



연관성분석을 이용한 만성 관절통증 노인의 건강위험행위 특성 연구

박세연¹ · 신지은²

충남대학교 간호대학 조교수¹, 건양대학교 의과대학 조교수²

A Study on the Characteristics of Health Risk Behavior in Older Adults with Chronic Joint Pain Using Association Analysis

Park, Seyeon¹ · Shin, Jieun²

¹Assistant Professor, College of Nursing, Chungnam National University, Daejeon

²Assistant Professor, Department of Biomedical Informatics, College of Medicine, Konyang University, Daejeon, Korea

Purpose: This study aimed to investigate patterns of health risk behavior in older adults with chronic joint pain. **Methods:** This study utilized the 5th and 6th Korea National Health and Nutrition Survey Data (KNHANES V, VI). In total, 6,534 older adults over the age of 64 were surveyed between 2010 and 2013. The secondary analysis included 5,909 respondents who answered yes to knee, hip, and back pain and had chronic joint pain for more than 30 days in the last 3 months. **Results:** According to the behavioral analysis of smoking, excessive drinking, physical inactivity, inappropriate weight, inappropriate sleep time, breakfast skipping, and frequent dining out as health risk behaviors, older adults with chronic joint pain were physically inactive and experienced inadequate sleep, with 84.2% of men and 98.6% of women engaging in more than two health risk behaviors. Health risk behaviors occurred together with proven correlations. The association analysis showed that clusters of health risk behaviors were more frequent in men and that inadequate sleep, inadequate weight, and physical inactivity strongly correlated. **Conclusion:** The study findings provide information regarding health risk behaviors that interventions should focus on to promote better health for older adults with chronic joint pain. Intervention research is also needed to test health promotion programs that aim to prevent such health risk behaviors in older adults with chronic joint pain.

Key Words: Chronic joint pain; Older adults; Health risk behaviors; Social network analysis; Big data

서 론

1. 연구의 필요성

인간 수명의 연장으로 노인의 증가는 세계적인 추세이며, 우

리나라 역시 만 64세 이상 노인의 비율이 2020년 현재 15.2%에 달한다[1]. 이러한 고령화 사회에서 노인은 건강문제로 많은 어려움을 겪고 있으며, 특히 통증이 큰 비중을 차지하며 그 원인은 만성질환 또는 노화와 관련되어 있다[2]. 특히 관절염과 요통 등 근골격계 질환 등 관절통증이 가장 큰 비중을 차지하

주요어: 만성 관절통증, 노인, 건강위험행위, 연관성분석, 이차 자료분석

Corresponding author: Shin, Jieun <https://orcid.org/0000-0002-6192-2610>

Department of Biomedical Informatics, College of Medicine, Konyang University, 158 Gwanjeodong-ro, Seo-gu, Daejeon 35365, Korea.

Tel: +82-42-600-8699, Fax: +82-42-600-8629, E-mail: jeshin@konyang.ac.kr

Received: Jan 26, 2021 / Revised: Feb 16, 2021 / Accepted: Mar 11, 2021

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

며, 쉽게 치료되지 않고 악화과 완화를 반복하면서 신체적 고통과 함께 정신 심리적 문제로 노인의 삶의 질을 떨어트린다[2]. 이와 같이 고령화 사회가 되면서 노인들은 만성질환이나 만성 관절통증과 함께 신체기능을 유지하면서 건강한 생활을 유지하는 것이 중요하게 되었다[3]. 이를 위해서는 올바른 건강행위를 실천하는 생활습관이 중요하지만, 만성 관절통증은 일상생활에서 건강행위를 실천하는데 어려움이 있기 때문에 만성 관절통증 노인이 건강상태를 유지하면서 보다 건강한 삶을 살 수 있는 방법을 생각해 볼 때, 적극적인 건강행위의 실천을 위한 간호중재 개발에 앞서 만성 관절통증을 경험하는 노인들의 건강위험행위에 대해 아는 것은 중요한 과제이다. 흡연을 하거나, 과도한 음주, 비만, 그리고 신체적 비활동 등은 건강에 해가 된다고 알려진 건강위험 행위이며 이들은 만성질환 이환율과 사망률에 영향을 준다고 알려져 있기 때문이다[4].

건강위험행위는 독립적으로 일어나기도 하지만 여러 가지 행위들이 복합적으로 일어나며, 서로 양의 상관관계 또는 음의 상관관계를 보이며 함께 나타나는 특징을 갖는다[5]. 이처럼 하나의 건강위험행위를 ‘독립적이다’라고 가정하였을 때, 이 보다 빈번하게 나타나는 것을 군집(clustering)이라고 한다[5]. 미국에서 실시한 건강위험행위 분석 연구에서 미국인구의 17%가 세 가지 이상의 위험행동을 한다고 보고하였고, 홍콩에서는 노인들의 약 5%가 적어도 3가지의 건강위험행위를 동시에 하고 있다고 보고하였다. 한국 남성 성인의 경우 약 15%가 3 가지 건강위험행위를 보고하였는데 이 연구들은 주로 흡연, 음주, 신체활동, 비만이나 식이 등 한정적인 건강위험행위의 연관성을 분석한 것으로, 포괄적인 건강위험행위의 연관성에 관심을 둔 연구는 부재하다. Alameda County Study 연구에서 개인의 건강수준에 영향을 주는 요인들을 분석한 결과, 수면패턴, 아침 식사, 사이 식사, 흡연, 음주, 체중 및 신체 활동 등의 7 가지 건강행위를 보고하였고[6], 이를 실천하지 않는 것을 건강위험행위라 규정하였다. 건강위험행위는 그들의 건강수준을 결정하는데 직접적인 영향을 미친다고 알려져 있기 때문에 만성 관절통증을 가진 노인의 건강을 확인하기 위한 중요한 변수가 된다. 또한 건강위험행위를 복합적으로 가지고 있는 대상자들의 행위들이 서로 어떤 관계를 가지고 있는지를 분석하는 것이 만성 관절통증 노인 환자의 건강상태를 유지하고 삶의 질을 높일 수 있는 중재연구의 기초자료로써 필요하다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 만성 관절통증 노인 환자의 건강위험행

위의 패턴을 조사하는 것이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 만성 관절통증 노인의 건강위험행위 분포에 대한 일반적 특성을 확인한다.
- 만성 관절통증 노인의 성별에 따른 건강위험행위 간의 차이를 확인한다.
- 만성 관절통증 노인의 연관성분석을 통해 건강위험행위 간의 특성을 확인한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 질병관리본부에서 전 국민을 대상으로 읍면동, 조사구, 가구 등의 표본추출단위가 단계적으로 구성된 전국을 대표하는 확률 표본으로서 다단계 층화집락 표본추출방법으로 이루어진 국민건강영양조사 5-6기 자료를 활용한 이차 자료를 분석한 서술적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 자료는 제5기, 6기 국민건강영양조사 자료를 활용하였다[7,8]. 2010년에서 2013년까지 조사된 자료 중에서 만 19세 이상 성인 대상자 25,712명 중 만 64세 이상 노인 6,534명으로 대상을 하였으며, 이 가운데 무릎, 엉덩이, 허리 통증에 대해 “있다”로 응답한 대상자 2,857명을 연구 분석 대상으로 하였다. 만성 관절통증 환자는 만 64세노인 중 관절염으로 인한 통증을 경험하는 대상자로 정의하였으며, 국민건강영양조사 건강 설문에서 관절통증이 시작된 지 3개월 이상 지속되는 관절통증을 경험하는 자를 말한다.

3. 연구도구

1) 건강위험행위

건강위험행위 군집은 건강위험행위를 2가지 이상 함께 하고 있는 경우라고 정의하였고, 건강행위를 “실천함” 또는 “실천 안함”으로 분류하여 건강행위를 실천하지 않는 것을 위험행위로 분석하였다. 건강위험행위란 Alameda County Study에서[5] 정의한 7가지 건강위험행위 변수인 흡연(current smoking, CS), 과도한 음주(Heavy Drinking, HD), 신체적 비활동(Physical Inactivity, PI), 부적절한 체중(Inadequate Weight, IW), 부적절한 수면(Inadequate Sleep, IS), 아침결식(Break-

fast Skipping, BS), 그리고 간식 섭취(Frequent Snacking, FS)를 말한다. 본 연구에서는 제 5기, 6기 국민건강영양조사에 조사되지 않은 간식 섭취항목을 건강식습관과 관련 있는 외식 횟수(Eat Out, EO)로 대체하여 7가지 건강위험행위를 정의하였다.

건강위험행위의 구체적인 변수의 기준은 다음과 같다. 흡연(CS)은 현재 담배를 피우는 경우, 과도한 음주(HD) 주 2회 이상 음주하는 하는 경우, 신체적 비활동(PI)은 주 3회 이상 중증도 신체활동을 하지 않는 경우, 부적절한 체중(IW)은 대한비만학회[9]에서 정한 기준으로 현재 저체중 이거나 과체중 이상인 경우, 부적절한 수면시간(IS)은 1일 수면 시간이 7시간 미만이거나 8시간 이상인 경우, 아침결식(BS)는 2일 연속 아침 식사를 안 했거나(2012년까지), 주 5~7회 아침식사를 하지 않은 경우(2013년 이후), 잦은 외식은 주 3~4회 이상 외식을 하는 경우를 기준으로 하였다.

4. 자료수집

본 연구에서 사용한 국민건강영양조사는 1995년 제정된 국민건강증진법 제16조를 근거로 시행하는 전국 규모의 건강 및 영양조사로 주민등록인구 및 아파트단지 시세조사 자료를 추출틀로 하여 대한민국에 거주하는 만1세 이상 국민에 대하여 대표성 있는 표본을 추출하였다. 조사구와 가구를 추출단위로 하는 2단계 층화집락표본추출방법을 사용하여 표본가구 내 요건을 만족하는 만1세 이상의 모든 가구원을 조사대상자로 선정하여 진행되어 원시자료를 공개하고 있다.

따라서 「국민건강영양조사 원시자료 공개 및 활용규정」에 따라 질병관리 본부의 승인을 받아 다운로드 하여 사용하였으며, 다운로드 받은 자료는 「공공기관의 개인정보보호에 관한 법률」에 근거하여 조사 대상자의 개인을 추정할 수 없도록 처리하였다.

5. 자료분석

1) 연관성분석(Association Rule Mining, ARM)

ARM은 ‘장바구니 분석’이라고도 불리는데, 데이터 마이닝에서 자주 활용되는 분석방법 중 하나이며, ARM은 아이템이라고 불리는 이분형 변수 들이 데이터베이스 내에서 함께 나타나는 빈도가 높은지를 발견하기 위해 이용된다[10]. 이 분석의 목적은 변수들 간에 상관성이 높은 그룹을 찾아내거나 특정한 타겟과 관련해 상관성이 높은 변수들을 찾아내는 것이

다[10]. 예를 들어 ‘흡연⇒음주’와 같은 규칙으로, 흡연을 하는 대상자들이 음주도 할 가능성이 많은 것을 나타낸다.

본 연구에서는 만성 관절통증 노인 환자의 건강위험행위 간 연관성을 분석하기 위해 ARM을 하였다. ARM 결과에서 변수 간에 연관성이 높아 연관규칙에 포함되는 건강위험행위 들은 노인들이 함께 행하고 있는 건강위험행위 이므로 건강위험행위 군집으로 정의하였다.

자료분석은 SAS ver. 9.4 (SAS Institute Inc, Cary, NC, USA)와 R ver. 4.0.3 프로그램의 “arules”패키지를 사용하여 분석하였다. 첫째, 일반적 특성의 비교는 통계분석은 질병관리본부의 국민건강영양조사 원시자료이용지침에 따라 가중치를 사용하여 복합표본분석의 교차분석을 실시하였다.

만성 관절통증 대상자의 건강위험행위에 대한 연관성분석 생성되는 연관규칙들에 포함되는 건강위험행위의 개수와 confidence를 조절하고, 연관규칙들이 의미하는 대상자들의 분포를 너무 낮지 않은 정도로 조절하기 위해 support의 threshold를 2%로 정하였고, confidence의 threshold는 50%로 정하였다. Lift의 threshold를 “1보다 큰 경우”라고 정한 것은 건강위험행위 간에 양의 상관관계가 있는 규칙(rules)만 허용하겠다는 것을 의미하며, 건강위험행위 군집현상을 확인할 수 있다. 연관규칙을 통하여 건강위험행위의 연관성, 연관성의 방향, 빈번하게 나타나는 건강위험행위 군집 등을 확인하였다. Support ($A \Rightarrow B$)는 A와 B의 두 가지 행위가 함께 나타날 확률을 뜻하며 전체 transaction에서 연관규칙에 해당하는 데이터의 비율을 의미한다. Confidence ($A \Rightarrow B$)는 A라는 행위를 하는 대상자가 B행위를 추가로 하는 경우를 뜻하는 조건부확률에 해당 된다. 즉, confidence는 항목 A를 포함하는 transaction 중에서 항목 B도 포함하는 transaction의 비율을 의미한다. Lift는 연관규칙($A \Rightarrow B$)의 support와 confidence를 동시에 고려하는 측도로 사용된다.($A \Rightarrow B$)라는 규칙(rule)의 lift는 두 가지 행위가 일어날 확률이 서로 독립적이라는 가정 하에 나타나는 expected confidence로 confidence를 나눈 것으로, 어떠한 연관 규칙에 대하여 조건이 없을 때 기대되는 결과에 비해, 조건이 추가될 때의 결과가 얼마나 더 향상되는지를 알려주는 측도이다[11].

6. 윤리적 고려

본 연구는 대학의 기관생명윤리위원회의 승인을 얻었으며 (승인번호: 1041490-20200529-HR-004) 연구대상자의 소속 기관장에게 연구목적과 방법을 설명한 후 2차 자료분석으로

심의를 면제 대상임을 승인 후 진행하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

대상자들의 연령, 결혼상태, 교육수준, 직업, 성별에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다(Table 1). 연령대는 69세 이하에서 여자 24.8%, 남자 30.5%, 79세 이하에서 남자 51.6%, 여자 54.7%, 80세 이상에서 남자 18%, 여자 20.4%로 여자가 남자보다 고연령대에서 만성관절통증 대상자의 비율이 높았다($p < .05$). 결혼 상태는 남자는 배우자가 있는 경우가 11.4%, 여자는 55.9%로 여자가 배우자가 있는 비율이 높았다($p < .001$). 교육수준은 남자가 여자보다 고학력의 비율이 높았다($p < .001$). 직업이 있는 경우는 남자는 58.0%, 여자는 88.4%로 여자가 직업이 있는 비율이 높았다($p < .001$). 소득이 있는 경우는 남자는 79.9%, 여자는 81.9%로 비슷한 수준으로 나타났으며 통계적으로 유의하지 않았다($p > .05$).

2. 성별에 따른 건강위험행위 차이

Table 2에 제시하였듯이 성별에 따른 건강위험행위의 차이

는 흡연에서 남자가 27%, 여자 5.9%로 남자가 건강위험행위를 더 많이 하는 것으로 나타났다($p < .001$). 음주 행위도 남자 42.5%, 여자 5.7%로 남자가 더 높았으며($p < .001$), 신체적 비활동은 남자 83.3%, 여자 88.4%였고($p = .003$). 부적절한 체중은 남자 34%, 여자 44.5%로 역시 여자가 더 높게 나타났다($p < .001$). 부적절한 수면은 남자 78.8%, 여자 82.4%로 여자가 높게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 아침결식은 남자 8.2%, 여자 11.9%로 여자가 높게 나타났다($p = .022$). 잦은의식은 남자 18.3%, 여자 6.5%로 남자가 더 높게 나타났다($p < .001$).

3. 건강위험행위 연관성 분석결과

연관규칙에 의하면 부적절한 수면, 신체적 비활동, 잦은의식, 흡연 등에 관한 건강위험행위가 나타났고, 남자와 여자에서 연관규칙이 다른 형태로 나타났다. 먼저 만성 관절통증 여성 노인을 살펴보면(Table 3) minimum support와 confidence의 threshold를 만족하여 ARM 결과로 나타난 연관규칙은 모두 부적절한 수면시간과 신체적 비활동에 관련된 것이었다.

부적절한 체중인 대상자는 수면시간이 부적절할 가능성이 높았다(Confidence 81.2%, Support 36.5%, Lift 1.002). 흡연과 신체적 비활동(Confidence 81.2%, Support 2.7%, Lift

Table 1. General Characteristic Differences Depending on Gender of Persons with Chronic Joint Pain (N=2,857)

Characteristics	Categories	Male	Female	Total	Rao-Scott χ^2	p
		n (%*)	n (%*)	n (%*)		
Age (year)	≤ 69	208 (30.5)	536 (24.8)	744 (26.3)	6.64	.036
	70~79	440 (51.6)	1,188 (54.7)	1,628 (53.9)		
	≥ 80	127 (18.0)	358 (20.4)	485 (19.8)		
	Total	775 (100.0)	2,082 (100.0)	2,857 (100.0)		
Married status	Yes	82 (11.4)	1,076 (55.9)	1,158 (44.6)	309.33	< .001
	No	691 (88.6)	1,003 (44.1)	1,694 (55.4)		
	Total	773 (100.0)	2,079 (100.0)	2,852 (100.0)		
Level of education	Elementary school	433 (58.4)	1,788 (88.4)	2,221 (80.7)	285.00	< .001
	Middle school	136 (17.4)	159 (7.3)	295 (9.9)		
	High school	137 (16.0)	103 (3.6)	240 (6.8)		
	Above college	66 (8.3)	21 (0.7)	87 (2.6)		
	Total	772 (100.0)	2,071 (100.0)	2,843 (100.0)		
Occupation	Yes	441 (58.0)	1,511 (74.7)	1,952 (70.4)	55.34	< .001
	No	331 (42.0)	559 (25.3)	890 (29.6)		
	Total	772 (100.0)	2,070 (100.0)	2,842 (100.0)		
Income	Yes	631 (79.9)	1,678 (81.9)	2,309 (81.4)	1.065	.302
	No	139 (20.1)	380 (18.1)	519 (18.6)		
	Total	770 (100.0)	2,058 (100.0)	2,828 (100.0)		

*weight n.

Table 2. Differences in Health Risk Behaviors According to Gender of Persons with Chronic Joint Pain (N=2,857)

Variables	Group	Total	Male	Female	Rao-Scott χ^2	p
		n (%*)	n (%*)	n (%*)		
CS	HBG (0)	2,548 (88.7)	565 (73.0)	1,983 (94.1)	142.44	< .001
	HnBG (1)	309 (11.3)	210 (27.0)	99 (5.9)		
	Total	2,857 (100.0)	775 (100.0)	2,082 (100.0)		
HD	HBG (0)	338 (14.8)	332 (57.5)	1,510 (94.3)	303.89	< .001
	HnBG (1)	338 (14.8)	245 (42.5)	93 (5.7)		
	Total	2,180 (100.0)	577 (100.0)	1,603 (100.0)		
PI	HBG (0)	396 (13.0)	129 (16.7)	267 (11.6)	8.74	.003
	HnBG (1)	2,424 (87.0)	639 (83.3)	1,785 (88.4)		
	Total	2,820 (100.0)	768 (100.0)	2,052 (100.0)		
IW	HBG (0)	1,673 (58.2)	518 (66.0)	1,155 (55.5)	17.21	< .001
	HnBG (1)	1,181 (41.8)	256 (34.0)	925 (44.5)		
	Total	2,854 (100.0)	774 (100.0)	2,080 (100.0)		
IS	HBG (0)	546 (18.5)	162 (21.2)	384 (17.6)	3.03	.082
	HnBG (1)	2,275 (81.5)	606 (78.8)	1,669 (82.4)		
	Total	2,821 (100.0)	768 (100.0)	2,053 (100.0)		
BS	HBG (0)	2,527 (89.1)	708 (91.8)	1,819 (88.1)	5.23	.022
	HnBG (1)	288 (10.9)	60 (8.2)	228 (11.9)		
	Total	2,815 (100.0)	768 (100.0)	2,047 (100.0)		
EO	HBG (0)	2,433 (90.5)	615 (81.7)	1,818 (93.5)	55.61	< .001
	HnBG (1)	265 (9.5)	124 (18.3)	141 (6.5)		
	Total	2,698 (100.0)	739 (100.0)	1,959 (100.0)		

HBG=Health behavior group; HnBG=Health non-behavior group; CS=Current smoking; HD=Heavy drinking; PI=Physical inactivity; IW=Inadequate weight; IS=Inadequate sleep; BS=Breakfast skipping; EO=Eat out; *weight n.

1.001), 부적절한 체중과 신체적 비활동(C Confidence 82.2%, Support 31.6%, Lift 1.014)의 건강위험행위를 동시에 한 경우 수면시간이 부적절할 가능성이 높았다. 이어서 아침 식사를 거르고 부적절한 체중 및 신체적 비활동의 건강위험행위가 동시에 일어난 경우 수면시간이 부적절할 가능성이 높았다(C Confidence 84.7%, Support 3.5%, Lift 1.045).

흡연과 수면시간이 부적절한 경우(C Confidence 87.5%, Support 2.7%, Lift 1.009)와 아침식사를 거르고 수면시간이 부적절하고 부적절한 체중(C Confidence 87.8%, Support 3.5%, Lift 1.013)의 건강행위가 동시에 일어난 경우 만성 관절통증 여자노인은 신체적 비활동을 할 가능성이 높았다.

연관성분석 결과 남자노인은 여자노인에 비해 연관규칙이 19개로 더 많이 나타났으며 여자와 같이 부적절한 수면시간, 신체적 비활동과 관련 있었고, 음주 및 잦은외식의 건강위험행위가 연관규칙에 새롭게 보였다. 과음을 할 때 수면시간이 부적절할 가능성이 높았고(C Confidence 81.8%, Support=5.9%, Lift 1.032), 신체적 비활동을 할 때 수면시간이 부적절할 가능성이 높았다(C Confidence 80%, Support 66.9%, Lift 1.008). 또한 과음과 부적절한 신체활동을 함께하는 남자노인은 부적

절한 수면시간일 가능성이 임의의 어떤 대상자가 부적절한 수면일 경우보다 1.060배 높다(C Confidence 84.1%, Support 4.8%, Lift 1.060). 또한 과음과 체중이 부적절하거나(C Confidence 88.9%, Support 2.1%, Lift 1.121), 과음과 흡연을 함께하는 경우(C Confidence 80%, Support 2.1%, Lift 1.009), 잦은외식과 신체적 비활동을 함께하는 경우(C Confidence 80%, Support 3%, Lift 1.036), 흡연과 신체적 비활동을 함께하는 경우(C Confidence 81.6%, Support 19.1%, Lift 1.028)에도 부적절한 수면일 가능성이 높았다. 아침식사를 거르며 흡연 및 신체적 비활동의 건강위험행위를 함께하는 남자노인도 수면시간이 부적절할 가능성이 높았고(C Confidence 84.2%, Support 2.1%, Lift 1.062), 흡연, 부적절한 체중 및 신체적 비활동의 건강위험행위를 함께하는 남자노인도 수면시간이 부적절할 가능성이 높았다(C Confidence 80.4%, Support 4.8%, Lift 1.014).

만성 관절통증 노인 중 남자는 잦은외식, 흡연, 부적절한 수면시간이라는 각각의 건강위험행위를 하는 사람이 신체적 비활동의 가능성이 높았다. 수면시간이 부적절하고 잦은외식을 하는 경우(C Confidence 88.5%, Support 3%, Lift 1.058), 흡연과 과음을 하는 경우(C Confidence 85%, Support 2.2%, Lift

Table 3. Results of Health Risk Behavior Association Rules

(N=2,857)

Sex	Size	Predictor	Predicted	Counts	Support (%)	Confidence (%)	Lift	
Women (n=2,082)	2	IW	IS	751	36.5	81.2	1.002	
	3	CS & PI	IS	56	2.7	81.2	1.001	
	3	IW & PI	IS	650	31.6	82.2	1.014	
	4	BS & IW & PI	IS	72	3.5	84.7	1.045	
	3	CS & IS	PI	56	2.7	87.5	1.009	
	4	BS & IS & IW	PI	72	3.5	87.8	1.013	
	Men (n=775)	2	HD	IS	45	5.9	81.8	1.032
		2	PI	IS	511	66.9	80.0	1.008
3		EO & PI	IS	23	3.0	82.1	1.036	
3		CS & HD	IS	16	2.1	80.0	1.009	
3		HD & IW	IS	16	2.1	88.9	1.121	
3		HD & PI	IS	37	4.8	84.1	1.060	
3		CS & PI	IS	146	19.1	81.6	1.028	
4		BS & CS & PI	IS	16	2.1	84.2	1.062	
4		CS & IW & PI	IS	37	4.8	80.4	1.014	
2		EO	PI	28	3.7	84.8	1.014	
2		CS	PI	179	23.4	85.2	1.019	
2		IS	PI	511	66.9	84.3	1.008	
3		IS & EO	PI	23	3.0	88.5	1.058	
3		CS & HD	PI	17	2.2	85.0	1.016	
3		CS & IW	PI	46	6.0	88.5	1.058	
3		CS & IS	PI	146	19.1	90.7	1.084	
3		IS & IW	PI	159	20.8	84.6	1.011	
4		BS & CS & IS	PI	16	2.1	88.9	1.063	
4		CS & IS & IW	PI	37	4.8	94.9	1.134	

CS=Current smoking; HD=Heavy drinking; PI=Physical inactivity; IW=Inadequate weight; IS=Inadequate sleep; BS=Breakfast skipping; EO=Eat out.

1.016), 흡연과 부적절한 체중(Confidence 88.5%, Support 6%, Lift 1.058) 및 흡연과 부적절한 수면(Confidence 90.7%, Support 19.1%, Lift 1.084), 부적절한 수면과 부적절한 체중(Confidence 84.6%, Support 20.8%, Lift 1.011)의 건강위험 행위를 함께하는 남자노인도 신체적 비활동의 가능성이 높았다. 또한 아침결식과 함께 흡연, 부적절한 수면시간의 건강위험 행위를 함께하는 경우(Confidence 88.9%, Support 2.1%, Lift 1.063)와 흡연, 수면시간이 부적절한 경우, 부적절한 체중의 건강위험행위를 함께하는 경우(Confidence 94.9%, Support 4.8%, Lift 1.134)에도 신체적 비활동의 가능성이 높았다. 이는 흡연과 수면시간이 부적절한 건강위험행위를 함께 하면서 아침식사를 거르거나 적절하지 못한 체중의 세 가지 건강위험 행위를 모두 하고 있는 경우는 각각 2.1%와 4.8%에 해당한다. 임의의 어떠한 대상자가 신체적 비활동을 할 가능성에 비해 세 가지 건강위험 행위를 모두 하고 있는 경우 신체적 비활동을 할 가능성이 높았다.

분석에 사용한 7가지 건강위험행위들 간의 연관성 네트워크를 그림으로 제시하였다(Figure 1). 각 위험 행위의 빈도와

행위 간 연관성은 각 노드(node)의 크기, 연결선의 굵기로 표시하였고, 노드가 클수록 개별 위험 행위 정도(degree)가 높고, 연결선이 굵을수록 위험 행위가 함께 일어나는 빈도가 높다. 여자노인은 부적절한 수면, 신체적 비활동 그리고 부적절한 체중 빈도가 가장 높아서 그에 해당되는 노드가 가장 크게 나타났다. 또한 위험행위들 간의 연관성이 가장 높아 노드를 연결하는 3개의 선이 가장 굵은 선으로 나타났다(Figure 1).

남자노인은 부적절한 수면시간, 신체적 비활동, 부적절한 체중 및 흡연의 정도가 높아서 그에 해당되는 노드를 가장 크게 나타났다. 또한 연관성이 가장 높은 노드들을 연결하는 5개의 선이 가장 굵게 나타났다. 그림에서 알 수 있듯이 남자노인에게서 건강위험행위 군집이 여자노인보다 더욱 빈번하게 나타남을 알 수 있다. 또한 남자와 여자가 비슷한 특성을 가졌으나 남자의 경우 흡연이 주요한 건강위험행위로 새롭게 나타났다.

논 의

이 연구는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 만성 관절통

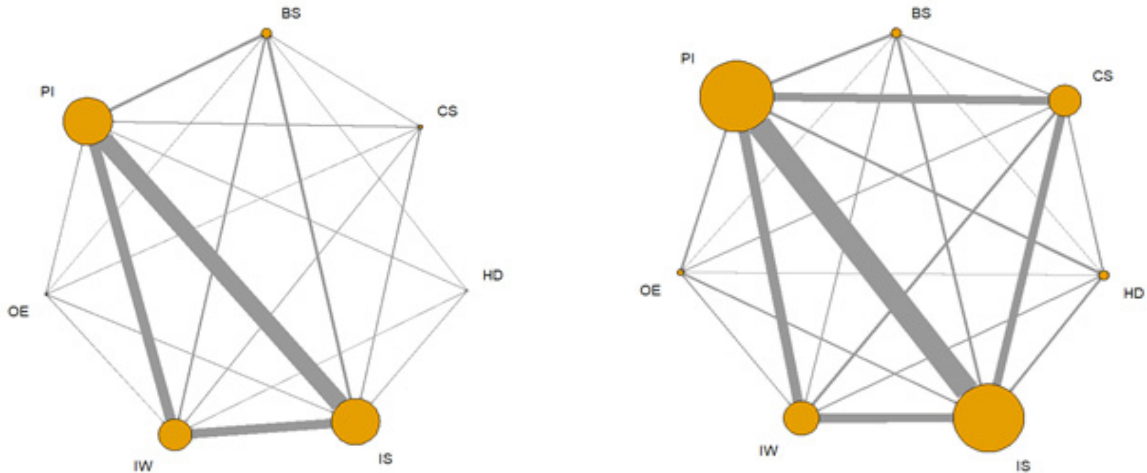


Figure 1-A. Women

Figure 1-B. Men

CS=Current smoking; HD=Heavy drinking; PI=Physical inactivity; IW=Inadequate weight; IS=Inadequate sleep; BS=Breakfast skipping; EO=Eat out

Figure 1. A link diagram derived from association rule mining (ARM).

중 노인 환자의 건강위험행위 군집의 유형을 분석하여 2가지 이상 건강위험행위를 행하는 군집현상을 확인하였다. 또한 연관성분석으로 부적절한 수면, 신체적 비활동, 과음, 흡연 등의 행위가 포함된 건강위험행위 군집의 유형을 발견하였는데 이 결과는 건강한 노인의 건강행위를 연구한 선행연구의 흡연과 음주 그리고 신체활동, 수면시간과 같은 결과라 할 수 있다[12].

본 연구에서는 건강위험행위는 여자보다 남자에게서 더욱 빈번하게 발생하였는데 이는 건강행위가 성별에 따라 유의한 차이가 없다고 한 선행연구[13]의, 결과와 상반되었으나 건강위험행위는 여자보다 남자에게서 더욱 빈번하게 발생하였고 이 결과는 건강행위와 관련한 성별 차이가 관찰되었다고 보고한 연구들과는 동일한 결과이다[14,15]. 연구대상자와 연관성 측정 방법이 다르기 때문에 이전 연구와 직접적인 비교는 어렵지만[16-20] 본 연구에서도 성별에 따라 건강위험행위들이 각각 차이를 보였다.

본 연구에서 만성 관절통증 노인이 행하는 건강위험행위 중, 가장 빈도가 높은 것은 신체적 비활동과 부적절한 수면시간이었고, 이와 같은 결과는 국외의 연구에서도 비슷한 결과를 보였다[21]. Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS) data에 따르면 51%의 미국 성인은 신체활동에 대한 지침을 따르지 않고 신체활동 시간이 부족하였다[21]. 수면시간 역시 BRFSS data를 연구한 Strine 등(2005)에 따르면 26%의 미국 성인이 수면 부족이라고 응답하였다[22]. 또한 70% 이상의 응답자가 하루 7시간 미만 또는 8시간 이상의 수면을 취한다고 답하여, 부적절한 수면시간이라는 건강위험행위가

빈번하게 나타나는 것을 알 수 있다[22].

만성 관절통증 환자는 통증의 악화와 완화요인으로써 건강습관이 중요하다고 알려져 있으며 이를 통해 통증관리와 일상생활정도가 밀접한 영향이 있다[23]. 본 연구에서도 건강위험행위 군집결과 건강위험행위를 하나도 하지 않는다고 응답한 대상자는 남성 1.4%, 여성 1.1%로 나타났고, 7개 모두 행한다고 대답한 대상자는 없었으며 남자 84.2%, 여자 98.6%의 대상자가 2개 이상의 건강위험행위를 하고 있었다. 그러나 만성 관절통증 노인의 건강위험행위로서 흡연, 과음, 신체적 비활동, 부적절한 체중, 부적절한 수면시간, 아침결식, 잦은 외식 등의 7가지 행위들을 교정하도록 동시적 연관성에 대한 선행연구는 찾아보기 어려웠다. 본 연구에서는 7가지 건강위험 행위를 모두 포함하여 건강위험행위가 함께 일어날 가능성을 살펴보고, 3개에서 5개의 건강위험행위가 포함된 의미 있는 연관규칙들을 발견하였다.

건강위험행위 군집으로 흡연, 신체적 비활동, 부적절한 수면에 관하여 논의하고자 한다. 첫째 흡연은 남자노인에서 신체적 비활동 및 수면시간이 부적절할 확률이 높았으며, 과도한 음주와 관련이 있는 것으로 나타났다. 이전의 연구에서도 흡연은 과도한 음주와 양의 상관관계를 가진다고 한 연구와 같은 결과이다[22-26]. 흡연할 확률은 과도한 음주뿐 아니라 아침결식, 잦은 외식 등을 함께할 때 연관이 있었다. 둘째, 신체적 비활동은 남녀에서 연관성의 강도는 각각 다르지만 아침결식, 과음, 부적절한 체중, 부적절한 수면 그리고 흡연 등과 함께 행하고 있는 것으로 나타났다. 이는 신체적 비활동이 흡

연과 양의 상관관계를 보인다고 하는 연구[25,26]들과 일치하는 결과이다. 또한 신체적 비활동은 과도한 음주와 양의 상관관계를 보인다고 하는 연구[24,25]와 음의 상관관계를 보인다고 하는 기존 연구[25]도 있었다. 본 연구결과에 의하면 관절통증 남자노인의 건강위험행위는 아침결식과 흡연 및 부적절한 수면시간을 갖은 대상자는 신체적으로 비활동일 가능성이 높았다(Lift 1.134). 관절통증 여자노인에서 아침결식과 부적절한 체중 및 부적절한 수면시간을 함께 하는 대상자는 신체적으로 비활동일 가능성이 높았다(Lift 1.013). 이처럼 신체적 비활동은 흡연, 과도한 음주와의 연관성뿐만 아니라 아침결식, 부적절한 체중과도 연관이 있었다. 이러한 연관관계는 선행연구에서 흡연자들이 신체활동을 할 때 흡연 욕구를 줄여 주거나, 간식 섭취에 대한 욕구를 낮추어 흡연이나 간식섭취를 줄인다고 보고한 것과 같은 맥락이다[27]. 마지막으로 부적절한 수면은 여자노인들에서 부적절한 체중과 신체적 비활동이 함께 하는 경우 부적절한 수면의 가능성을 높였다. 이 결과는 부적절한 수면이 신체적 비활동, 비만과 관련이 있다는 기존 연구와 비슷한 결과이다[22]. 또한 기존연구들[28,29]에서도 부적절한 수면의 노인은 비만이 될 수 있다고 밝힘으로써 본 연구의 연관규칙을 지지하고 있다.

본 연구결과 만성 관절통증 남자노인에서 4개의 건강위험행위를 함께 행하고 있는 결과를 보였다. 흡연자가 부적절한 수면시간과 잦은 외식을 하는 경우 신체적으로 비활동일 가능성이 높다는 연관규칙의 대상자가 가장 많았다(n=1094). 이 연관규칙은 여자노인이 부적절한 수면시간과 잦은외식을 할수록 신체적 비활동의 가능성이 높다는 규칙과 같지만 흡연행위에서 남자와 차이를 보였다. 만성 관절통증 여자노인의 경우 흡연자의 수가 매우 적었으나 남자의 경우 흡연이 다른 건강위험행위와 연관성을 보였는데 이 결과는 만성 관절통증 환자의 흡연율이 비통증 환자보다 24~68%가량 높다는 기존연구로 뒷받침된다[30]. 만성 관절통증 환자는 비통증 환자보다 금연을 실천하는데 더 큰 어려움을 경험하고 또한 통증으로 인한 심리적 고통을 해소하기 위하여 담배를 핀다고 보고하고 있다[30].

본 연구는 대상자들의 건강위험행위 간에는 특정 유형을 보이는 연관규칙이 발견되기 때문에 건강위험행위 교정을 위한 중재계획에 중요한 시사점을 준다. 연관성분석을 이용하여 건강위험행위 군집이 성별에 따라 다르게 나타남을 알 수 있다. 여자노인에서는 아침결식 & 부적절한 체중 & 부적절한 수면 군집에 해당하는 대상자들은 신체적 비활동일 가능성을 높인다. 반면 남자노인에서는 흡연 & 부적절한 수면 & 아침결식 군집 및 흡연 & 부적절한 수면 & 부적절한 체중 대상자들이

신체적 비활동일 가능성을 높였다. 또한 여자노인에 비해 남자노인의 경우 흡연 건강위험행위를 포함하는 군집이 다수 출현한 점과 잦은 외식 및 과도한 음주와 같은 건강위험행위가 나타난 점은 연관규칙을 통해서 연관규칙의 방향성을 파악하면 남녀 간에 전략적인 중재의 방법을 모색할 수 있으며, 건강위험행위의 군집을 통해 복합적 중재를 설계할 수 있다는 점에서 의의가 있다. 이 같은 결과는 흡연과 음주 예방에 대한 프로그램을 구성할 때 활용하면 프로그램에 도움이 될 것이다.. 특히 건강위험행위 군집에 대한 중재는 한 가지 위험행위에 대한 중재보다 더 큰 효과가 있으며, 건강위험행위를 군집으로 교정한 경우 건강 증진에 효과가 더 크다는 보고가 이어지고 있다[30]. 따라서 본 연구에서 밝힌 연관성분석 결과를 이용하면 건강증진 프로그램을 계획하는데 효율적일 것이다. 예를 들어 아침을 거르는 만성 관절통증 여자노인은 아침결식뿐만 아니라 연관성이 있는 건강위험행위인 부적절한 체중과 신체적 비활동에 관한 중재가 필요하다. 또한 흡연을 하는 만성 관절통증 남자노인 이라면 단순히 금연에 초점을 맞출 것이 아니라, 중재 프로그램에 금연과 수면시간 교정 프로그램을 포함하여야 한다. 즉 흡연과 연관성 있는 과도한 음주나 체중 조절, 신체활동 등에 대한 프로그램의 추가 여부도 고려해야 흡연의 건강위험행위를 교정하는데 효과적일 것이다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫째, 단면 연구자료를 분석한 것이기 때문에 인과관계를 파악할 수 없다. 건강위험행위의 연관성을 분석하면서 몇 개의 건강위험행위가 또 다른 건강위험행위의 가능성을 높일 수도 있다는 규칙을 발견하였으나, 이 연관규칙은 같은 시점에서 또 다른 행위를 함께 하고 있을 때의 확률을 의미하기 때문에 추후 발생할 건강위험행위 라고 판단할 수는 없다. 둘째, 연관규칙을 분석한 군집들이 상호배타적인 군집이 아니기 때문에 포함된 위험행위 개수가 작으면 다른 행위가 추가될 경우 위험행위 개수가 많은 다른 군집으로 포함될 수도 있다. 셋째, 건강위험행위의 종류가 많은 군집은 대상자의 수가 많지 않았다. 만성 관절통증의 노인 환자를 남자와 여자로 구분해서 분석하다 보니 분석에 포함된 대상자의 수가 많지 않았다. 마지막으로 노인의 관절통증은 기저질환과 밀접한 관계가 있으므로 노인의 기저질환에 따른 통증의 특성에 따라 건강위험행위에 대한 해석이 필요할 것이다.

결론 및 제언

본 연구는 만성 관절통증 노인의 건강위험행위의 연관성을

규명하여 만성 관절통증 노인의 건강행위에 관한 중재방향을 마련하기 위한 기초자료로 활용하고자 수행된 이차 자료분석 연구이다. 건강위험행위는 독립적이지 않고 상호 연관성을 가지고 함께 발생하였고, 연관성분석을 이용하여 건강위험행위의 군집현상을 분석한 결과 건강위험행위 2개, 3개, 4개로 이루어진 군집이 나타났고 남자노인에게서 건강위험행위 군집이 더 빈번하게 나타났다. 건강위험행위 군집은 부적절한 수면, 신체적 비활동, 흡연등과 관련된 것이었다. 군집마다 2~3개의 다른 위험행위가 함께 연관되어 군집을 보였다. 또한 과도한 음주와 흡연, 아침결식과 부적절한 수면, 부적절한 체중과 신체적 비활동은 강한 상관관계가 있었으며 이는 기존 의학 연구들의 결과를 통해서 뒷받침되었다. 또한 특정 건강위험행위를 하는 대상자가 어떠한 건강위험행위를 할 가능성이 높은지에 대한 방향성을 제시함으로써 건강 증진 사업에서 중재 프로그램을 시행 할 때, 어떠한 건강위험행위에 초점을 맞추어야 하는지 정보를 제공할 수 있다. 따라서 본 연구결과를 통해 건강위험행위 군집에 대한 정보를 이용하여 건강 행위 대상자들에 대한 이해를 높이고 그들에게 필요한 건강위험행위 예방 중재를 계획할 수 있을 것이다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

AUTHORSHIP

Research concept & design - PS; Data analysis & interpretation - SJ; Draft and manuscript revision - PS and SJ; Final approval - PS and SJ.

REFERENCES

1. Statistics Korea. 2020 Elderly Statistics [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2020 Dec 23 [update 2020 Dec 23; cited 2020 Jan 29.] Available from: <http://kostat.go.kr/portal/eng/pressReleases/11/3/index.board>
2. Aspden RM. Osteoarthritis: a problem of growth not decay? *Rheumatology*, 2008;47(10):1452-60. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/ken199>
3. Bierbauer W, Inauen J, Schaefer S, Kleemeyer MM, Lüscher J, König C, et al. Health behavior change in older adults: testing the health action process approach at the inter-and intra-individual level. *Applied Psychology: Health and Well-Being*. 2017;9(3):324-48. <https://doi.org/10.1111/aphw.12094>
4. World Health Organization. The world health report 2002; reducing risks, promoting healthy life [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2002 July 7 [updated 2001 July 7; cited 2020 Jan 29]. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67454/WHO_WHR_02.1.pdf
5. Park SH, Jang SY, Kim H, Lee SW. An association rule mining-based framework for understanding lifestyle risk behaviors. *PloS one*. 2014;9(2):e88859. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088859>
6. Housman J, Dorman S. The alameda county study: a systematic, chronological review. *American Journal of Health Education*. 2005;36(5):302-8. <https://doi.org/10.1080/19325037.2005.10608200>
7. Korea centers for disease control and prevention. 2012 the 5th Korea national health and nutrition examination survey [Internet]. Osong: Korea centers for disease control and prevention; 2012 Dec 24 [updated 2012 Dec 24; cited 2021 Jan 29]. Available from: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub03/sub03_02_05.do
8. Korea centers for disease control and prevention. 2015 the 5th Korea national health and nutrition examination survey [Internet]. Osong: Korea centers for disease control and prevention; 2017 Jan 9 [updated 2017 Jan 9; cited 2021 Jan 29]. Available from: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub03/sub03_02_05.do
9. Nam GE, Park HS. Perspective on diagnostic criteria for obesity and abdominal obesity in Korean adults. *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*. 2018;27(3):134-42. <http://doi.org/10.7570/jomes.2018.27.3.134>
10. Tan P-N, Kumar V, Srivastava J. Selecting the right objective measure for association analysis. *Information Systems*. 2004; 29(4):293-313. [https://doi.org/10.1016/S0306-4379\(03\)00072-3](https://doi.org/10.1016/S0306-4379(03)00072-3)
11. Jotsov VS, Iliev E. Applications of Advanced Analytics Methods in Sas Enterprise Miner." *Intelligent Systems*. In: Vladimir, editor. *Intelligent Systems IS*. 7th IEEE International Conference on; 2014 sep 24-26; Warsaw. Poland: Springer; c2014. 413 p.
12. Kim YB, Lee SH. Effects of the elderly's health statuses, health behavior, and social relations on their health-related quality of life: focusing on family types. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*. 2018;29(3):310-21. <https://doi.org/10.12799/jkachn.2018.29.3.310>
13. Pronk N, Anderson L, Crain L, Martinson B, O'Connor P, Sherwood N, et al. Meeting recommendations for multiple healthy lifestyle factors: prevalence, clustering, and predictors among adolescent, adult, and senior health plan members. *American Journal of Preventive Medicine*. 2004;27(2):25-33. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2004.04.022>
14. Chiolero A, Wietlisbach V, Ruffieux C, Paccaud F, Cornuz J. Clustering of risk behaviors with cigarette consumption: a population based survey. *Preventive Medicine*. 2006;42(5):

- 348-53. <https://doi.org/10.1016/j.ypped.2006.01.011>
15. Poortinga W. The prevalence and clustering of four major lifestyle risk factors in an English adult population. *Preventive Medicine*. 2007;44(2):124-8. <https://doi.org/10.1016/j.ypped.2006.10.006>
 16. Chou K-L. The prevalence and clustering of four major lifestyle risk factors in Hong Kong Chinese older adults. *Journal of Aging and Health*. 2008;20(7):788-803. <https://doi.org/10.1177/0898264308321082>
 17. Fine LJ, Philogene GS, Gramling R, Coups EJ, Sinha S. Prevalence of multiple chronic disease risk factors: 2001 national health interview survey. *American Journal of Preventive Medicine*. 2004;27(2):18-24. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2004.04.017>
 18. Laaksonen M, Prattala R, Karisto A. Patterns of unhealthy behaviour in Finland. *European Journal of Public Health*. 2001; 11(3):294-300. <https://doi.org/10.1093/eurpub/11.3.294>
 19. Schuit AJ, van Loon AJ, Tijhuis M, Ocke M. Clustering of lifestyle risk factors in a general adult population. *Preventive Medicine*. 2002;35(3):219-24. <https://doi.org/10.1006/pmed.2002.1064>
 20. Takakura M, Nagayama T, Sakihara S, Willcox C. Patterns of health risk behavior among Japanese high school students. *Journal of School Health*. 2001;71(1):23-9. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2001.tb06484.x>
 21. CDC. 2009 Prevalence and trends data [Internet]. Washington D.C: Centers for disease control and prevention; 2013 Jan 7 [updated 2013 Jan 7; cited 2021 Jan 7]. Available from: <https://www.cdc.gov/brfss/brfssprevalence/index.html>
 22. Strine TW, Chapman DP. Associations of frequent sleep insufficiency with health-related quality of life and health behaviors. *Journal of Sleep Medicine*. 2005;6(1):23-7. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2004.06.003>
 23. Sung JS, Park CS. Health promoting behavior and health status in the elderly. *Journal of Korean Gerontological Nursing*. 2005; 7(1):71-8.
 24. Chiolero A, Wietlisbach V, Ruffieux C, Paccaud F, Cornuz J. Clustering of risk behaviors with cigarette consumption: a population based survey. *Preventive Medicine*. 2006;42(5): 348-53. <https://doi.org/10.1016/j.ypped.2006.01.011>
 25. Poortinga W. The prevalence and clustering of four major lifestyle risk factors in an English adult population. *Preventive Medicine*. 2007;44(2):124-8. <https://doi.org/10.1016/j.ypped.2006.10.006>
 26. Schuit AJ, van Loon AJ, Tijhuis M, Ocke M. Clustering of lifestyle risk factors in a general adult population. *Preventive Medicine*. 2002;35(3):219-24. <https://doi.org/10.1006/pmed.2002.1064>
 27. Svendsen MT, Bak CK, Sørensen K, Pelikan J, Riddersholm SJ, Skals RK, et al. Associations of health literacy with socioeconomic position, health risk behavior, and health status: A large national population-based survey among Danish adults. *BMC Public Health*. 2020;20:1-12. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08498-8>
 28. Buxton OM, Marcelli E. Short and long sleep are positively associated with obesity, diabetes, hypertension, and cardiovascular disease among adults in the United States. *Social Science & Medicine*. 2010;71(5):1027-36. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.05.041>
 29. Nedeltcheva AV, Kilkus JM, Imperial J, Kasza K, Schoeller DA, Penev PD. Sleep curtailment is accompanied by increased intake of calories from snacks. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2009;89(1):126-33. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.26574>
 30. Hooten WM, Townsend CO, Hays JT, Ebnet KL, Gauvin TR, Gehin JM, et al. Cognitive behavioral smoking abstinence intervention for adults with chronic pain: a randomized controlled pilot trial. *Addictive Behaviors*. 2014;39(3):593-9. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2013.11.010>