.

건강관련 삶의 질 부분에 있어 EQ-5D의 각 영역별로 ‘다소의 지장이 있는 상태’ 혹은 ‘심각한 지장이 있는 상태’에 해당하는 응답을 한 경우를 ‘지장이 있는 상태’로 보았을 때, 운동능력의 경우 남자는 총 448명(11.1%), 여자는 854명(16.4%)이 해당하였으며, 자기관리능력 항목의 경우는 남자 121명(3.0%), 여자 235명(4.5%), 일상활동능력 항목의 경우 남자 270명(6.7%), 여자 504명(9.6%), 통증 혹은 불편 항목의 경우 남자 719명(17.9%), 여자 1,398명(26.8%), 불안 혹은 우울 항목의 경우는 남자 311명(7.7%), 여자 714명(13.7%)으로 나타났다. 전반적으로 여자의 경우 남자에 비해 각 영역별로 ‘지장이 있는 상태’의 유병률이 통계적으로 의미 있게 높았다. 또한 EQ-5D index score의 경우 남성은 0.956±0.09, 여자는 0.93±0.13으로 남성의 평균 점수가 더 높았으며 통계적으로 의미 있는 차이를 보였다(p<0.001) (Table 1).

2. 건강 관련 삶의 질 문제 유무에 따른 악력의 차이

건강 관련 삶의 질 문제 유무에 따른 악력의 차이를 보기

위하여, 건강 관련 ‘삶의 질 저하 상태’군과 그렇지 않은 ‘정상’군의 평균 악력을 비교하였다. 평균 악력은 연령과 체질량 지수를 보정하여 산출되었다. 건강 관련 삶의 질에 문제가

Table 1. Baseline characteristics of study participants

Variable	Male (n=4,008)	Female (n=5,203)	Total (n=9,211)
Age (yr)	51.8±16.5	51.0±16.4	51.4±16.4
Height (cm)	169.8±6.8	156.8±6.5	162.4±9.2
Weight (kg)	70.2±11.5	57.6±9.0	63.0±11.9
BMI (kg/m ²)	24.2±3.2	23.4±3.4	23.8±3.4
Hand grip strength (kg)	39.2±8.0	23.6±5.0	30.4±10.0
Education			
≤Elementary school	675 (16.9)	1,427 (27.5)	2,102 (22.9)
Middle/high school	1,863 (46.7)	2,153 (41.5)	4,016 (43.8)
≥College	1,451 (36.3)	1,599 (30.8)	3,050 (33.2)
Household income			
Quartile 1 (low)	939 (23.5)	1,229 (23.7)	2,168 (23.6)
Quartile 2	1,017 (25.4)	1,298 (25.0)	2,315 (25.2)
Quartile 3	1,021 (25.5)	1,337 (25.8)	2,358 (25.6)
Quartile 4 (high)	1,019 (25.5)	1,318 (25.4)	2,337 (25.4)
Smoking			
Never	2,505 (63.3)	4,901 (95.5)	7,406 (81.5)
Past smoker	161 (4.0)	67 (1.3)	228 (2.5)
Current smoker	1,288 (32.6)	161 (3.1)	1,449 (15.9)
Alcohol use*			
No	211 (5.3)	898 (17.4)	1,109 (12.2)
Moderate	3,028 (76.5)	4,002 (77.9)	7,030 (77.3)
High risk	718 (18.1)	236 (4.6)	954 (10.4)
Sufficient physical activity [†]	2,153 (54.0)	2,396 (46.4)	4,549 (49.7)
Marital status			
Unmarried	3,288 (82.0)	4,537 (87.2)	7,825 (84.9)
Married	720 (17.9)	666 (12.8)	1,386 (15.0)
Residential area			
Urban	3,214 (80.1)	4,282 (82.3)	7,496 (81.3)
Rural	794 (19.8)	921 (17.7)	1,715 (18.6)
Comorbidity			
Hypertension	1,001 (24.9)	1,197 (23.0)	2,198 (23.8)
Diabetes	423 (10.5)	382 (7.3)	805 (8.7)
Ischemic heart diseases	126 (3.1)	116 (2.2)	242 (2.6)
Stroke	107 (2.6)	113 (2.1)	220 (2.3)
Cancer	180 (4.5)	276 (5.3)	456 (4.9)
EQ-5D (some/extreme problem)			
Mobility	448 (11.1)	854 (16.4)	1,302 (14.1)
Self-care	121 (3.0)	235 (4.5)	356 (3.8)
Usual activity	270 (6.7)	504 (9.6)	774 (8.4)
Pain/discomfort	719 (17.9)	1,398 (26.8)	2,117 (22.9)
Anxiety/depression	311 (7.7)	714 (13.7)	1,025 (11.1)
EQ-5D index score	0.956±0.09	0.93±0.13	0.942±0.11

Values are presented as mean±standard error or number (%)

BMI: body mass index, EQ-5D: EuroQol-5 dimension.

*Defined as consuming more than 7/5 (for male/female) standard alcoholic drinks at one time more than twice a week;

[†]Defined as performing more than 150 minutes per week of moderate aerobic physical activity, 75 minutes per week of vigorous aerobic physical activity, or equivalent amounts of mixed aerobic physical activity.

있는 군은 EQ-5D의 각 설문 영역별 ‘지장이 있는 상태’에 해당하는 군과 EQ-5D index score가 하위 5분위에 해당하는 수준으로 낮은 군으로 설정하였다. 분석 결과 남녀 모두에 있어서, 그리고 EQ-5D의 모든 영역에 있어서 정상군의 평균 악력이 ‘삶의 질 저하 상태’에 해당하는 군의 평균 악력에 비해 높았으며 t-test를 통해 평균을 비교한 결과 두 군 간 평균의 차이는 통계적으로 유의한 것으로 확인되었다. 또한 삶의 질 지수가 하위 5분위 수준으로 낮은 군의 경우에 비해 정상군이 평균 악력이 높은 것으로 확인되었으며 이 또한 통계적으로 유의한 것으로 확인되었다(Table 2).

3. 악력 수준에 따른 삶의 질 지수(EQ-5D index score)

악력 수준에 따른 삶의 질 지수를 비교해보기 위하여 남녀의 악력 수준을 5분위로 나누어 각 분위 별 삶의 질 지수 평균을 구하였다. 해당 삶의 질 지수 평균은 연령, 체질량지수, 교육수준, 가구소득, 흡연여부, 음주, 신체활동, 거주지역, 결혼 여부 및 동반된 질환(고혈압, 당뇨병, 허혈성 심장질환, 뇌졸중, 각종 암) 여부를 보정하여 산출하였다. 분석 결과, 남녀 모두 악력이 가장 낮은 최하위 5분위의 평균 삶의 질 지수가 가장 낮았으며 악력 분위가 높을수록 평균 삶의 질 지수가 높은 것으로 확인되었으며 이는 통계적으로 유의미한 경향성을

보였다(p for trend <0.001) (Fig. 1).

4. 악력과 건강 관련 삶의 질의 연관성

악력과 삶의 질의 연관성을 보기 위하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 앞선 분석과 마찬가지로 ‘삶의 질 저하 상태’는

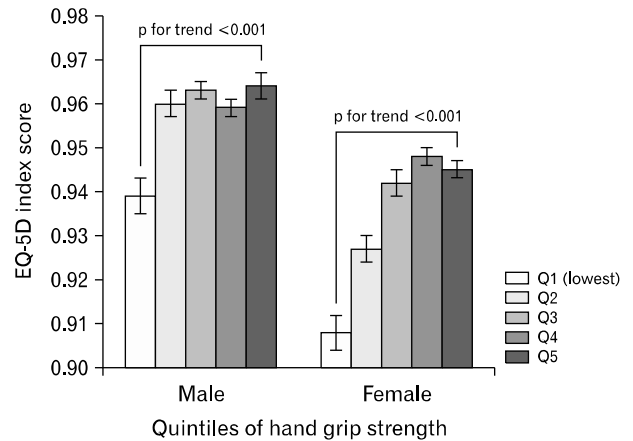


Fig. 1. Adjusted mean of EQ-5D index score across hand grip strength quintiles. Adjusted for age, body mass index, education, household income, smoking, alcohol use, physical activity, residential area, marital status, comorbidities (hypertension, diabetes, ischemic heart disease, stroke, cancers). EQ-5D: EuroQol-5 dimension.

Table 2. Comparison of hand grip strength by status of health-related quality of life

Variable	Hand grip strength (kg)*		p-value [†]
	Normal	Impaired [†]	
Male			
Dimensional problem of EQ-5D			
Mobility	39.87±0.16	36.32±0.48	<0.001
Self-care	39.62±0.15	35.13±0.95	<0.001
Usual activity	39.75±0.16	35.73±0.66	<0.001
Anxiety/depression	39.67±0.16	38.65±0.33	0.004
Pain/discomfort	39.59±0.15	38.29±0.51	0.017
EQ-5D index score	39.89±0.17	38.29±0.30	<0.001
Female			
Dimensional problem of EQ-5D			
Mobility	24.15±0.09	21.69±0.22	<0.001
Self-care	23.88±0.09	20.81±0.36	<0.001
Usual activity	23.98±0.09	21.54±0.28	<0.001
Anxiety/depression	24.02±0.10	23.01±0.15	<0.001
Pain/discomfort	23.88±0.09	22.90±0.21	<0.001
EQ-5D index score	24.20±0.09	21.77±0.20	<0.001

Values are presented as mean±standard error.

EQ-5D: EuroQol-5 dimension.

*Adjusted for age, body mass index; [†]Impaired in health-related quality of life (some or extreme problems in EQ-5D domains and the lowest 20% in EQ-5D index score); [‡]p-value by independent two samples t-test.

EQ-5D의 각 설문 영역별 ‘지장이 있는 상태’에 해당하는 경우, 그리고 EQ-5D index score가 하위 5분위에 해당하는 수준으로 낮은 경우로 설정하였다. 본 회귀분석은 모델 1, 2, 3으로 분석 모형을 나누어 각각의 모형 별로 단계적으로 보정 변수를 추가하여 분석을 시행하였다. 모델 1의 경우 연령과 체질량 지수를 보정하였고, 모델 2의 경우 연령, 체질량 지수에 교육수준, 가구소득, 흡연여부, 음주, 신체활동, 거주지역, 결혼여부를 추가하여 보정하였다. 모델 3의 경우 여기에 추가로 동반된 질환(고혈압, 당뇨병, 허혈성 심장질환, 뇌졸중, 각종 암)을 보정하였다. 다변량 분석 시 변수들 간의 다중공선성 여부를 확인하기 위하여 분산팽창계수(variance inflation factor)가 계산되었으며 이는 모두 5 미만으로 독립변수의 독립성이 확인

되었다. 분석 결과, 여성은 모든 분석 모형(모델 1, 2, 3) 및 모든 종속 변수 영역에 있어서 악력이 증가할수록(1 kg 단위) ‘삶의 질 저하 상태’의 교차비가 감소하는 것으로 확인되었다. 남성의 경우도 여성의 경우와 마찬가지로 전반적으로 악력이 증가할수록 ‘삶의 질 저하 상태’의 교차비가 감소하는 것으로 확인되었지만, EQ-5D 영역 중 ‘불안 혹은 우울’의 경우 분석 모델 2와 3을 통해 확인한 결과 각각 odds ratio [OR], 0.98 (95% confidence interval [CI], 0.97–1.00)와 OR, 0.98 (95% CI, 0.97–1.00)으로 교차비는 감소하였으나 통계적으로 유의하지 않은 것으로 확인되었다. 그리고 ‘통증 혹은 불편’ 영역에서 분석 모델 2 및 분석 모델 3에서 각각 OR, 0.99 (95% CI, 0.96–1.01)와 OR, 0.99 (95% CI, 0.97–1.01)로 교차비는 감소하

Table 3. ORs and 95% CI for impaired status of health-related quality of life* according to hand grip strength (per 1 kg increase)

Variable	Male		Female	
	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value
Dimensional problem of EQ-5D				
Mobility				
Model 1	0.94 (0.92–0.96)	<0.001	0.92 (0.90–0.95)	<0.001
Model 2	0.95 (0.93–0.97)	<0.001	0.94 (0.91–0.96)	<0.001
Model 3	0.95 (0.93–0.98)	0.001	0.94 (0.91–0.96)	<0.001
Self-care				
Model 1	0.92 (0.89–0.90)	<0.001	0.90 (0.87–0.93)	<0.001
Model 2	0.93 (0.90–0.97)	0.001	0.92 (0.89–0.96)	<0.001
Model 3	0.94 (0.91–0.98)	0.006	0.92 (0.89–0.96)	<0.001
Usual activity				
Model 1	0.92 (0.90–0.95)	<0.001	0.91 (0.89–0.94)	<0.001
Model 2	0.94 (0.91–0.97)	<0.001	0.93 (0.90–0.96)	<0.001
Model 3	0.95 (0.92–0.98)	0.001	0.93 (0.90–0.96)	<0.001
Anxiety/depression				
Model 1	0.98 (0.96–0.99)	<0.001	0.95 (0.94–0.97)	<0.001
Model 2	0.98 (0.97–1.00)	0.060	0.96 (0.94–0.97)	<0.001
Model 3	0.98 (0.97–1.00)	0.155	0.96 (0.94–0.97)	<0.001
Pain/discomfort				
Model 1	0.97 (0.95–0.99)	<0.001	0.95 (0.93–0.97)	<0.001
Model 2	0.99 (0.96–1.01)	0.456	0.96 (0.94–0.98)	0.004
Model 3	0.99 (0.97–1.01)	0.681	0.96 (0.94–0.99)	0.005
Low EQ-5D				
Model 1	0.96 (0.95–0.98)	<0.001	0.92 (0.90–0.94)	<0.001
Model 2	0.97 (0.96–0.99)	0.003	0.93 (0.91–0.95)	<0.001
Model 3	0.98 (0.96–0.99)	0.014	0.93 (0.91–0.95)	<0.001

OR (95% CI) by logistic regression analyses. Model 1, adjusted for age, body mass index; model 2, adjusted for age, body mass index, education, household income, smoking, alcohol use, physical activity, residential area, marital status; model 3, adjusted for age, body mass index, education, household income, smoking, alcohol use, physical activity, residential area, marital status, comorbidities (hypertension, diabetes, ischemic heart disease, stroke, cancers).

OR: odds ratio, CI: confidence interval, EQ-5D: EuroQol-5 dimension.

*Impaired status of health-related quality of life: some or extreme problems in EQ-5D domains and the lowest 20% in EQ-5D index score.

였으나 마찬가지로 통계적 유의성은 없는 것으로 확인되었다 (Table 3).

고 찰

약 30세부터 노화에 따라 근육량과 근력은 감소하기 시작하는 것으로 알려져 있다¹⁷⁾. 이러한 노화에 따른 근육량과 근력 감소를 근감소증(sarcopenia)이라 부른다. 노인에게서의 신체적인 기능 저하가 골절, 인지기능 저하, 심혈관 질환, 입원율과 연관이 있다는 사실은 이미 잘 알려진 사실이다¹⁸⁾.

건강과 관련된 삶의 질은 신체적, 정신적, 사회적 영역의 건강에 대해서 주관적인 관점에서 평가한, 시간에 따라 변화 가능한 건강이다¹⁹⁾. 이러한 삶의 질 평가는 의료 서비스나 자원을 분배할 때, 환자를 중심으로 하여 실질적으로 무엇이 필요하고, 개선해야 할 측면이 무엇인지 파악하고 제공해 줄 수 있는 근거가 되기 때문에 객관적 건강 위험요소를 파악하는 것과는 또 다른 중요성을 가진다. 환자들의 실제 신체적 기능을 평가함에 있어서 환자 스스로 평가하는 삶의 질과 신체 퍼포먼스의 객관적 테스트가 함께 이루어져야만 상보적인 결과를 얻을 수 있다는 기존의 연구²⁰⁾는 주관적인 삶의 질 평가의 중요성을 보충한다.

본 연구에서는 만 20세 이상의 한국 성인에서 악력과 건강 관련 삶의 질 간의 상관관계를 파악하기 위한 분석이 시행되었다. 남성과 여성 모두에서 ‘삶의 질이 저하된 상태’일 경우 평균적인 악력 수준이 낮았으며, 악력 수준에 따라 삶의 질 지수를 비교해 보았을 때 역시 남녀 모두, 악력이 낮을수록 삶의 질 지수가 낮은 경향을 보였다. 다만, 남성의 경우 최하위 5분위를 제외한 나머지 구간의 경우 그래프 상 뚜렷한 증가 추세를 보이지 못하였는데, 이는 삶의 질 지수가 전반적으로 높은 점수 쪽으로 치우쳐져서 분포하는 천장효과가 존재하기 때문으로 생각된다²¹⁾. 악력의 향상에 따른 삶의 질 저하 빈도를 로지스틱 회귀분석을 통해 분석한 결과, 여성에서는 악력 증가에 따른 건강 관련 ‘삶의 질 저하 상태’ 빈도가 일관되게 감소했다면, 남성에서는 EQ-5D의 ‘불안 혹은 우울’ 영역 및 ‘통증 혹은 불편’ 영역에 해당하는 상태의 교차비는 통계적으로 유의미하게 감소하지 않았다. 이는 연령과 체질량 지수에 사회 인구학적 요인을 보정하거나(분석 모델 2), 만성 질병을 추가 보정하였을 때(분석 모델 3) 나타난 결과로, 남성의 경우는 ‘불안 혹은 우울,’ ‘통증 혹은 불편’과 같은 정신적 건강 영역과 악력 수준 간의 독립적 연관성이 두드러지지 않기 때문으로 추정된다.

상기 결과와 관련하여 만 59세 이상의 고령자를 대상으로 악력과 건강 관련 삶의 질의 관계에 대해 분석을 수행한 기존의 연구⁵⁾가 있다. 해당 연구에서는 삶의 질을 평가하기 위하여 Short Form-36을 이용하였다. 연구 결과 상 악력이 저하된 경우 ‘삶의 질이 저하된 상태’의 유병률이 더 높은 것으로 나타났다. 하지만 이는 단순 악력과 삶의 질 평가 항목 간의 단변량 분석 시의 결과였고, 연령, 신장, 체중, 걸음 속도, 사회적 지위, 흡연, 음주, 동반 질환을 보정한 다변량 분석 시, 남성의 경우 ‘신체 기능(physical functioning)’ 항목 및 ‘전반적 건강상태(general health)’ 항목에서만 각각 OR, 1.03 (95% CI, 1.01-1.06)와 OR, 1.03 (95% CI, 1.01-1.05)으로 유의미한 관계가 있었고 나머지 건강 관련 삶의 질의 평가 항목에서는 모두 유의하지 않았다. 여성의 경우에는 다변량 분석 시 ‘감정적 문제로 인한 역할 제한(role limitation due to emotional problem)’ 영역이나 ‘사회적 기능(social functioning)’ 영역에서만 유의하지 않았다. 이는 본 연구의 결과와 일부 일치하는 점이다. 본 연구와 기존 연구의 결과를 종합해 파악해 보자면, 악력과 건강 관련 삶의 질의 간에는 ‘신체적 건강’ 영역에서는 독립적인 연관 관계가 두드러지지만 ‘정신적인 건강’ 영역에서는 독립적인 연관 관계가 적음을 시사한다.

EQ-5D의 영역 중 ‘신체적 건강’ 영역이라 할 수 있는 운동 능력, 자기관리능력, 일상활동능력의 지장 여부와 악력과의 관련성을 연구한 기존 연구가 존재한다¹⁾. 25년에 걸친 코호트(cohort) 연구 결과에 따르면 중년기에 전체 대상자 중 악력이 하위 3분위에 해당하는 사람들의 경우 최상위 3분위에 해당하는 사람들에 비해 노년기에 상대적으로 걸음 속도나 의자에서 일어나기, 물건 들어 올리기, 옷 갈아입기, 목욕하기, 식사하기, 화장실 이용하기와 같은 신체적 기능 부분에서 장애가 더 많이 생겼다. 앞서 언급했듯이 악력은 전신 근력을 적절하게 반영하는 지표이면서, 또한 신체 기능을 보존하고 장애를 예방하는 역할을 하는 것으로 알려진 신체 활동의 지표이기도 한 것이다²²⁾.

본 연구가 단면 조사를 통한 연구라는 점 때문에 건강 관련 삶의 질과 악력 사이의 인과 관계를 확정적으로 이야기하는 데에는 제한이 있다. 연령의 증가, 다양한 질병 상태나 전반적인 건강 상태의 악화가 신체 활동량이나 운동량을 감소시키고 그로 인하여 근육량이나 근력을 감소하여 결과적으로 악력이 감소하는 결과를 가져왔을 것이라는 인과적 추론은 합리적으로 가능하다. 특히 만성 질환 중 2형 당뇨병이나 뇌졸중 질환의 경우는 근력의 감소 및 삶의 질 저하와 연관이 있다는 연구가 이미 존재한다²²⁾. 또한 압 진단 이후 신체 활동을 통해 삶의

질을 향상시킬 수 있고 감소한 근력을 향상시킬 수 있다는 연구 보고²⁴⁾ 또한 존재하여 근력과 삶의 질 간의 인과적 관계성을 추정해볼 수 있다.

하지만 본 연구에서 파악한 바에 따르면 신체 활동량이나 고혈압, 당뇨병, 허혈성 심장질환, 뇌졸중 등의 만성질환 및 암에 의한 영향을 보정한 뒤에도 악력의 감소와 건강 관련 삶의 질의 저하 상태는 연관 관계가 있었다. 이는 악력이 다양한 질환이나 신체 활동의 부족, 연령의 증가라는 요소들을 반영하는 간접 지표로서만이 아니라 건강과 관련된 삶의 질에 연관된 독립적인 요소라는 사실을 시사한다. 이는 연령 및 체질량 지수, 인구 사회적 요인 및 만성 질환 유병상태를 보정한 뒤 악력 수준의 5분위 급간에 따른 평균 삶의 질 지표 수치를 분석한 결과에서 더욱 두드러지게 나타난다. 악력이 약하면 약할수록 삶의 질 지수도 낮은 것으로 미루어 보아 악력의 감소와 삶의 질 저하 간의 경향성에 대해서도 어느 정도 추측해볼 수 있다.

기존 연구에 의하면 특별한 개입이 없는 한 악력은 연령이 증가할수록 감소하는 경향을 띠며 이는 단순히 근육량의 감소 때문만은 아닌 것으로 알려져 있다²⁵⁾. 만약 악력이 건강과 관련된 삶의 질에 있어서 다양한 동반 질환이나 신체적인 비활동과 독립적으로 연관된 요인으로 파악된다면, 장차 간단하면서도 신뢰도 높은 평가 도구인 악력 검사를 통해, 삶의 질이 이미 저하된 상태에 있거나 아니면 감소한 악력 소견으로 인해 삶의 질이 더욱 저하될 것으로 예상되는 환자들을 선별하고, 전반적인 삶의 질을 개선하는 데 있어 악력 훈련을 포함한 근력 훈련을 통해 중재를 시도하는 근거가 마련될 수도 있을 것이다.

본 연구의 주된 제한점은 단면 조사 연구인 탓에 악력과 건강 관련 삶의 질 사이의 인과적 관계성을 검증하는 데에는 어려움이 있다는 점이다. 악력과 삶의 질 사이의 인과 관계는 장기간의 추적관찰 연구를 통해 연령의 증가, 질병의 발생 여부, 신체활동량의 변화와 악력의 변화, 삶의 질 지수의 변화 등의 변인들을 시간의 변화에 따라 파악하고 이에 대한 상호 분석을 시행함으로써 더욱 정확한 파악이 가능할 것이다.

상기 제한점이 있지만, 본 연구에는 몇 가지 강점이 있다. 우선 한국인을 대표할 수 있는 자료를 활용하여 고령자만이 아니라 만 20세 이상 성인을 대상으로 악력 수준과 삶의 질에 대해서 평가한 연구가 이전에 거의 이루어진 바가 없다는 점에 본 연구의 의미가 있다고 볼 수 있다. 또한, 악력이 연령이나, 신체 활동, 음주, 흡연 등의 건강 행태, 동반 질환들의 영향을 반영하는 단순한 간접 지표가 아니라 신체적인 주관적

건강 상태와 독립적으로 연관이 있는 요소일 수 있다는 사실을 드러냈다는 점 또한 의의가 있다고 볼 수 있다. 또한 연령과 상관없이 드러난 이러한 악력과 삶의 질 간의 연관성은 고령자가 되어 노쇠화가 이루어지기 전에도 적절한 근력 평가와 중재가 이루어져야만 할 필요성을 시사한다고 볼 수 있다.

결론적으로 악력 수준과 건강과 관련된 삶의 질은 연관 관계가 있으며, 건강 관련 삶의 질이 낮은 경우 악력 수준이 낮고, 악력은 연령이나 성별, 신체활동 등의 건강행태나 질병 상태와 독립적으로 건강 관련 삶의 질과 연관되어 있다.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

1. Rantanen T, Guralnik JM, Foley D, et al. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA* 1999; 281:558-60.
2. Sayer AA, Dennison EM, Syddall HE, Gilbody HJ, Phillips DI, Cooper C. Type 2 diabetes, muscle strength, and impaired physical function: the tip of the iceberg? *Diabetes Care* 2005;28:2541-2.
3. Rantanen T, Harris T, Leveille SG, et al. Muscle strength and body mass index as long-term predictors of mortality in initially healthy men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000; 55:M168-73.
4. Iannuzzi-Sucich M, Prestwood KM, Kenny AM. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002;57:M772-7.
5. Sayer AA, Syddall HE, Martin HJ, Dennison EM, Roberts HC, Cooper C. Is grip strength associated with health-related quality of life? Findings from the Hertfordshire Cohort Study. *Age Ageing* 2006;35:409-15.
6. Birman MV, Solomon GS, Vender MI. Functional capacity evaluation in hand surgery. *J Hand Surg Am* 2016;41:133-4.
7. Granic A, Jagger C, Davies K, et al. Effect of dietary patterns on muscle strength and physical performance in the very old: findings from the newcastle 85+ study. *PLoS One* 2016;11:e0149699.
8. Springstroh KA, Gal NJ, Ford AL, Whiting SJ, Dahl WJ. Evaluation of handgrip strength and nutritional risk of

- congregate nutrition program participants in Florida. *J Nutr Gerontol Geriatr* 2016;35:193-208.
9. Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol* (1985) 2003;95:1851-60.
 10. Park HM, Ha YC, Yoo JI, Ryu HJ. Prevalence of sarcopenia adjusted body mass index in the Korean woman based on the Korean National Health and Nutritional Examination Surveys. *J Bone Metab* 2016;23:243-7.
 11. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing* 2011; 40:423-9.
 12. Rabin R, de Charro F. EQ-5D: a measure of health status from the EuroQol Group. *Ann Med* 2001;33:337-43.
 13. Kim MH, Cho YS, Uhm WS, Kim S, Bae SC. Cross-cultural adaptation and validation of the Korean version of the EQ-5D in patients with rheumatic diseases. *Qual Life Res* 2005; 14:1401-6.
 14. Lee YK, Nam HS, Chuang LH, et al. South Korean time trade-off values for EQ-5D health states: modeling with observed values for 101 health states. *Value Health* 2009; 12:1187-93.
 15. World Health Organization. International guide for monitoring alcohol consumption and related harm. Geneva: World Health Organization; 2000.
 16. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization; 2010.
 17. Zamboni M, Zoico E, Scartezzini T, et al. Body composition changes in stable-weight elderly subjects: the effect of sex. *Aging Clin Exp Res* 2003;15:321-7.
 18. Cooper R, Kuh D, Cooper C, et al. Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review. *Age Ageing* 2011;40:14-23.
 19. Cramer JA, Spilker B. Quality of life and pharmacoeconomics: an introduction. New York: Lippincott-Raven; 1998.
 20. Farag I, Sherrington C, Kamper SJ, et al. Measures of physical functioning after hip fracture: construct validity and responsiveness of performance-based and self-reported measures. *Age Ageing* 2012;41:659-64.
 21. Ock M, Jo MW, Lee SI. Measuring health related quality of life using EQ-5D in South Korea. *J Health Tech Assess* 2013;1:103-11.
 22. Guralnik JM, LaCroix AZ, Abbott RD, et al. Maintaining mobility in late life. I. Demographic characteristics and chronic conditions. *Am J Epidemiol* 1993;137:845-57.
 23. Miiller-Nordhorn J, Nolte CH, Rossnagel K, et al. The use of the 12-item short-form health status instrument in a longitudinal study of patients with stroke and transient ischaemic attack. *Neuroepidemiology* 2005;24:196-202.
 24. Courneya KS, Friedenreich CM. Physical exercise and quality of life following cancer diagnosis: a literature review. *Ann Behav Med* 1999;21:171-9.
 25. Kallman DA, Plato CC, Tobin JD. The role of muscle loss in the age-related decline of grip strength: cross-sectional and longitudinal perspectives. *J Gerontol* 1990;45:M82-8.