

응복합조사자료를 활용한 수면시간과 악력 간 관련성 연구

장세균¹, 김재현², 부유경^{3*}

¹헬스커넥트 헬스케어융합연구소장, ²단국대학교 보건과학대학 보건행정학과 조교수,
³단국대학교 보건과학대학 보건행정학과 부교수

Association between Sleep duration and Grip strength in Korean adults Using Convergence Survey Data

Sae-kyun Jang¹, Jae-Hyun Kim², Yoo-Kyung Boo^{3*}

¹Director of Healthcare convergence R&D center, HealthConnect co.,Ltd,

²Assistant professor of Department of Health Administration, Dankook University,

³Associate professor of Department of Health Administration, Dankook University

요약 본 연구는 한국의 19세 이상 성인에게서 주중 및 주말 평균 수면시간에 따른 악력의 관련성을 파악하기 위하여 수행되었다. 2016 국민건강영양조사를 이용하여, 총 4,707명 성인을 대상으로 카이제곱 검정 및 다중회귀분석을 실시하였다. 분석결과 주중 하루 평균 수면시간이 7시간인 군에 비해 9시간 이상인 군의 악력의 차이는 통계적으로 유의하게 낮았다. 주말 하루 평균 수면시간이 9시간 이상에서도 7시간 군보다 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 50세 이상의 경우 주중 평균 하루 수면시간이 7시간 군에 비해 9시간 이상 군의 악력이 통계적으로 유의하게 낮았다. 본 연구에서는 수면시간이 길수록 악력이 감소되는 것과 50세 미만보다 50세 이상에서 악력 감소와 관련하여 더 강한 통계적 유의성을 관찰하였다. 근력의 감소는 개인의 질병을 예측할 수 있는 강력한 인자이며 악력은 이러한 근력을 측정할 수 있는 가장 단순한 지표로써 관련성에 대한 면밀한 후속연구가 필요함을 시사한다.

주제어 : 수면시간, 악력, 질병예측인자, 건강상태, 국민건강영양조사

Abstract The purpose of this study was to investigate the relationship between sleep duration and muscle strength in Korean adults aged 19 years and older. The cross-sectional analysis was conducted using the 2016 National Health and Nutrition Examination Survey data and Chi square test and multiple regression analysis were used. As a result of the analysis, the grip strength of those with more than weekday average sleep duration of 9 hours was found to be -1.267kg compared with those with weekday average sleep duration of 7 hours. The grip strength of those with more than weekend average sleep duration of 9 hours was found to be -0.879kg compared with those with weekend average sleep duration of 7 hours. In model simultaneously adjusting for both the average weekday and weekend average sleep duration, weekday average sleep duration of 9 hours was found to be -1.034kg compared with those with weekday average sleep duration of 7 hours. Therefore, careful observation will be required in light of the fact that both sleep duration and grip strength can predict future health conditions.

Key Words : Sleep duration, Grip strength, Disease prediction factor, Health status, National Health and Nutrition Examination Survey

*These authors equally contributed to this work.

*Corresponding Author : Yoo-Kyung Boo(12190250@dankook.ac.kr)

Received October 17, 2019

Revised November 25, 2019

Accepted December 20, 2019

Published December 28, 2019

1. 서론

삶의 30% 이상을 차지하는 수면은 건강한 삶을 위한 필수적 요소이며, 부족한 수면은 스트레스를 증가시키고 인지 기능 장애를 유발하므로 수면시간을 관리하는 것은 매우 중요하다[1]. 성인의 적절한 수면시간은 하루 7시간으로 해당시간 미만의 수면상태는 비만, 당뇨, 고혈압, 심장질환, 뇌졸중에 대한 질병의 위험을 높이는 것과 관련이 있다[2-4]. 2017년 OECD 통계에 의하면 한국인의 평균 수면시간은 7.7시간으로 OECD 국가 평균 수면시간인 8.3시간에 비하여 가장 낮은 상태로 조사되었고, 지난 2015년 국민건강보험공단에 의하면 수면 부족 및 불면증 관련 의료 수요는 해마다 증가하고 있는 상태인데, 이는 전세계에서 노동시간이 가장 높은 우리나라의 현실을 반영하는 것으로 사료된다[32].

수면은 기초적인 생리기능으로 에너지 보존과 신경세포 및 신체 기능 유지에도 필수적이며 부족하거나 수면의 질이 떨어지는 경우 인지 기능 및 신체 능력의 감소에 연관이 있는 것으로 알려져 있다[5-9]. 흥미롭게도 짧은 수면시간을 유지하는 군과 적절한 수면을 유지하는 군에 있어서 인지 기능의 차이를 연구한 사례가 있었으나 이는 특정 유전자 즉 생물학적 이유인 것으로 나타났다[10]. 또한 부족한 수면시간과 마찬가지로 긴 수면시간의 경우에도 사망률, 당뇨병, 심혈관질환 및 비만의 발생률이 증가하는 것과 관련이 있는 것으로 보고되었다[11]. 또한 이동성 제한과 같은 신체 기능의 급격한 감소현상을 일으키며[12], 신체적 불능(physical impairment) 상태로도 이어질 가능성이 있는 것으로 나타났다[13]. Auyeung의 성인 남성을 대상으로 한 2년 간의 추적연구[14]에 따르면, 테스토스테론 수치와 무관하게 수면시간은 근육기능과 높은 연관성을 나타내었고, 이러한 신체 기능의 감소나 불능 상태는 근력의 변화와도 연관 지어 설명할 수 있어 적당하지 않은 수면시간은 근력의 감소와 같은 부정적인 건강 결과를 초래할 수 있음을 간접적으로 확인할 수 있다[15].

근력의 감소는 개인의 사망위험을 예측할 수 있는 강력한 인자로 나타났고, 특히 노인에서 더 큰 예측력을 지니는 것으로 알려져 있다[16]. 하지만 근력의 감소가 단순히 근육량의 감소만을 의미하는 것은 아니고[17], 반대로 근육량의 증가가 반드시 근력의 증가로 이어질 수 있는 것은 아니다[18]. 따라서 최근에는 체내의 근육량 뿐 아니라 근력 변화에 대한 관심이 증가하고 있고 개인의 건강상태를 측정할 수 있는 중요한 지표임을 밝히기 위

한 연구들이 진행되고 있다. 이러한 근력을 측정하는 방법으로 보행속도와 악력 등의 방법이 있고, 특히 악력의 경우 다른 방법에 비해 비용 효과적이며, 근력을 측정하는 가장 단순하고 비교적 간편한 지표로써 이러한 악력은 아동기에서 초기 성인까지 증가가 분명하고 정점을 나타내며 중년에 이르기까지 유지된 후 점차 감소하는 것으로 이전 연구에서 보고된 바 있다[19,20].

수면시간과 근력간의 연관성은 이미 해외의 다수 선행연구들을 통해 보고되었고[21], 두 변수간 관계에 대한 이해와 관심이 임상 뿐 아니라 공중보건학적 측면으로도 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 기대되고 있으나 아직까지 국내 인구를 대상으로 수면시간과 근력과의 관련성을 살펴본 연구는 부족한 상태이다. 또한 일부 선행연구에서는 두 변수 간의 뚜렷한 통계적 연관성을 보이지 않은 것으로 나타난 바 있어[22], 수면시간과 근력간의 관계를 설명할 수 있는 메커니즘 역시 명확히 제시될 필요가 있다.

따라서 저자들은 국민건강영양조사 자료의 설문 응답 데이터를 기반으로 수면시간을 주요 독립변수로 선정하였고, 근력의 간접적인 지표로 볼 수 있는 악력지수를 종속변수로 설정하여 인구 사회학적, 건강행동 변수들을 통제하고 두 변수간의 관계를 독립적으로 살펴보고자 하였다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구를 위해 제7기 국민건강영양조사 자료 중 악력 및 수면 시간 변수의 가용성 등을 고려하여 2016년 자료만을 이용하여 연구를 진행하였다. 국민건강영양조사는 전국규모의 조사로서 1차년도 조사구는 192개의 표본조사구 내에서 양로원, 군대, 교도소 등의 시설 및 외국인 가구 등을 제외 제외한 가구 중 가구원수 감소 및 참여율 하락으로 1만명의 조사 대상자를 유지하기 위하여 기존 20개에서 23개 표본가구로 상향 조정하였으며 계통추출법을 사용하여 선정하였다. 표본추출방법은 조사구, 가구를 1,2차 추출단위로 하는 2단계 층화집락표본추출 방법을 사용하였으며, 10,806명의 조사 대상자 중 응답은 8,150명으로 참여율은 75.4%였다. 본 연구에서는 19세 이상 성인에서 결측값이 존재하는 1,675명의 대상자를 제외하여 최종 4,707명을 분석 대상으로 하였다.

2.2 연구도구

2.2.1 일반적 특성

일반적 특성은 나이, 성별, 거주 지역, 가구소득, 교육 수준, 결혼상태, 최근 1년간의 음주 빈도, 흡연여부, 비만 여부로 설정하였다. 나이는 19-29세, 30-39세, 40-49세, 50-59세, 60-69세, 70세 이상으로 구분하였다. 거주 지역은 서울과 광역시(대전, 대구, 부산, 인천, 광주, 울산 포함)와 그 외 지역으로 분류하였다. 가구소득은 국민건강영양조사에서 제시된 하, 중하, 중상, 상으로 나누었고, 교육수준은 초등학교 이하, 중학교, 고등학교, 대학교 이상으로 구분하였다. 결혼상태는 기혼과 미혼(이혼 포함)으로 분류하였으며, 지난 1년동안 평균 음주 횟수는 “전혀 마시지 않음”, “월 2-4회”, “주2-3회”, “주 4회이상”으로 분류하였다. 현재 흡연여부에 대해서는 “매일피움”, “가끔피움”, “과거흡연자”, “피움적 없음”으로 구분하였으며, 비만 여부는 체질량지수(BMI) 기준으로 “BMI<18.5”, “18.5≤ BMI< 25”, “25≤BMI”으로 구분하였다[32].

2.2.2 하루 평균 수면시간

본 연구에서는 2개의 주요 독립변수가 존재하며 이는 주중 하루 평균 수면시간과 주말 하루 평균 수면시간이다. 주중 수면시간은 “평소, 주중(또는 일하는 날)에 잠자리에 든 시각과 일어난 시각은 언제입니까?” 라는 질문지를 통해 잠자리에 든 시각과 일어난 시각에 대한 응답으로 평균 주중 수면시간을 계산하였다. 주말 수면시간은 “평소, 주말(또는 일하지 않는 날, 일하지 않는 전날)에 잠자리에 든 시각과 일어난 시각은 언제입니까?” 라는 질문지를 통해 잠자리에 든 시각과 일어난 시각에 대한 응답으로 평균 주말 수면시간을 계산하였다. 이러한 계산을 통해 주중과 주말 평균 수면시간은 미국수면의학회의 발표를 근거로 하여 5시간 이하, 6시간, 7시간, 8시간 9시간 이상으로 분류하였다[23].

2.2.3 악력지수

본 연구에서의 종속변수는 악력지수를 활용하였다. 악력은 제6기 2차년도(2014) 국민건강영양조사부터 디지털 악력계(digital grip strength dynamometer, T.K.K 5401, Japan)을 이용하여 악력검사를 시행하고 있다. 양손을 교대로 3회씩 총 6회로 측정하였으며, 주로 사용하는 손(오른손, 왼손, 양손)에 대해서도 질문지를 설정하였다. 본 연구에서는 1차로 악력을 측정할 때 주로 사용하는 손의 악력 값을 이용하여 분석에 사용하였으며, 양손이라고 응답한 대상자에 대해서는 연구자의 임의로

1차로 측정한 왼손 악력 값을 이용하였으며, 이때 왼손 악력 값이 결측일 경우 1차로 측정한 오른손 악력 값을 이용하였다[33].

2.3 자료분석

본 연구에서 수집된 자료의 정리와 통계분석은 SAS ver. 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하였다. 먼저 국민건강영양조사에 참여한 표본이 모집단을 대표할 수 있도록 가중치를 적용한 복합표본 분석을 이용하였으며, 수면시간 외에 연구대상자의 일반적 특성과 악력과의 통계적으로 유의한 차이를 파악하기 위해 카이제곱 검정(chi-square analysis)을 실시하였다.

또한 주중 및 주말 하루 평균 수면시간과 악력의 관련성을 확인하기 위하여 인구 사회학적 요인, 건강행태별 요인을 다중회귀분석(multiple regression analysis)을 이용하여 교차비(odds ratio)를 분석하였다 (Model 1= Sleep duration(weekday) adjusted by, Model 2 = Sleep duration(weekend), Model 3 = adjusted all variable). 모든 분석에서 유의수준(α)은 0.05이하로 하였다.

3. 연구결과

3.1 연구대상자의 일반적 특성과 하루 평균 수면시간에 따른 악력의 차이

본 연구에서 분석한 연구대상자의 일반적 특성과 악력과의 유의성 검정 결과는 Table 1과 같다. 분석에 포함된 최종 참여자는 4,707명이며, 참여자의 평균 악력지수는 29.27kg이었다. 주중 평균 하루 수면시간이 5시간 이하인 군은 416명(8.8%), 평균 악력은 28.38kg(SD: 10.67kg)이었고, 9시간 이상인 군은 721명(15.3%), 평균 악력은 26.74kg(SD: 9.93kg)이었으며 수면 시간에 따른 악력지수는 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 주말 평균 하루 수면시간이 5시간 이하인 군은 293명(6.2%), 평균 악력지수는 28.84kg(SD: 10.65kg)이었고 9시간 이상인 군은 1,423명(30.2%), 악력지수는 28.61kg(SD: 10.36kg)이었으나, 주말 평균 수면시간에 따른 악력의 차이는 유의하지 않았다. 이외에도 연령, 성별, 소득, 교육수준, 결혼여부, 주관적 건강상태, 음주, 흡연, 체질량 지수에 따라서 악력지수의 유의한 차이를 보였다.

3.2 주중 및 주말 평균 수면시간과 악력간 연관성

Table 1. General characteristics of participants for analysis

	Total		Grip strength		P
	N	%	Mean	SD	
Sleep duration (weekday) (hr)					.000
≤5	416	8.8	28.38	10.67	
6	870	18.5	30.10	10.32	
7	1,518	32.3	30.15	10.32	
8	1,182	25.1	29.37	10.37	
≥9	721	15.3	26.74	9.93	
Sleep duration (weekend) (hr)					.212
≤5	293	6.2	28.84	10.65	
6	522	11.1	29.81	10.59	
7	1,129	24.0	29.54	10.28	
8	1,340	28.5	29.61	10.28	
≥9	1,423	30.2	28.61	10.36	
Age					.001
19-29	615	13.1	30.22	10.31	
30-39	936	19.9	31.51	10.57	
40-49	970	20.6	31.31	10.67	
50-59	860	18.3	29.55	9.76	
60-69	743	15.8	27.30	9.51	
≥70	583	12.4	23.35	8.74	
Gender					.001
Male	2,240	47.6	37.02	8.80	
Female	2,467	52.4	22.23	5.54	
Residential region					.233
Metropolitan	998	21.2	29.42	9.82	
Urban	1,109	23.6	28.60	10.43	
Rural	2,600	55.2	29.49	10.54	
Household income					.001
Low	765	16.3	24.87	9.84	
Middle Low	1,148	24.4	28.96	10.34	
Middle high	1,345	28.6	30.55	10.22	
High	1,449	30.8	30.63	10.15	
Education					.001
≤Elementary	811	17.2	22.88	8.68	
Middle school	449	9.5	27.85	10.02	
High School	1,574	33.4	30.28	10.11	
≥College	1,873	39.8	31.52	10.18	
Marital status					.004
Married	3,865	82.1	28.82	10.26	
Single	842	17.9	31.30	10.65	
Self-rated health					.014
Good	1,435	30.5	30.88	10.27	
Moderate	2,419	51.4	29.26	10.41	
Bad	853	18.1	26.57	9.85	
Alcohol consumption during a year					.000
Nothing	856	18.2	24.85	8.80	
2-4 times per month	2,683	57.0	28.74	10.20	
2-3 times per week	794	16.9	33.53	10.14	
4 times or more per week	374	8.0	34.11	10.17	
Smoking status					.000
Everyday	824	17.5	36.58	9.78	
Sometimes	141	3.0	35.01	10.63	
Former smoker	1,095	23.3	34.01	9.54	
Nothing	2,647	56.2	24.72	8.34	
BMI					.001
<18.5	181	3.9	24.19	7.96	
18.5-25	2,917	62.0	28.23	9.76	
≥25	1,609	34.2	31.71	11.14	
Total	4,707	100	29.27	10.37	

Table 2. Association between sleep duration and grip strength

	Model 1*				Grip strength (n=4,707) Model 2*				Model 3**			
	B	95% CI	CI	P	B	95% CI	CI	P	B	95% CI	CI	P
Sleep duration (weekday) (hr)												
≤5	0.222	-0.462	0.906	.524					-0.041	-0.881	0.800	.924
6	0.730	0.208	1.251	.006					0.652	0.058	1.246	.032
7	ref								ref			
8	0.037	-0.440	0.515	.878					0.278	-0.250	0.806	.303
≥9	-1.267	-1.832	-0.703	.001					-1.034	-1.697	-0.370	.002
Sleep duration (weekend) (hr)												
≤5					0.292	-0.519	1.103	.480	0.338	-0.651	1.327	.504
6					0.420	-0.232	1.071	.207	0.037	-0.703	0.776	.922
7					ref				ref			
8					-0.491	-0.990	0.007	.054	-0.529	-1.077	0.019	.058
≥9					-0.879	-1.375	-0.382	.001	-0.438	-1.025	0.148	.143
Age												
19-29	7.656	6.575	8.736	.001	7.859	6.773	8.945	.001	7.781	6.695	8.867	.001
30-39	7.936	7.095	8.776	.001	8.140	7.295	8.986	.001	8.043	7.197	8.888	.001
40-49	7.342	6.542	8.142	.001	7.582	6.781	8.383	.001	7.436	6.632	8.240	.001
50-59	5.935	5.174	6.697	.001	6.099	5.338	6.859	.001	5.966	5.204	6.728	.001
60-69	ref	3.318	4.734	.001	4.124	3.415	4.833	.001	4.041	3.333	4.749	.001
≥70					ref				ref			
Gender												
Male	14.355	13.850	14.860	.001	14.362	13.857	14.867	.001	14.368	13.864	14.873	.001
Female	ref				ref				ref			
Residential region												
Metropolitan	-0.062	-0.527	0.402	.793	-0.031	-0.496	0.434	.896	-0.064	-0.529	0.400	.786
Urban	-0.369	-0.810	0.071	.100	-0.390	-0.832	0.052	.084	-0.383	-0.823	0.058	.089
Rural	ref				ref				ref			
Household income												
Low	-1.354	-1.998	-0.709	.001	-1.410	-2.054	-0.765	.001	-1.360	-2.004	-0.715	.001
Middle Low	-0.417	-0.929	0.096	.111	-0.448	-0.962	0.066	.087	-0.428	-0.940	0.085	.102
Middle high	0.157	-0.319	0.633	.518	0.120	-0.357	0.597	.622	0.141	-0.335	0.617	.562
High	ref				ref				ref			
Education												
≤Elementary	-2.049	-2.757	-1.340	.001	-2.103	-2.813	-1.394	.001	-2.043	-2.752	-1.335	.001
Middle school	-0.886	-1.614	-0.158	.017	-0.988	-1.716	-0.259	.008	-0.893	-1.621	-0.165	.016
High School	0.050	-0.399	0.499	.827	0.003	-0.446	0.453	.989	0.053	-0.397	0.502	.819
≥College	ref				ref				ref			
Marital status												
Married	1.060	0.346	1.774	.004	1.020	0.305	1.735	.005	1.054	0.340	1.767	.004
Single	ref				ref				ref			
Self-rated health												
Good	0.708	0.151	1.265	.013	0.754	0.197	1.312	.008	0.725	0.168	1.281	.011
Moderate	0.170	-0.332	0.672	.507	0.224	-0.279	0.727	.384	0.192	-0.310	0.694	.453
Bad	ref				ref				ref			
Alcohol consumption during a year												
Nothing	-1.186	-1.976	-0.395	.003	-1.160	-1.952	-0.368	.004	-1.175	-1.965	-0.385	.004
2-4 times per month	-0.256	-0.964	0.451	.478	-0.158	-0.867	0.551	.663	-0.218	-0.926	0.490	.546
2-3 times per week	0.058	-0.720	0.836	.885	0.176	-0.603	0.956	.658	0.090	-0.688	0.868	.821
4 times or more per week	ref				ref				ref			
Smoking status												
Everyday	1.146	0.532	1.760	.000	1.105	0.490	1.721	0.000	1.119	0.505	1.734	.000
Sometimes	1.303	0.205	2.401	.020	1.261	0.160	2.362	0.025	1.256	0.157	2.354	.025
Ex-smoker	0.077	-0.486	0.639	.790	0.084	-0.480	0.647	0.771	0.073	-0.490	0.635	.800
Nothing	ref				ref				ref			
BMI												
<18.5	-4.579	-5.555	-3.603	.001	-4.534	-5.513	-3.555	.001	-4.539	-5.516	-3.562	.001
18.5-25	-1.883	-2.270	-1.496	.001	-1.852	-2.240	-1.464	.001	-1.868	-2.255	-1.481	.001
≥25	ref				ref				ref			

*Adjusted for age, gender, residential region, household income, education, marital status, self-rated health, alcohol consumption during a year, smoking status, and BMI.

**Adjusted for sleep duration (weekend), age, gender, residential region, household income, education, marital status, self-rated health, alcohol consumption during a year, smoking status, and BMI

Table 3. Association between sleep duration and grip strength by gender and age

	Model 1				Grip strength Model 2				Model 3			
	B	95% CI		P	B	95% CI		P	B	95% CI		P
Male (n=2,240)												
Sleep duration (weekday) (hr)												
≤5	1.103	-0.072	2.277	.066					1.211	-0.225	2.647	.098
6	0.995	0.127	1.862	.025					0.849	-0.160	1.859	.099
7	ref								ref			
8	0.263	-0.527	1.053	.514					0.767	-0.127	1.660	.093
≥9	-1.459	-2.417	-0.500	.003					-1.100	-2.241	0.041	.059
Sleep duration (weekend) (hr)												
≤5					0.187	-1.148	1.522	.783	-0.574	-2.192	1.044	.487
6					0.677	-0.396	1.750	.216	0.096	-1.147	1.338	.880
7					ref				ref			
8					-0.817	-1.645	0.011	.053	-1.094	-2.026	-0.162	.021
≥9					-1.113	-1.949	-0.276	.009	-0.724	-1.719	0.271	.154
Female (n=2,467)												
Sleep duration (weekday) (hr)												
≤5	-0.546	-1.284	0.193	.147					-0.867	-1.781	0.048	.063
6	0.478	-0.101	1.057	.105					0.552	-0.096	1.201	.095
7	ref								ref			
8	-0.038	-0.570	0.494	.888					-0.016	-0.595	0.564	.958
≥9	-0.705	-1.323	-0.088	.025					-0.674	-1.393	0.045	.066
Sleep duration (weekend) (hr)												
≤5					0.014	-0.896	0.923	.977	0.670	-0.448	1.789	.240
6					0.038	-0.693	0.769	.919	-0.246	-1.062	0.570	.555
7					ref				ref			
8					-0.113	-0.668	0.441	.689	-0.052	-0.650	0.546	.864
≥9					-0.372	-0.918	0.174	.182	-0.059	-0.700	0.583	.858
49 years or less (n=2,521)												
Sleep duration (weekday) (hr)												
≤5	0.416	-0.551	1.384	.399					0.306	-0.757	1.369	.573
6	0.791	0.092	1.490	.027					0.752	0.012	1.492	.046
7	ref								ref			
8	0.338	-0.300	0.976	.299					0.354	-0.312	1.020	.297
≥9	-0.788	-1.552	-0.025	.043					-0.824	-1.655	0.006	.052
Sleep duration (weekend) (hr)												
≤5					0.406	-0.898	1.710	.542	0.295	-1.121	1.711	.683
6					0.476	-0.536	1.488	.356	0.138	-0.931	1.207	.800
7					ref				ref			
8					-0.082	-0.768	0.605	.816	-0.096	-0.808	0.615	.791
≥9					-0.237	-0.903	0.429	.485	0.049	-0.679	0.777	.895
50 years or more (n=2,186)												
Sleep duration (weekend) (hr)												
≤5	0.022	-0.934	0.978	.964					-0.433	-1.808	0.942	.538
6	0.662	-0.105	1.429	.091					0.606	-0.382	1.595	.229
7	ref								ref			
8	-0.238	-0.943	0.467	.508					0.415	-0.469	1.299	.358
≥9	-1.627	-2.452	-0.802	.000					-1.006	-2.153	0.141	.086
Sleep duration (weekend) (hr)												
≤5					0.106	-0.921	1.133	.840	0.454	-1.014	1.922	.545
6					0.319	-0.524	1.161	.458	-0.086	-1.166	0.995	.877
7					ref				ref			
8					-0.827	-1.541	-0.113	0.023	-1.028	-1.918	-0.138	0.024
≥9					-1.416	-2.158	-0.674	0.000	-0.854	-1.888	0.180	0.106

Table 2는 주중 평균 하루 수면시간 및 주말 평균 하루 수면시간과 악력간 관련성을 규명하기 위해 통제변수를 보정한 다중회귀 분석을 한 결과이다.

대상자의 인구사회학적 변수 및 건강행태 변수를 보정한 주중 평균 하루 수면시간을 나타낸 Model 1의 경우에는 주중 평균 하루 수면시간 7시간인 군에 비해 9시간 이상인 군의 악력이 -1.267kg으로 통계적으로 유의하게 낮았다($p < .0001$). 또한 인구사회학적 변수 및 건강행태 변수를 보정한 주말 평균 하루 수면시간을 나타낸 Model 2의 경우에는 주말 평균 하루 수면시간이 7시간인 군에 비해 9시간 이상인 군의 악력은 -0.879kg으로 통계적으로 유의하게 낮았다($p = 0.001$). 또한 주중 평균 하루 수면시간과 주말 평균 하루 수면시간을 동시에 보정하여 분석한 Model 3의 경우에는 다중공선성(multi-collinearity)이 발생할 가능성을 고려하여 분산팽창인수(Variance Inflation Factor, VIF)를 진단한 결과 모두 2 이하의 결과를 보여 다중공선성의 문제는 없는 것을 확인할 수 있었다. 분석결과 주중 평균 하루 수면시간이 7시간인 군에 비해 9시간 이상인 군에서 악력이 -1.034kg으로 통계적으로 유의하게 낮은 것을 확인할 수 있었다($p = 0.002$)

Table 3은 성별과 나이에 따라 주중 평균 하루 수면시간과 주말 평균 하루 수면시간과 악력과의 관련성을 파악하기 위해 다른 통제변수를 보정한 다중회귀분석의 결과이다. 분석결과 Model 1에서 남자의 경우 주중 평균 하루 수면시간이 7시간인 군에 비해 9시간 이상인 군의 악력이 -1.459kg으로 통계적으로 유의하게 낮았다($p = 0.003$). Model 2에서 남성은 주말 평균 하루 수면시간이 7시간인 군에 비해 9시간 이상인 군의 악력은 -1.113kg으로 통계적으로 유의하게 낮았다($p = 0.009$). Model 1에서 여자의 경우 주중 평균 하루 수면시간이 7시간인 군에 비해 9시간 이상인 군의 악력이 -0.705kg 통계적으로 유의하게 낮았다($p = 0.025$). Model 2에서 여성은 주말 평균 하루 수면시간이 7시간인 군에 비해 9시간 이상인 군의 악력은 -0.372kg으로 낮게 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았다($p = 0.182$). Model 1의 50세 미만의 경우 주중 평균 하루 수면시간이 7시간인 군에 비해 9시간 이상인 군의 악력이 -0.788kg으로 통계적으로 유의하게 낮았으며 ($p = 0.043$), Model 2의 50세 미만의 경우 주말 평균 하루 수면시간이 7시간인 군에 비해 9시간 이상인 군의 악력은 -0.237kg 낮았으나 통계적으로 유의하지는 않았다($p = 0.485$). 50세 이상의 경우 Model 1에서 주중 평균 하루 수면시간이 7시간인

군에 비해 9시간 이상인 군의 악력이 -1.627kg으로 통계적으로 유의하게 낮았다($p = 0.000$). 또한 Model 2의 50세 이상에서 주말 평균 하루 수면시간이 7시간인 군에 비해 9시간 이상인 군의 악력은 -1.416kg으로 통계적으로 유의하게 낮은 것으로 나타났다($p = 0.000$). Model 3의 남성과 여성의 경우에는 주중 평균 하루 수면시간이 7시간인 군에 비해 9시간 이상인 군에서 악력이 -1.100kg, -0.674kg으로 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았다($p = 0.059$, $p = 0.066$). 50세 미만과 50세 이상의 경우에서도 -0.824kg, -1.006kg으로 나타났으나 통계적으로 유의하지 않는 것으로 나타났다($p = 0.895$, $p = 0.086$).

4. 고찰

본 연구는 국민건강영양조사를 활용하여 사회경제적 변수, 건강상태 및 행동 변수와 독립적으로 주중과 주말 평균 수면시간과 근력간 연관성을 파악하고자 하였고 근력의 지표로서 악력지수를 활용하였다. 본 연구에서는 적절한 수면시간(7시간)에 비해 수면시간이 길어질수록 악력은 낮아지는 것으로 나타났으며, 이러한 결과는 주중 평균 하루 수면시간에서 더 강한 관련성이 있는 것으로 나타났다. 수면시간이 짧은 대상자에게서는 악력의 감소가 통계적으로 유의하게 나타나지 않았으며, 성별과 나이에 따른 층화 분석 결과 여성에 비해서 남성이 더 긴 수면시간에 따른 악력 저하와의 관련성이 강하게 작용하는 것으로 나타났으며, 50세 미만의 비교적 젊은 층보다는 50세 이상의 고령층에서 강한 관련성이 있는 것으로 나타났다.

수면시간과 악력과의 관련성을 연구한 몇 가지 선행연구에 따르면 결과가 모두 일치하지는 않는다. 한 연구에서는 수면과 악력과의 관련성에 대해 역 U 자형으로 보고하였으나[24] 다른 연구에서는 역 선형관계를 보고하였고[25], 또 다른 연구에서는 어떠한 통계적 연관성을 나타내지 못하였다[26]. 이렇게 선행 연구들간의 결과가 일치하지 않는 첫 번째 이유로는 관찰연구가 가지고 있는 한계라는 점을 들 수 있다. 비록 수면시간과 악력에 영향을 줄 수 있는 다양한 통제요인들을 보정한 후 통계적인 관련성 분석을 실시하였으나 현실적으로 복잡한 사회 환경 속에서 모든 요인들을 통제할 수는 없기 때문이다. 실제로 일반적 특성에서 주중 평균 하루 수면시간이 7시간인 군과 비교했을 때 5시간 이하 군의 악력이 더 낮으나 보정한 후 결과 음의 상관관계가 아니었다는 점은 우리의 연구에서 짧은 수면시간과 악력과의 연관성은 다양한

사회경제적, 건강상태 변수에 의해 중재될(confounding) 수 있음을 나타냈다.

연구배경에서도 설명하였듯이 수면시간과 부정적 건강결과와의 관련성을 설명할 수 있는 매커니즘은 여전히 불분명하다. 그러나 이러한 매커니즘을 간접적으로나마 설명할 수 있는 가정들 가운데 대표적인 것이 적정 이상의 수면시간이 근감소증(sarcopenia)과 관련이 있다는 연구결과이며[27], 근감소증은 근육의 양과 기능에 있어 영향을 미칠 수 있다는 점이다[28]. 우리의 연구에서도 긴 수면시간을 가진 군에서 악력의 감소가 나타났으며, 이것은 선행연구와 마찬가지로 근육의 양과 질에 있어서 긴 수면시간이 악력의 감소에 영향을 미쳤을 가능성을 보여주고 있다. 긴 수면시간과 악력의 감소와의 관련성에 대한 또 다른 설명은 근력의 감소가 수면시간이 길어짐에 따라 비활동성 시간이 장기화 되었을 가능성에 대한 것이다. 즉, 근력의 감소는 부차적인 문제라는 설명이다. 이러한 상황에서 감소된 근신경계 기능은 부정적인 건강 결과를 나타낼 수 있고 더 나아가서는 사망률의 증가로 이어질 수 있다고 보고 있다[29].

한편 본 연구는 성별과 연령에 따라 층화하여 수면시간과 악력과의 관련성을 분석하였다. 분석결과 여성보다는 남성에서, 젊은 층(50세 미만)보다는 노년층(50세 이상)에서 수면시간이 길어질수록 악력이 약화되는 현상이 강해지는 것을 확인할 수 있었다. 외국에서 시행한 1,274명의 남성을 대상으로 한 연구의 결과에서도 남성에게서 수면시간이 9.9시간까지 증가할수록 남성 노인의 테스토스테론이 증가하다가 수면시간이 10시간이 지나면 테스토스테론이 감소하여, 근력의 약화 등 근육의 기능에 영향을 미칠 수 있음을 보고하였으며 또 다른 연구의 결과에서도 본 연구결과와 일치하였다[30, 31].

그러나 본 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 본 연구는 질병관리본부의 국민건강영양조사를 바탕으로 한 단면조사로 분석하였기 때문에 수면시간과 악력과의 인과적 관계를 규명하기 어렵다. 둘째, 2차 자료의 특성상 수면시간과 악력과의 관련성을 분석하는데 있어서 필요한 보정변수를 모두 분석모형에 포함하지 못하여 결과에 편향을 줄 수 있다는 점이다. 셋째, 근력을 측정하는 도구로서 악력지수만을 사용하였다는 점으로 이에 대해 다양한 방법을 활용한 후속 연구가 필요하다.

5. 결론

본 연구에서는 한국의 대표성 있는 자료를 이용하여 수면시간과 악력간 관계를 보고한 첫 번째 논문이라는 점과 19세 이상 성인에게 일반화할 수 있다는 점이 강점이라고 할 수 있겠다. 분석결과 수면시간이 길수록 악력이 감소되는 것을 알 수 있었으며, 여성보다는 남성에서, 젊은 층(50세 미만) 보다는 노년층(50세 이상)에서 더 강한 통계적 유의성을 보여주었다. 따라서 수면시간이 다차원적인 미래의 건강을 반영할 수 있다는 점과 악력지수가 근력감소로 인해 수반될 수 있는 다양한 질병을 예측할 수 있다는 점에서 두 변수에 대한 면밀한 관찰이 요구된다.

REFERENCES

- [1] Saper, C. B., Cano, G. & Scammell, T. E. (2005). Homeostatic, circadian, and emotional regulation of sleep. *Journal of Comparative Neurology*, 493(1), 92-98. DOI: 10.1002/cne.20770
- [2] Grandner, M. A., Chakravorty, S., Perlis, M. L., Oliver, L. & Gurubhagavatula, I. (2014). Habitual sleep duration associated with self-reported and objectively determined cardiometabolic risk factors. *Sleep medicine*, 15(1), 42-50. DOI : 10.5665/sleep.3028
- [3] Liu, Y., Wheaton, A. G., Chapman, D. P. & Croft, J. B. (2013). Sleep duration and chronic diseases among US adults age 45 years and older: evidence from the 2010 Behavioral Risk Factor Surveillance System. *Sleep*, 36(10), 1421-1427. DOI: 10.5665/sleep.3028
- [4] Cappuccio, F. P., D'Elia, L., Strazzullo, P. & Miller, M. A. (2010). Sleep duration and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Sleep*, 33(5), 585-592. DOI : 10.1111/j.1365-2869.2008.00732.x
- [5] Ferrie, J. E. et al. (2007). A prospective study of change in sleep duration: associations with mortality in the Whitehall II cohort. *Sleep*, 30(12), 1659-66. DOI: 10.1093/sleep/30.12.1659
- [6] Kripke, D. F., Garfinkel, L., Wingard, D. L., Klauber, M. R. & Marler, M. R. (2002). Mortality associated with sleep duration and insomnia. *Archives of general psychiatry*, 59(2), 131-136. DOI: 10.1001/archpsyc.59.2.131
- [7] Ancoli-Israel, S. & Cooke, J. R. (2005). Prevalence and comorbidity of insomnia and effect on functioning in elderly populations. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(57), S264-S271. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2005.53392.x
- [8] Spira, A. P., Covinsky, K., Rebok, G. W., Punjabi, N. M., Stone, K. L., Hillier, T. A. & Yaffe, K. (2012). Poor

- sleep quality and functional decline in older women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(6), 1092-1098.
DOI: 10.1111/j.1532-5415.2012.03968.x
- [9] Durmer, J. S. & Dinges, D. F. (2005, March). *Neurocognitive consequences of sleep deprivation*. In *Seminars in neurology*. (Vol. 25, No. 01, pp. 117-129). Copyright© 2005 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New York, NY 10001, USA..
DOI: 10.1055/s-2005-867080
- [10] Stenholm, S. et al. (2010). Sleep-related factors and mobility in older men and women. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 65(6), 649-657.
DOI: 10.1093/gerona/glq017
- [11] Pellegrino, R. et al. (2014). A novel BHLHE41 variant is associated with short sleep and resistance to sleep deprivation in humans. *Sleep*, 37(8), 1327-1336.
DOI: 10.5665/sleep.3924
- [12] Stenholm, S., Kronholm, E., Bandinelli, S., Guralnik, J. M. & Ferrucci, L. (2011). Self-reported sleep duration and time in bed as predictors of physical function decline: results from the InCHIANTI study. *Sleep*, 34(11), 1583-1593.
DOI: 10.5665/sleep.1402
- [13] Jike, M., Itani, O., Watanabe, N., Buysse, D. J. & Kaneita, Y. (2018). Long sleep duration and health outcomes: A systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Sleep medicine reviews*, 39, 25-36.
DOI: 10.1016/j.smrv.2017.06.011
- [14] Auyeung, T. W., Kwok, T., Leung, J., Lee, J. S. W., Ohlsson, C., Vandenput, L. & Woo, J. (2015). Sleep duration and disturbances were associated with testosterone level, muscle mass, and muscle strength—a cross-sectional study in 1274 older men. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(7), 630-e1.
DOI: 10.1016/j.jamda.2015.04.006
- [15] Lang, P. O., Michel, J. P. & Zekry, D. (2009). Frailty syndrome: a transitional state in a dynamic process. *Gerontology*, 55(5), 539-549.
DOI: 10.1159/000211949
- [16] Cooper, R., Kuh, D. & Hardy, R. (2010). Objectively measured physical capability levels and mortality: systematic review and meta-analysis. *Bmj*, 341, c4467.
DOI: 10.1136/bmj.c4467
- [17] Clark, B. C. & Manini, T. M. (2008). Sarcopenia≠ dynapenia. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 63(8), 829-834.
DOI: 10.1093/gerona/63.8.829
- [18] Snyder, P. J., Peachey, H., Berlin, J. A., Hannoush, P., Haddad, G., Dlewati, A. & Kapoor, S. C. (2000). Effects of testosterone replacement in hypogonadal men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 85(8), 2670-2677.
DOI: 10.1210/jcem.85.8.6731
- [19] Buchmann, N., Spira, D., Norman, K., Demuth, I., Eckardt, R. & Steinhagen-Thiessen, E. (2016). Sleep, muscle mass and muscle function in older people: a cross-sectional analysis based on data from the Berlin Aging Study II (BASE-II). *Deutsches Ärzteblatt international*, 113(15), 253-260
DOI: 10.3238/arztebl.2016.0253.
- [20] Gauthier, A., Davenne, D., Martin, A., Cometti, G. & Hoecke, J. V. (1996). Diurnal rhythm of the muscular performance of elbow flexors during isometric contractions. *Chronobiology international*, 13(2), 135-146.
DOI: 10.3109/07420529609037077
- [21] Endeshaw, Y. W., Unruh, M. L., Kutner, M., Newman, A. B. & Bliwise, D. L. (2009). Sleep-disordered breathing and frailty in the Cardiovascular Health Study Cohort. *American journal of epidemiology*, 170(2), 193-202.
DOI: 10.1093/aje/kwp108
- [22] Goldman, S. E. et al. (2007). Poor sleep is associated with poorer physical performance and greater functional limitations in older women. *Sleep*, 30(10), 1317-1324.
DOI: 10.1093/sleep/30.10.1317
- [23] Kim, J. H., Park, E. C., Cho, W. H., Park, J. Y., Choi, W. J. & Chang, H. S. (2013). Association between total sleep duration and suicidal ideation among the Korean general adult population. *Sleep*, 36(10), 1563-1572.
DOI: 10.5665/sleep.3058
- [24] Kim, J. H., Kim, K. R., Cho, K. H., Yoo, K. B., Kwon, J. A. & Park, E. C. (2013). The association between sleep duration and self-rated health in the Korean general population. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 9(10), 1057-1064.
DOI: 10.5664/jcs.3082
- [25] Spira, A. P. et al. (2012). Poor sleep quality and functional decline in older women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(6), 1092-1098.
DOI: 10.1111/j.1532-5415.2012.03968.x.
- [26] Dam, T. T. L., Ewing, S., Ancoli-Israel, S., Ensrud, K., Redline, S., Stone, K. & Osteoporotic Fractures in Men Research Group. (2008). Association between sleep and physical function in older men: the osteoporotic fractures in men sleep study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(9), 1665-1673.
DOI: 10.1111/j.1532-5415.2008.01846.x
- [27] Chien, M. Y., Wang, L. Y. & Chen, H. C. (2015). The relationship of sleep duration with obesity and sarcopenia in community-dwelling older adults. *Gerontology*, 61(5), 399-406.
DOI: 10.1159/000371847.
- [28] Clark, B. C. & Manini, T. M. (2008). Sarcopenia =/≠ dynapenia. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 63(8), 829-34.
DOI: 10.1093/gerona/63.8.829

- [29] Chen, H. C., Hsu, N. W. & Chou, P. (2017). The association between sleep duration and hand grip strength in community-dwelling older adults: the Yilan study, Taiwan. *Sleep*, 40(4). DOI: 10.1093/sleep/zsx021.
- [30] Auyeung, T. W., Kwok, T., Leung, J., Lee, J. S. W., Ohlsson, C., Vandenput, L. & Woo, J. (2015). Sleep duration and disturbances were associated with testosterone level, muscle mass, and muscle strength—a cross-sectional study in 1274 older men. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(7), 630-e1. DOI: 10.1016/j.jamda.2015.04.006
- [31] Kwon, Y. J., Jang, S. Y., Park, E. C., Cho, A. R., Shim, J. Y. & Linton, J. A. (2017). Long sleep duration is associated with sarcopenia in Korean adults based on data from the 2008-2011 KNHANES. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 13(9), 1097-1104. DOI: 10.5664/jcsm.6732.
- [32] Kim, J. H., Park, E. C., Cho, W. H., Park, J. Y., Choi, W. J. & Chang, H. S. (2013). Association between total sleep duration and suicidal ideation among the Korean general adult population. *Sleep*, 36(10), 1563-1572. DOI: 10.5665/sleep.3058..
- [33] Kim, J. H. (2019). Effect of grip strength on mental health. *Journal of affective disorders*, 245, 371-376. DOI: 10.1016/j.jad.2018.11.017

장 세 균(Sae-Kyun, Jang)

[정회원]



- 2011년 2월 : 을지대학교 병원경영학과 (보건학사)
- 2017년 8월 : 연세대학교 보건대학원 국제보건학과 (보건학석사)
- 2019년 8월 : 아주대학교 일반대학원 의학과 (이학박사)
- 2011년 1월 ~ 2016년 6월 : 명지병원

원 건강사업팀장

- 2016년 7월 ~ 현재 : 헬스케어주식회사 연구소장
- 관심분야 : 디지털헬스케어, 노인보건
- E-Mail : sekyun3@gmail.com

김 재 현(Jae-Hyun Kim)

[정회원]



- 2012년 2월 : 을지대학교 병원경영학과
- 2016년 2월 : 연세대학교 보건학과(보건학 박사)
- 2016년 3월 : 아주대학교 예방의학과 연구강사
- 2017년 3월 : 단국대학교 보건행정학과

과의전담조교수

- 2018년 3월 ~ 현재 : 단국대학교 보건행정학과 조교수
- 관심분야 : 보건정책, 경제성평가, 스마트헬스케어
- E-Mail : jaehyun@dankook.ac.kr

부 유 경(Yoo-Kyung Boo)

[정회원]



- 1984년 2월 : 숙명여자대학교 교육학과(문학사)
- 2001년 2월 : 인제대학교 보건행정학과(행정학석사)
- 2009년 2월 : 가톨릭대학교 보건학과 (보건학박사)
- 2009년 3월 ~ 2018년 2월 : 을지대학교 의료경영학과 교수

- 2019년 3월 ~ 현재 : 단국대학교 보건행정학과 부교수
- 관심분야 : 보건의료정보관리, 의료정보학
- E-Mail : 12190250@dankook.ac.kr