



### 저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원 저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리와 책임은 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)



근감소증과 신체활동의 상호작용이  
당뇨병과 고혈압의 유병 및 조절에  
미치는 영향

연세대학교 보건대학원  
의료경영학과 의료경영 전공  
김 은 혜

근감소증과 신체활동의 상호작용이  
당뇨병과 고혈압의 유병 및 조절에  
미치는 영향

지도교수 장석용

이 논문을 보건학 석사학위 논문으로 제출함

2025년 7월

연세대학교 보건대학원  
의료경영학과 의료경영 전공

김 은 혜

## 김은혜의 보건학석사 학위논문을 인준함

심사위원 장석용 인

심사위원 이상규 인

심사위원 김태현 인

연세대학교 보건대학원

2025년 7월

## 감사의 글

지난 5학기의 석사과정은 제게 단순한 학위 취득의 시간이 아니라, 마치 인생의 마라톤처럼 치열하고도 값진 배움의 여정이었습니다. 처음 연세대학교 보건대학원의 문을 두드리던 날, 마라톤의 출발선에 선 듯한 설렘과 긴장감이 교차했던 기억이 아직도 생생합니다.

먼저 의료경영과 보건학이라는 새로운 세계를 만날 수 있도록 길을 열어주신 이상규, 김태현, 장석용 교수님께 진심으로 감사드립니다.

특히 논문 주제 선정부터 완성까지 모든 과정을 성실히 이끌어주신 장석용 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 부족한 저를 따뜻한 애정과 인내로 지도해주시고, 격려와 응원으로 끝까지 포기하지 않도록 붙잡아 주셨습니다. “연구실 밖은 위험하다”며 연구실을 사랑방처럼 내어주신 장석용, 아니 ‘장스윗’ 교수님의 배려 덕분에, 그 공간은 제게 배움의 쉼터이자 성찰의 시간으로 남았습니다.

대학원의 첫걸음을 내딛던 날, 이상규 교수님의 “어제와 같은 삶을 반복하면서 더 나은 내일을 바랄 수는 없다”는 말씀은 안주하려던 제 삶에 큰 전환점이 되었습니다. 낯설기만 했던 의료 마케팅과 전략 분야에 대한 이해의 폭을 넓히고, 사고의 틀을 확장할 수 있었던 것 또한 교수님의 풍부한 학문적 시견과 가르침 덕분이었습니다. 더불어 학교 밖에서도 아낌없이 전해주신 조언과 관심은 배움 이상의 인생의 의미를 일깨워 주었습니다.

언제나 선한 웃음으로 반겨주신 김태현 교수님께도 감사드립니다. 교수님의 유쾌하면서도 깊이 있는 의료경영, 조직론, 회계 강의는 실무적으로 절실하지만 다가가기 어려웠던 분야에 흥미를 갖게 해주었고, 학문적 시야를 넓혀주었습니다. 특히 의료경영 수업 중, ‘전략 없이 살아온 사람들’의 기념 촬영은

인생의 명확한 방향성과 도전이 필요하다는 깨달음을 주었던 인상 깊은 순간으로 기억됩니다.

학업에 전념할 수 있도록 배려해주신 강남세브란스병원 안경아 간호국장님, 정현순 수석부장님, 김새나 차장님, 이정민 차장님께도 깊은 감사를 드립니다. 항상 긍정의 에너지로 활력을 불어넣어 주었던 교육파트 선생님들께도 진심 어린 감사의 마음을 전합니다. 임상현장에서의 고민이 학업 도전의 출발점이 되었고, 현장의 응원이 있었기에 이 레이스를 완주할 수 있었습니다. 또한 저를 늘 사랑으로 품어주시는 또 하나의 가족, 수술실 선생님들께도 따뜻한 감사를 전합니다.

학교에서 만난 모든 인연은 제 삶의 소중한 스승이었습니다. 논문을 준비하며 뼈는도록 함께 고민하고 서로의 부족함을 채워주었던 신미희, 김상훈, 김현진 선생님께도 특별한 감사를 전합니다. 연구의 고비마다 함께했던 전우애는 이 여정을 더 뜻깊고 즐거운 기억으로 만들어 주었습니다. 또한 5학기 동안 러닝 메이트로 함께하며 큰 힘이 되어준 의료경영 93기 서주영, 김주이, 김정현, 최혜연, 이경민 선생님께도 감사드립니다.

그리고 무엇보다, 멀리서 묵묵히 응원해 주시고 언제나 부족함보다 가능성 을 먼저 봐주신 사랑하는 가족들에게 깊은 사랑과 감사를 전합니다. 가족들의 응원은 제 삶의 원동력이자 가장 든든한 버팀목이었습니다.

이번 연구는 배움의 끝이 아닌 새로운 출발점이 되었습니다. 마라톤이 단 한 번의 질주가 아닌 호흡과 끈기의 싸움이듯, 연구 또한 멈추지 않고 이어가야 할 긴 여정임을 깨달았습니다. 앞으로도 학문적 성취를 넘어 사회에 기여하는 연구를 향해 한 걸음씩 나아가겠습니다.

2025년 7월 김은혜 올림

# 차 례

## 국 문 요 약

### I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구 목적	4

### II. 문헌 고찰

1. 근감소증이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향	5
2. 신체활동이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향	8
3. 근감소증과 신체활동이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향	11

### III. 연구 방법

1. 연구모형	14
2. 연구대상	16
3. 자료수집방법	18
4. 연구변수	
1) 종속변수	18
2) 독립변수	19
3) 통제변수	20

5. 분석 방법 .....	22
----------------	----

#### IV. 연구결과

1. 근감소증과 신체활동에 따른 인구사회학적 및 건강 특성 .....	24
2. 근감소증과 신체활동에 따른 당뇨병·고혈압 유병 여부 .....	29
3. 근감소증과 신체활동에 따른 당뇨병·고혈압 유병 관련성 .....	33
4. 근감소증과 신체활동에 따른 당뇨병·고혈압 조절 관련성 .....	37
5. 연령군별 근감소증과 신체활동 여부와 당뇨병·고혈압 유병 및 조절 관련성 .....	40

#### V. 고찰

1. 연구 방법에 대한 고찰 .....	48
2. 연구 결과에 대한 고찰	
1) 근감소증과 신체활동이 당뇨병 및 고혈압 유병에 미치는 영향 .....	49
2) 근감소증과 신체활동이 당뇨병 및 고혈압 조절에 미치는 영향 .....	50
3) 연령군별 근감소증과 신체활동이 당뇨병 및 고혈압 유병에 미치는 영향 .....	51
4) 연령군별 근감소증과 신체활동이 당뇨병 및 고혈압 조절에 미치는 영향 .....	52
3. 연구의 제한점 .....	53

VI. 결론 .....	55
--------------	----



참 고 문 헌 ..... 57

ABSTRACT ..... 62

## 표 차 례

<표 1> 근감소증이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향에 대한 선행연구	.....6
<표 2> 신체활동이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향에 대한 선행연구	.....9
<표 3> 근감소증과 신체활동이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향에 대한 선행연구	.....12
<표 4> 근감소증 유무에 따른 인구사회학적 및 건강 관련 특성	.....25
<표 5> 신체활동 실천 여부에 따른 인구사회학적 및 건강 관련 특성	.....27
<표 6> 근감소증과 신체활동 실천 여부에 따른 당뇨병 유병 여부	.....31
<표 7> 근감소증과 신체활동 실천 여부에 따른 고혈압 유병 여부	.....32
<표 8> 근감소증과 신체활동 실천 여부에 따른 당뇨병 유병 관련성	.....33
<표 9> 근감소증과 신체활동 실천 여부에 따른 고혈압 유병 관련성	.....36
<표 10> 근감소증과 신체활동에 따른 당뇨병·고혈압 조절 실패 관련성	....39
<표 11> 연령군별 근감소증 및 신체활동과 당뇨병·고혈압 유병 관련성	..43
<표 12> 연령군별 근감소증 및 신체활동과 당뇨병·고혈압 조절 실패 관련성	.....47



## 그 림 차 례

그림 1. 연구모형.	16
그림 2. 연구대상.	18

## 국 문 요 약

### 근감소증과 신체활동의 상호작용이

### 당뇨병과 고혈압의 유병 및 조절에 미치는 영향

이 연구는 근감소증과 신체활동이 당뇨병 및 고혈압의 유병과 조절에 미치는 영향을 성별과 연령에 따라 분석하고, 두 요인의 상호작용이 질환에 미치는 영향을 평가하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 2022-2023년 국민건강영양조사 자료를 활용하였으며, 30세 이상 성인 남녀를 대상으로 아시아 근감소증 진단 그룹(AWGS) 2019 기준에 따라 근감소증 여부를 분류하고, 세계보건기구의 권고에 따라 유산소 신체활동 실천 여부를 정의하였다. 분석은 다중 로지스틱 회귀모형을 활용하여 수행하였으며, 연령, 결혼상태, 흡연, 음주, 체질량지수, 당뇨병 및 고혈압 치료 여부를 통제변수로 포함하였다.

분석 결과, 근감소증은 남성( $OR=1.54$ )과 여성( $OR=1.34$ ) 모두에서 당뇨병 유병 위험을 증가시키는 요인으로, 근감소증이 있으면서 신체활동을 실천한 남성 집단에서 가장 높은 유병 위험이 관찰되었다( $OR=1.98$ ). 고혈압 유병과 관련해서는 남성에서 근감소증( $OR=1.71$ ), 여성에서는 신체활동 미실천( $OR=1.23$ )이 주요 요인으로 확인되었다. 당뇨병 및 고혈압의 조절 분석에서는 남성에서만 통계적으로 유의한 차이를 보였고, 특히 65세 이상 남성에서 신체활동 미실천이 당뇨병 조절 실패 위험을 증가시키는 요인으로 확인되었다( $OR=1.81$ ). 또한, 근감소증과 신체활동 미실천이 동시에 존재한 경우 조절 실패 위험이 가장 높게 나타났다( $OR=2.56$ ). 고혈압 조절에서는 근감소증이 위험 요인으로 작용하였으며, 65세 이상 집단에서는 근감소증이 있으면서 신체활동을 실



천한 경우 조절 실패 위험이 가장 높았다(OR=6.35).

이러한 결과는 근감소증과 신체활동이 각각 독립적 요인으로 작용할 뿐만 아니라, 상호작용을 통해 당뇨병과 고혈압의 유병과 조절에 복합적인 영향을 미친다는 점을 보여준다. 특히 성별과 연령에 따른 차이가 뚜렷하게 나타난다는 점에서, 이를 반영한 맞춤형 중재 전략의 필요성이 강조된다. 이 연구는 해당 질환들의 유병과 조절 상태를 함께 분석함으로써, 만성질환의 통합적 관리체계 수립을 위한 전략적 기초자료로 활용될 수 있다는 점에서 학술적·임상적 의의가 있다.

---

핵심어: 근감소증, 신체활동, 당뇨병, 고혈압, 유병률, 조절 상태

## I. 서론

### 1. 연구의 배경 및 필요성

당뇨병과 고혈압은 전 세계적으로 중요한 만성질환으로, 이들 질환의 유병률은 지속적으로 증가하고 있다. 세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 2022년 기준 전 세계 성인의 당뇨병 유병률은 14.1%로, 1990년의 6.8% 대비 두 배 이상 증가한 것으로 보고하였다. 국내 역시 이러한 추세에서 예외는 아니다. 대한당뇨병학회의 Diabetes fact sheet in Korea(DFS) 2024에 따르면 2022년 기준으로 30세 이상 성인의 14.8%가 당뇨병을 앓고 있으며, 65세 이상 고령층에서는 유병률이 28%에 이르는 것으로 보고되었다. 고혈압 역시 국내 20세 이상 인구의 약 30%가 보유하고 있는 고위험 질환으로, 전체 유병자는 약 1,300만 명에 이르는 것으로 보고되었다(대한고혈압학회, 2024).

이러한 만성질환의 확산은 개인의 건강 문제를 넘어 보건의료체계와 건강보험 재정에 심각한 부담을 초래하고 있다. 건강보험심사평가원(2023)에 따르면, 당뇨병 진료비는 연간 1조 1,765억 원에 이르며, 이는 질환의 조기 예방과 효과적인 관리가 이뤄지지 않을 경우, 의료서비스 이용 증가와 치료 비용 누적으로 인해 건강보험 재정에 지속적인 부담을 초래할 수 있음을 시사한다.

또한 고혈압 환자의 관리지표인 인지율(77%), 치료율(74%), 조절률(59%)도 낮은 수준이며, 당뇨병 환자의 48.2%가 고혈압을 동반하고 있다. 이와 같은 동반 유병률은 최근 5년간 약 23% 증가하였고, 이는 심혈관계 및 뇌혈관계 질환의 발생 가능성을 높이며, 결과적으로 의료비용의 누적과 사회적 손실 비용 증가로 이어질 수 있다.

이에 따라 국내 보건의료체계는 치료 중심의 접근에서 예방 중심의 전략으로 전환할 필요가 있으며, 이는 만성질환 관리의 효율성과 건강보험 재정의

지속 가능성을 높이기 위한 핵심 과제로 제시되고 있다(김희선 등, 2018). 특히 비약물적 개입 중 근육량 유지와 신체활동 실천은 임상적 효과뿐 아니라 경제적 관점에서도 비용 효과성이 높은 건강행태 관리 전략으로 주목받고 있다(Barbosa et al., 2022). 실제로 여러 연구에서 근육량이 많을수록 혈압, 혈당, 체지방 등 주요 대사 지표가 개선되는 경향이 보고되었으며, 이는 약물 사용 이전 단계에서 질환 예방 및 조절 가능성을 높일 수 있는 핵심 요인으로 간주된다(Jihee Min et al., 2021). 특히 DFS(2024)에 따르면 청년층(19-39세)의 당뇨병 유병률은 2.2%로 고령층(65세 이상)의 28%에 비해 현저히 낮으나, 혈당 및 혈압 조절률은 오히려 청년층이 9.2%로 고령층의 15.2%보다 낮은 수준이다. 또한 걷기 실천율은 청년층이 41.8%로 고령층과 유사한 수준이지만, 전반적인 건강관리 실천은 청년층에서 상대적으로 저조한 것으로 나타났다. 이는 건강행태 개선을 통한 1차 예방이 제대로 이뤄지지 않고 있음을 시사하며, 질병의 조기 발견과 건강행태 개입의 필요성을 보여준다. 이유진, 김정현(2015)은 청년층에서도 신체활동 부족이 근육량의 보호 효과를 상쇄할 수 있다고 지적하였으며, 이는 단순한 생리적 상태만으로는 만성질환 예방이 충분하지 않다는 점을 강조한다.

최근 연구에서는 신체활동과 근육량이 당뇨병과 고혈압 등 만성질환의 예방 및 관리에 미치는 영향에 주목하고 있다(Patricia Urrico et al., 2018; Esteves and Stanford, 2024). 그러나 대부분의 기존 연구는 근육량 또는 신체활동 중 하나의 요인에만 초점을 맞춰 독립적으로 분석하였으며, 이 두 요인의 상호작용이 질병의 유병과 조절 상태에 미치는 영향을 포괄적으로 분석한 연구는 부족하다. 일부 연구에서는 근육량이 충분하더라도 신체활동이 부족할 경우 대사건강에 대한 보호 효과가 제한될 수 있으며, 반대로 근감소증이 있더라도 규칙적인 신체활동을 통해 대사증후군의 위험을 낮출 수 있다는 가능성이 제기되고 있다(Moon et al., 2015; Colberg et al., 2016). 이는 근육량

과 신체활동이 단독보다는 복합적으로 작용할 때 질환 관리에 더 의미있는 영향을 미칠 수 있음을 의미한다. 또한 Jihee Min 등(2021)은 근육량과 신체활동에 따른 대사증후군 위험을 보고하였으나, 해당 연구는 2008-2011년의 구자료를 기반으로 하였으며, 질환의 조절 상태에 대한 분석은 포함되지 않았다.

선행연구들은 대체로 대사증후군을 중심으로 논의되었으며, 당뇨병과 고혈압이라는 개별 질환에 대한 구체적인 분석과 연령군에 따른 차별적 분석은 제한적이다. 이러한 점은 정책적 활용 가능성과 실제 임상 적용에 제약이 따를 수 있다.

이 연구는 기존 연구의 한계를 보완하기 위해 2022-2023년 국민건강영양조사(Korea National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES) 최신 데이터를 활용하고, 근육량을 연속형 변수로 활용하는 대신 국제적으로 통용되는 아시아 근감소증 진단 그룹(Asia Working Group for Sarcopenia, AWGS) 2019에서 제시한 기준을 적용함으로써 분석의 표준화와 인구집단의 대표성을 확보하였다. 또한 당뇨병과 고혈압을 질환별로 구분하여 유병 및 조절 상태에 대한 근육량과 신체활동의 독립적, 복합적 영향과 연령별 차이를 분석하였다. 이를 통해 기존 연구에 비해 임상적·보건정책적 활용도가 높은 근거를 제시하고자 하였다.

## 2. 연구 목적

이 연구의 목적은 근감소증과 신체활동의 상호작용이 당뇨병 및 고혈압의 유병과 조절 상태에 미치는 영향을 분석하고, 이를 연령군에 따라 비교함으로써 건강행태 개선과 당뇨병 및 고혈압의 예방 및 관리를 위한 기초자료를 제공하는 데 있다.

연구의 세부적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 근감소증과 신체활동 실천 여부 및 이들의 상호작용에 따라 당뇨병 및 고혈압의 유병에 차이가 있는지 분석한다.

둘째, 근감소증과 신체활동 실천 여부, 그리고 이 두 요인의 상호작용이 당뇨병 및 고혈압 유병과의 관련성을 분석한다.

셋째, 당뇨병 및 고혈압 유병자를 대상으로 근감소증과 신체활동 실천 여부 및 이들의 상호작용이 질환 조절에 미치는 영향을 분석한다.

넷째, 근감소증과 신체활동 실천 여부 및 이들의 상호작용이 당뇨병과 고혈압의 유병과 조절 상태에 미치는 영향이 연령군에 따라 달라지는지 분석한다.

## II. 문헌 고찰

### 1. 근감소증이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향

근육량은 체내 대사 균형 유지와 밀접하게 관련된 요소이며, 근감소증은 인슐린 저항성 증가, 염증 반응 활성화, 혈관 기능 저하 등을 유발하며, 이는 당뇨병과 고혈압의 유병과 직접적으로 연관된다. <표 1>은 근감소증이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향에 관한 연구이다. 다수의 연구에 따르면 근감소증은 당뇨병과 고혈압의 유병 위험을 증가시키는 독립적인 요인으로 작용한다. 박성준(2018)은 국민건강영양조사 자료를 분석하여 근감소증 집단의 대사증후군 유병률이 유의하게 높다고 보고하였으며, 이인환 등(2017)은 65세 이상 여성에서 근감소성 비만군의 대사증후군 위험이 정상군 대비 5.56배 증가한다고 밝혔다. 정은영 등(2017)은 근감소성 비만이 공복혈당장애 및 당뇨병 발생과 밀접하게 연관된다고 하였고, Ji Min Han(2020), So Young Bu(2023)는 근육량 감소가 남성과 중년 여성의 고혈압 발생과 유의한 연관성을 가진다고 보고하였다. 이러한 결과는 근감소증이 당뇨병 및 고혈압의 유병에 미치는 생리적·역학적 근거를 제공한다.

<표 1> 근감소증이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향 관련 선행연구

연구자 (연도)	연구 제목	연구 내용	연구 결과
1 박성준 (2018)	국민건강영양조사 2009-2010자료를 활용한 한국 성인에서 근감소증과 대사증후군의 연관성	근감소증과 대사증후군의 연관성 분석	근감소증 집단에서 대사증후군 및 구성 요소의 발생률이 정상근육량 집단보다 유의미하게 높음
2 이인환 등 (2017)	여성 노인의 근감소성 비만과 대사증후군 위험인자 간의 연관성 검증	65세 이상 여성을 대상으로 근감소성 비만과 대사증후군과의 연관성 분석	근감소성 비만 집단이 대사증후군 위험이 가장 높았으며, 정상군 대비 위험도는 5.56배 증가함
3 정은영 등 (2017)	한국 성인에서 연령에 따른 근감소증과 당뇨와의 연관성	20세 이상 성인을 대상으로 근감소증과 당뇨병, 인슐린 저항성과의 관계를 연령대별로 분석	60세 미만 성인에서 근감소증과 공복혈당장애 및 당뇨병 발생 가능성이 근감소성 비만에서 가장 높고, 노인의 경우 근감소증, 비만이 없는 정상군에서 당뇨병 유병률이 높게 나타남
4 Ji Min Han (2020)	Low relative skeletal muscle mass predicts incident hypertension in Korean men: a prospective cohort study	고혈압이 없는 참여자를 대상으로 4년간 2번의 골격근 질량 지수에 따른 고혈압 발병률을 분석한 전향적 코호트 연구	상대적으로 낮은 근육량은 남성에서만 고혈압 발생률과 독립적으로 유의미하게 연관되어 있음

(표 계속)

**<표 1> 근감소증이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향 관련 선행연구**

연구자 (연도)	연구 제목	연구 내용	연구 결과
Association of skeletal muscle mass and risk of hypertension in Korean adults: secondary analysis of data from the community-based prospective cohort study			
5 So Young Bu (2023)	and risk of hypertension in Korean adults: secondary analysis of data from the community-based prospective cohort study	고혈압이 없는 2,669명의 참가자를 대상으로 16년 동안 2년 간격으로 전향적 평가한 연구로 상대골격근육량과 고혈압의 연관성을 검증	한국 중년 남성과 여성의 낮은 골격근량은 노년기의 고혈압 발생과 유의하게 연관되어 있음

## 2. 신체활동이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향

신체활동은 인슐린 감수성 개선, 체중 조절, 혈관기능 강화 등을 통해 대사 질환 예방과 관리를 위한 효과적인 비약물 중재로 작용한다. <표 2>는 신체활동이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향에 관한 연구이다. 곽태진 등(2019)은 걷기 실천 부족이 당뇨병과 고혈압 유병 위험을 높인다고 하였으며, 강설중, 류부호(2014)는 복합운동이 당화혈색소 감소와 심혈관 위험인자 개선에 효과적이라는 결과를 제시하였다. Colberg et al.(2016)은 유산소와 저항성 운동이 혈당 조절과 근육량 유지에 긍정적 영향을 미친다고 하였고, Xuejiao Liu et al.(2017), Emily D. Parker et al.(2017)은 높은 수준의 신체활동이 고혈압 발생 위험을 낮춘다고 보고하였다.

이처럼 신체활동은 당뇨병과 고혈압 유병률 감소에 일관된 보호 효과를 보이는 요인임이 다양한 연구에서 제시되고 있다.

**<표 2> 신체활동이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향 관련 선행연구**

연구자 (연도)	연구 제목	연구 내용	연구 결과
곽태진 1 등 (2019)	국내 성인의 신체활동 및 영양관리 실천 여부에 따른 대사증후군 관련 질환의 관계성 연구	신체활동과 영양관리 실천 여부와 대사증후군 관련 질환과의 관계 분석	규칙적인 걷기를 실천하지 않으면 당뇨병, 비만, 고콜레스테롤혈증, 고중성지방혈증의 유병 가능성이 높음
강설중 2 류부호 (2014)	복합운동이 노인 당뇨병 환자의 당화혈색소, 심혈관질환 위험인자 및 체력에 미치는 영향	당뇨환자 16명을 대상으로 8주간 주 3회 복합운동이 혈당 조절과 심혈관질환 위험인자와의 관련성 분석	운동군의 공복혈당, 당화혈색소, 수축기, 이완기 혈압 감소, 지질대사가 개선되었음 복합운동은 노인 당뇨병 환자의 당화혈색소 감소와 심혈관질환 위험인자를 낮추며 체력 증진에 효과적인 영향을 미침
Sheri R. Colberg 3 등 (2016)	Physical Activity/Exercise and Diabetes : A Position Statement of the American Diabetes Association	제1,2형, 임신성 당뇨병, 당뇨 전단계 환자를 대상으로, 임상적으로 적용 가능한 검토 및 근거 기반의 권고사항을 제공	유산소 운동은 혈당 조절, 인슐린 민감성 증가, 심혈관 기능 개선함 저항 운동(근력)은 근육량 증가, 인슐린 감수성 증가, 체성분을 개선함

(표 계속)

<표 2> 신체활동이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향 관련 선행연구

연구자 (연도)	연구 제목	연구 내용	연구 결과
4 Xuejiao Liu 등 (2017)	Dose-Response Association Between Physical Activity and Incident Hypertension	신체활동과 고혈압 사이에 정량적 용량-반응 연관성에 대한 평가를 위해 메타분석 수행함	높은 수준의 신체 활동이 고혈압 발병 위험 감소와 관련이 있으며, 여가 시간 신체 활동의 주당 10시간의 대사량 증가마다 고혈압 위험이 6% 감소함
5 Emily D. Parker 등 (2017)	Physical Activity in Young Adults and Incident Hypertension Over 15 Years of Follow-Up: The CARDIA Study	젊은 성인에서 신체활동과 고혈압 발생 간의 관련성을 확인함	15년간의 추적 관찰 기간 동안 높은 수준의 신체활동 군은 고혈압 발생 위험이 17% 낮음

### 3. 근감소증과 신체활동이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향

최근 일부 연구에서는 근감소증과 신체활동의 상호작용 효과에 주목하고 있다. <표 3>은 근감소증과 신체활동이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향에 관한 연구이다. Jihee Min et al. (2021)은 동일한 신체활동 수준에서도 근육량이 많은 집단에서 대사증후군 위험이 낮았다고 보고하였으며, Mijin Kim et al. (2023)은 근감소증과 당뇨병이 동시에 존재할 경우 혈액지표와 신체활동 수준이 가장 나쁘게 나타난다고 밝혔다. 정두환, 김정현(2018)은 여성 노인에서 근감소성 비만과 낮은 신체활동이 결합될 때 대사질환 위험이 가장 높다고 보고하였다. 또한 Hui Shi(2025)는 근감소증과 신체활동 부족이 함께 존재할 경우 당뇨병 위험이 1.45배 증가한다는 결과를 제시하였다.

그러나 기존 연구의 상당수는 대사증후군이라는 포괄적 질환군에 초점을 맞추고 있어, 당뇨병과 고혈압과 같은 개별 질환에 대한 명확한 구분과 분석은 제한적이다. 특히 질환의 유병 여부뿐만 아니라 조절 상태에 대한 실증적 분석은 매우 부족하다. 또한 대부분의 연구는 근감소증 또는 신체활동 중 하나의 변수에만 초점을 두고 있어, 두 요인의 복합적 영향과 상호작용을 반영한 분석은 미흡하며, 성별 및 연령에 따른 대사 반응의 이질성을 충분히 고려하지 못하였다. 이에 이 연구는 근감소증과 신체활동의 개별 및 상호작용 효과가 당뇨병과 고혈압의 유병과 조절 상태에 미치는 영향을 성별과 연령에 따라 분석함으로써, 기존 연구의 한계를 보완하고 만성질환 예방 및 관리 전략 수립에 실질적인 근거를 제공하고자 한다.

**<표 3> 근감소증과 신체활동이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향 관련  
선행연구**

연구자 (연도)	연구 제목	연구 내용	연구 결과
1 Jihee Min 등 (2021)	Association between skeletal muscle mass, Physical activity, and metabolic syndrome: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2011	한국 성인 대상 근육량과 신체활동이 대사증후군과의 관계 조사	동일한 운동 가이드라인을 총족한 경우에도, 근육량이 가장 높은 집단은 근육량이 가장 낮은 집단보다 대사증후군 위험이 29-81% 감소함
2 Mijin Kim 등 (2023)	Association of a Combination of Sarcopenia and Type 2 Diabetes with Blood Parameters, Nutrient Intake, and Physical Activity: A Nationwide Population-Based Study	근감소증과 당뇨병의 병합이 혈액 지표 수치 감소, 영양 상태 저하, 낮은 신체활동 수준과 관련이 있음	근감소증과 당뇨의 병합이 혈액 지표 수치 감소, 영양 상태 저하, 낮은 신체활동 수준과 관련이 있음 근감소증 단독이 당뇨병 단독보다 혈액 지표, 영양 섭취, 신체활동과 부정적인 연관성을 보임

(표 계속)

**<표 3> 근감소증과 신체활동이 당뇨병 및 고혈압에 미치는 영향 관련  
선행연구**

연구자 (연도)	연구 제목	연구 내용	연구 결과
3 정두환 김정현 (2018)	여자 노인의 근육량 및 비만도와 대사증후군, 신체활동 및 식이요인과의 관련성 연구	여성 노인의 근육량, 대사증후군의 위험성이 높고, 비만도와 대사증후군 및 신체활동과 영양요인 간의 관계 조사	근감소성 비만 집단이 신체활동이 부족함 여성 노인들의 근육량을 유지하기 위해서는 걷기보다는 중강도나 고강도의 유산소 신체활동을 늘려야 함
4 Hui Shi (2025)	Unraveling the dual threat: sarcopenia and insufficient physical activity in diabetes risk	근감소증과 신체활동 부족이 당뇨병 발병 위험에 미치는 영향 조사	근감소증과 신체활동 부족의 결합은 당뇨병 위험을 1.45배 증가시킴



### III. 연구 방법

#### 1. 연구모형

이 연구는 제9기 국민건강영양조사(2022-2023년) 자료를 활용하여, 30세 이상 성인을 대상으로, 근감소증과 신체활동 실천 여부가 당뇨병 및 고혈압의 유병과 조절 상태에 미치는 영향을 분석하였다. 성별에 따른 차이를 고려하여, 모든 분석은 남성과 여성은 구분해 각각 독립적으로 수행하였다. 먼저, 근감소증과 신체활동 실천 여부에 따른 당뇨병 및 고혈압의 유병과 조절 상태를 파악하고, 두 요인의 독립적인 영향뿐 아니라 이들 간의 상호작용 효과도 함께 평가하였다. 또한, 유병 및 조절 양상이 연령군에 따라 어떻게 달라지는지 확인하기 위해, 연령 층화분석을 추가로 수행하였다. 분석의 타당성을 높이기 위해 연령, 체질량지수(BMI), 결혼 상태, 흡연 및 음주 여부, 그리고 질병 치료 여부를 공변량으로 포함하여 보정하였다(그림1).

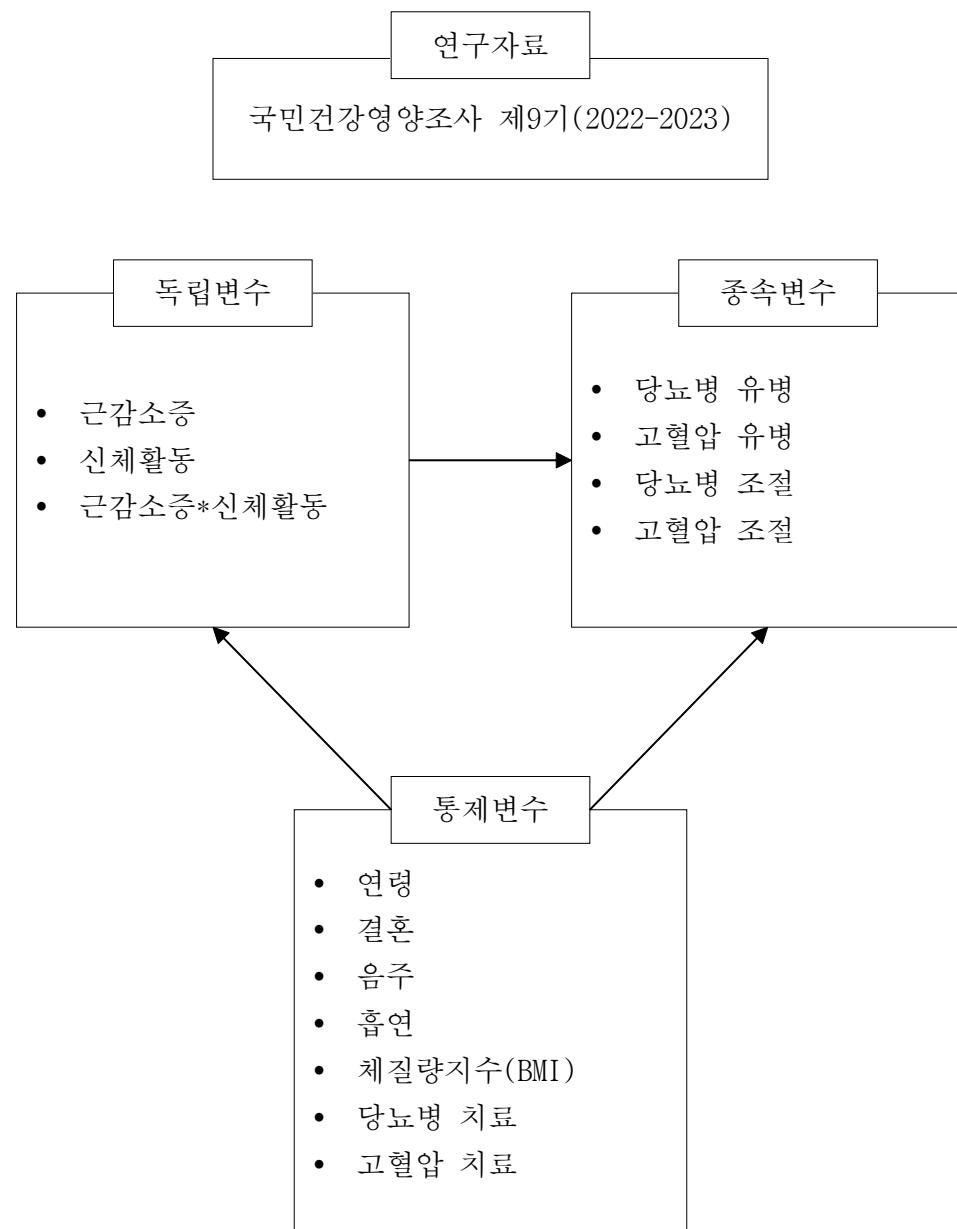


그림 1. 연구모형.

## 2. 연구대상

이 연구는 2022년부터 2023년까지 시행된 제9기 국민건강영양조사의 건강 설문조사 및 검진조사에 참여한 만 19세 이상 성인 13,194명 중 30세 이상 성인을 대상으로 하였다. 이 중 임산부, 인공심장박동기 및 이식형심장충격기 보유자, 기타 사유로 임피던스체지방측정기(Inbody 970, Biospace, Korea)를 이용한 체성분 검사를 시행하지 못한 대상자와 신체활동 자료가 결측된 대상자를 제외하였다. 또한 종속변수인 당뇨병 및 고혈압의 유병과 조절에 대한 자료가 결측된 대상자와 인구사회학적 특성 및 건강관련 변수 중 하나 이상 결측된 경우를 추가로 제외하여, 최종적으로 7,444명을 분석에 포함하였다(그림2).

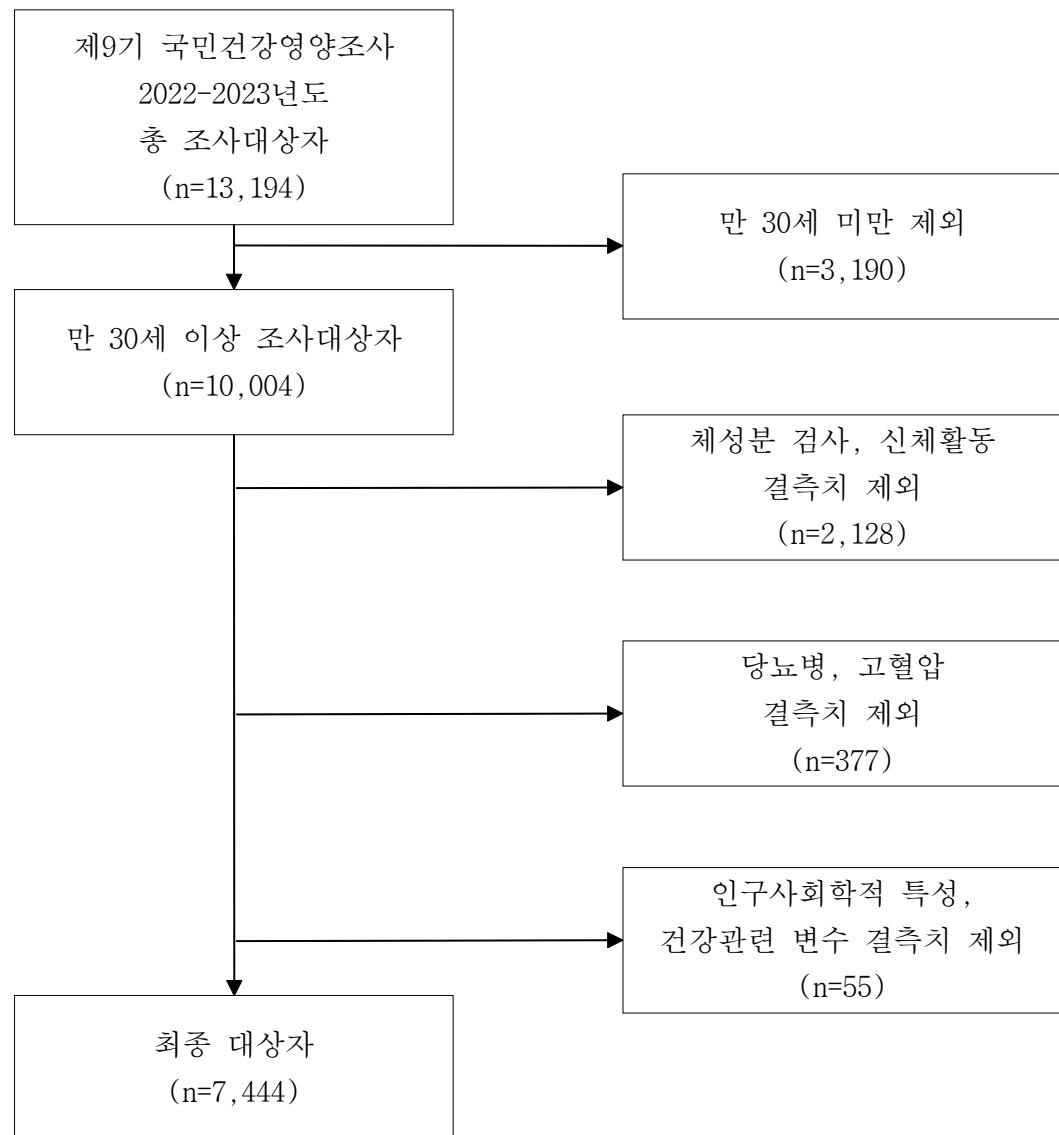


그림 2. 연구대상.

### 3. 자료수집방법

이 연구는 제9기 1·2차년도(2022-2023) 국민건강영양조사 원시자료(raw data)를 통합하여 이용하였다. 연구 수행에 앞서 연세의료원 기관 연구윤리심의 위원회의 심의를 거쳐 면제 승인을 받았다(승인 번호: 4-2025-0345).

### 4. 연구변수

#### 1) 종속변수

##### (1) 당뇨병 유병 여부

당뇨병은 대한당뇨병학회에서 제시한 Diabetes Fact Sheet in Korea 2024의 진단 기준에 따라, 공복혈당이 126mg/dL 이상 이거나 의사로부터 당뇨병 진단을 받은 경우, 혈당강하제를 복용하거나 인슐린 주사를 사용하는 경우, 혹은 당화혈색소가 6.5% 이상인 경우로 정의하였다. 공복혈당 측정을 위해 최소 8시간 이상 금식한 상태에서 정맥혈을 채혈하였고, 혈당 측정 시 채혈 시간과 마지막 식사 시간을 함께 기록하여 공복 여부를 확인하였다.

##### (2) 고혈압 유병 여부

고혈압은 대한고혈압학회에서 제시한 Korea Hypertension Fact Sheet 2024의 진단 기준에 따라, 수축기혈압이 140mmHg 이상이거나 이완기혈압이 90mmHg 이상 또는 고혈압 약물을 복용하고 있는 경우로 정의하였다. 혈압 측정은 비수은 진동형 혈압계(Microlife WatchBP Office)를 사용하여 3회 측정하였으

며, 2차 및 3차 측정값의 평균을 분석에 활용하였다.

### (3) 당뇨병 조절 여부

당뇨병 조절 여부는 당뇨병 유병자 중 당화혈색소가 6.5% 미만인 경우를 기준으로 조절과 조절 실패 이분형 변수로 구분하였다(대한당뇨병학회, 2024).

### (4) 고혈압 조절 여부

고혈압 조절 여부는 고혈압 유병자 중 수축기혈압이 140mmHg 미만이면서, 이완기혈압이 90mmHg 미만을 기준으로 조절과 조절 실패 이분형 변수로 구분하였다(대한고혈압학회, 2024).

## 2) 독립변수

### (1) 근감소증

근육량은 체성분검사를 통해 측정된 사지 골격근량(appendicular skeletal muscle mass, ASM)을 신장(m)의 제곱으로 나눈 값( $ASM/height^2$ ,  $kg/m^2$ )을 사용하였다. 체성분검사는 임피던스체지방측정기(InBody 970, Biospace, Korea)를 활용하였으며, 인공심장박동기나 이식형 심장충격기를 장착한 대상자 및 임산부는 제외하였다. 근감소증은 아시아 근감소증 진단그룹(AWGS 2019)의 기준에 따라, 남성은  $ASM/height^2$  가  $7.0kg/m^2$  미만, 여성은  $5.7kg/m^2$  미만인 경우로 정의하였다.

## (2) 신체활동

신체활동은 WHO의 국제신체활동설문(Global Physical Activity Questionnaire, GPAQ)을 기반으로 하여 건강설문조사를 통해 면접조사 방식으로 수집되었다. 신체활동은 일과 여가를 구분하여 고강도 및 중강도 신체활동, 이동 시 활동, 앉아서 보내는 시간, 걷기, 근력운동 항목 등을 포함하였다. WHO에서 권장하는 신체활동 수준에 따라, 주당 중강도 신체활동을 150분 이상 수행하거나, 고강도 신체활동을 75분 이상 수행한 경우, 또는 중강도와 고강도 신체활동을 혼합하여 고강도 1분을 중강도 2분으로 환산했을 때 권장수준에 도달하는 정도에 따라 실천과 미실천 이분형 변수로 구분하였다.

## (3) 근감소증과 신체활동

근감소증과 신체활동 실천 여부 간의 상호작용 효과를 평가하기 위하여 두 변수의 조합을 기준으로 네 개의 집단으로 분류하였다. 정상 근육량이면서 신체활동을 실천한 집단, 정상 근육량이면서 신체활동을 실천하지 않은 집단, 근감소증이면서 신체활동을 실천한 집단, 근감소증이면서 신체활동을 실천하지 않은 집단으로 구분하였다.

## 3) 통제변수

분석에 포함된 통제변수는 연령, 결혼 상태, 음주 및 흡연 여부, 체질량지수(BMI), 당뇨병 및 고혈압 치료 여부이다. 연령은 근감소증, 당뇨병, 고혈압의 역학적 특성과 질환 진행 양상, 연령에 따른 신체기능 변화의 차이를 고려하여 30-44세, 45-64세, 65-74세, 75세 이상으로 구분하였으며 (Cherin et al,

1., 2014; Muntner et al., 2020), 하위 분석에서는 WHO의 고령 기준(65세)을 적용하여 30-64세와 65세 이상으로 이분화하였다. 결혼 상태는 기혼과 미혼으로 구분하였으며, 음주 여부는 제9기 국민건강영양조사(2022-2023)의 생성변수인 월간 음주율을 기준으로, 평생 비음주자 및 최근 1년간 월 1잔 미만 음주자는 비음주, 최근 1년간 월 1잔 이상 음주자는 음주로 분류하였다. 흡연 여부는 생성변수인 현재 흡연율을 활용하여 현재 흡연자는 흡연, 과거 흡연자와 비흡연자는 비흡연으로 구분하였다. 체질량지수(BMI)는 근감소증과 대사 이상, 혈압 조절과 밀접하게 관련된 생리학적 지표로서 연속형 변수로 통제하였다(조영현 외, 2019). 당뇨병 치료 여부는 인슐린 주사, 경구 혈당강하제, 식이 및 운동요법 등 치료 여부에 따라 치료와 치료 안 함으로 구분하였고(대한당뇨병학회, 2024), 고혈압 치료 여부는 혈압약을 한 달 기준 20일 이상 복용한 경우를 치료, 20일 미만 복용한 경우를 치료 안 함으로 정의하였다(대한고혈압학회, 2024).

## 5. 분석 방법

### 1) 빈도분석과 교차분석

연구대상자의 인구사회학적 특성과 건강관련 변수를 확인하기 위해 빈도분석을 실시하였으며, 근감소증과 신체활동 실천 여부에 따라 당뇨병과 고혈압의 유병상태를 비교하기 위해 카이제곱 분석을 시행하였다. 분석 결과는 빈도(N)와 백분율(%)로 제시하였으며, 카이제곱 검정 결과는 유의수준(*p*-value)과 함께 보고하였다.

### 2) 다중 로지스틱 회귀분석

근감소증과 신체활동 실천 여부가 당뇨병 및 고혈압 유병과 조절 상태에 미치는 영향을 분석하기 위해 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였으며, 분석 결과는 교차비(odds ratio, OR), 95% 신뢰구간(confidence interval, CI) 및 유의수준(*p*-value)과 함께 제시하였다. 분석은 두 가지 모델로 구성하였다. 모델 1에서는 근감소증과 신체활동 실천 여부를 각각 독립변수로 설정하여, 이를 요인이 당뇨병 및 고혈압의 유병에 미치는 영향을 분석하였다. 모델 2에서는 두 변수의 조합에 따라 대상자를 네 개의 집단으로 구분하고, 해당 조합이 질환 유병에 미치는 상호작용 효과를 평가하였다. 또한, 당뇨병 및 고혈압 유병자를 대상으로 두 모델을 동일하게 적용하여, 각 변수 및 조합이 질환의 조절 상태에 미치는 영향을 분석하였다. 모든 분석에서는 연령, 결혼 상태, 음주 및 흡연 여부, 체질량지수(BMI), 그리고 당뇨병 및 고혈압 치료 여부 등 주요 혼란변수를 통제하였다. 하위분석으로는 연령에 따른 변수의 효과 차이를 평가하기 위해, 연령군을 층화한 후, 각 군별로 동일한 분석을 반복 수행



하여 유병 및 조절 상태와의 관련성을 검토하였다. 다중공선성 문제를 확인하기 위해 분산팽창지수(variance inflation factor, VIF)를 산출하였으며, 모든 독립변수의 VIF 값이 10 미만으로 다중공선성의 문제는 없는 것으로 판단하였다. 자료의 통계 분석은 jamovi 2.6.25.0 ver. 프로그램을 사용하였고,  $p$ -value가 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

## IV. 연구결과

### 1. 근감소증과 신체활동에 따른 인구사회학적 및 건강 특성

최종 분석 대상자는 7,444명으로, 남성 3,198명(43.0%), 여성 4,246명(57.0%)이었다. <표 4>는 근감소증에 유무에 따른 인구사회학적 및 건강 관련 특성이다. 근감소증군은 고령자, 저소득층, 저학력자, 무직자, 비음주자 비율이 높고, 신체활동 실천율은 낮은 특징을 보였다. 남성 근감소증군은 75세 이상이 35.8%(정상군 7.6%), 소득 하위층 36.8%(정상군 12.6%), 초졸 이하 학력자 29.6%(정상군 10.1%)였으며, 여성도 근감소증군에서 75세 이상이 20.3%(정상군 7.7%), 소득 하위층 27.3%(정상군 18%), 초졸 이하 학력자 28.0%(정상군 18.4%)로 상대적으로 높았다. 또한 근감소증군의 무직 비율은 남성 51.6%(정상군 21.5), 여성 53.4%(정상군 43.1%)로 정상군보다 높았다. 음주율은 남성 52.1%(정상군 69.2%)와 여성 28.4%(정상군 40.7%)로 모두 근감소증군이 정상군보다 낮았다.

<표 5>는 신체활동 실천 여부에 따른 인구사회학적 및 건강 관련 특성이다. 분석결과 신체활동 미실천군은 고령자, 저소득층, 저학력자, 무직자, 비음주자 비율이 높았으며, 근감소증 유병률 또한 높았다. 남성의 경우 미실천군에서 75세 이상 비율은 15.1%(실천군 8.2%), 소득 하위층 19.6%(실천군 12.3%), 초졸 이하 학력자는 16.8%(실천군 8.8%), 무직 비율은 28.4%(실천군 23.4%)였다. 여성의 경우 미실천군은 75세 이상은 13.9%(실천군 5.7%), 소득 하위층 23.9%(실천군 14.8%), 초졸 이하 학력자 25.6%(실천군 13.6%), 무직 비율은 46.8%(실천군 43.4%)였다. 반면, 음주율은 남성 64.4%(실천군 69.3%)와 여성 44.3%(실천군 43.1%)로 모두 미실천군에서 낮았다.

**<표 4> 근감소증 유무에 따른 인구사회학적 및 건강 특성**

변수명	남성				여성			
	정상		근감소증		정상		근감소증	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
	2712	(84.8)	486	(15.2)	3327	(78.4)	919	(21.6)
<b>연령</b>								
30-44세	740	(27.3)	33	(6.8)	841	(25.3)	192	(20.9)
45-64세	1206	(44.5)	123	(25.3)	1603	(48.2)	327	(35.6)
65-74세	560	(20.6)	156	(32.1)	628	(18.9)	213	(23.2)
75세이상	206	(7.6)	174	(35.8)	255	(7.7)	187	(20.3)
<b>가구소득</b>								
하	341	(12.6)	179	(36.8)	600	(18.0)	251	(27.3)
중하	587	(21.6)	147	(30.2)	838	(25.2)	214	(23.3)
중상	811	(29.9)	88	(18.1)	920	(27.7)	231	(25.1)
상	973	(35.9)	72	(14.8)	969	(29.1)	223	(24.3)
<b>교육</b>								
초졸이하	275	(10.1)	144	(29.6)	612	(18.4)	257	(28.0)
중졸	248	(9.1)	81	(16.7)	336	(10.1)	97	(10.6)
고졸	832	(30.7)	145	(29.8)	1092	(32.8)	259	(28.2)
대졸이상	1357	(50.0)	116	(23.9)	1287	(38.7)	306	(33.3)
<b>직업</b>								
관리자, 전문가 및 관련 종사자	550	(20.3)	32	(6.6)	414	(12.4)	103	(11.2)
사무종사자	377	(13.9)	17	(3.5)	368	(11.1)	66	(7.2)
서비스 및 판매종사자	263	(9.7)	22	(4.5)	546	(16.4)	100	(10.9)
농립어업 속련종사자	155	(5.7)	32	(6.6)	90	(2.7)	26	(2.8)

(표 계속)

**<표 4> 근감소증 유무에 따른 인구사회학적 및 건강 특성**

변수명	남성				여성			
	정상		근감소증		정상		근감소증	
	N	%	N	%	N	%	N	%
기능원/장치/ 기계조작 및 조립종사자	2712	(84.8)	486	(15.2)	3327	(78.4)	919	(21.6)
단순노무종사자	544	(20.1)	74	(15.2)	111	(3.3)	22	(2.4)
무직	240	(8.8)	58	(11.9)	363	(10.9)	111	(12.1)
결혼	583	(21.5)	251	(51.6)	1435	(43.1)	491	(53.4)
음주	2361	(87.1)	440	(90.5)	3074	(92.4)	857	(93.3)
비음주	351	(12.9)	46	(9.5)	253	(7.6)	62	(6.7)
흡연	1878	(69.2)	253	(52.1)	1355	(40.7)	261	(28.4)
비흡연	771	(28.4)	333	(68.5)	3193	(96.0)	888	(96.6)
신체활동	1941	(71.6)	159	(32.7)	1462	(43.9)	347	(37.8)
실천	1400	(51.6)	327	(67.3)	1865	(56.1)	572	(62.2)
미실천								

<표 5> 신체활동 실천 여부에 따른 인구사회학적 및 건강 특성

변수명	남성				여성			
	신체활동 실천		신체활동 미실천		신체활동 실천		신체활동 미실천	
	N	%	N	%	N	%	N	%
	1471	(46.0)	1727	(54.0)	1809	(42.6)	2437	(57.4)
<b>연령</b>								
30-44세	435	(29.6)	338	(19.6)	531	(29.4)	502	(20.6)
45-64세	627	(42.6)	702	(40.6)	885	(48.9)	1045	(42.9)
65-74세	289	(19.6)	427	(24.7)	290	(16.0)	551	(22.6)
75세이상	120	(8.2)	260	(15.1)	103	(5.7)	339	(13.9)
<b>가구소득</b>								
하	181	(12.3)	339	(19.6)	268	(14.8)	583	(23.9)
중하	296	(20.1)	438	(25.4)	455	(25.2)	597	(24.5)
중상	443	(30.1)	456	(26.4)	513	(28.4)	638	(26.2)
상	551	(37.5)	494	(28.6)	573	(31.7)	619	(25.4)
<b>교육</b>								
초졸이하	129	(8.8)	290	(16.8)	246	(13.6)	623	(25.6)
중졸	118	(8.0)	211	(12.2)	152	(8.4)	281	(11.5)
고졸	410	(27.9)	567	(32.8)	574	(31.7)	777	(31.9)
대졸이상	814	(55.3)	659	(38.2)	837	(46.3)	756	(31.0)
<b>직업</b>								
관리자, 전문가 및 관련 종사자	323	(22.0)	259	(15.0)	262	(14.5)	255	(10.5)
사무종사자	203	(13.8)	191	(11.1)	199	(11.0)	235	(9.6)
서비스 및 판매종사자	122	(8.3)	163	(9.4)	282	(15.6)	364	(14.9)
농립어업	60	(4.1)	127	(7.4)	27	(1.5)	89	(3.7)
숙련종사자								

(표 계속)

&lt;표 5&gt; 신체활동 실천 여부에 따른 인구사회학적 및 건강 특성

변수명	남성				여성			
	신체활동 실천		신체활동 미실천		신체활동 실천		신체활동 미실천	
	N	%	N	%	N	%	N	%
기능원/장치/기계조작 및 조립종사자	1471	(46.0)	1727	(54.0)	1809	(42.6)	2437	(57.4)
단순노무종사자	279	(19.0)	339	(19.6)	58	(3.2)	75	(3.1)
무직	140	(9.5)	158	(9.1)	196	(10.8)	278	(11.4)
결혼	344	(23.4)	490	(28.4)	785	(43.4)	1141	(46.8)
음주	123	(84.0)	1566	(90.6)	1634	(90.3)	2297	(94.3)
비음주	236	(16.0)	161	(9.3)	175	(9.7)	140	(5.7)
비흡연	452	(30.7)	615	(35.6)	1029	(56.9)	1601	(65.7)
흡연	1019	(69.3)	1112	(64.4)	780	(43.1)	836	(34.3)
근감소증	1094	(74.4)	1180	(68.3)	1737	(96.0)	2344	(96.2)
정상	377	(25.6)	547	(31.7)	72	(4.0)	93	(3.8)
근감소증	1312	(89.2)	1400	(81.1)	1462	(80.8)	1865	(76.5)
	159	(10.8)	327	(18.9)	347	(19.2)	572	(23.5)

## 2. 근감소증과 신체활동에 따른 당뇨병·고혈압 유병 여부

<표 6>은 근감소증과 신체활동 실천 여부에 따른 당뇨병의 유병 여부이다. 분석 결과, 남성은 근육량이 정상인 집단(2,712명)에서 당뇨병 유병자는 499명(18.4%)이었고, 근감소증이 있는 집단(486명)에서는 121명(24.9%)으로 근감소증 집단에서 당뇨병 유병률이 유의하게 높았다( $p<0.001$ ). 반면 여성은 정상 근육량 집단(3,327명)에서 당뇨병 유병자가 426명(12.8%), 근감소증 집단(919명)에서는 121명(13.2%)으로 두 집단 간 유병률 차이는 크지 않았으며, 통계적으로도 유의하지 않았다( $p=0.772$ ).

신체활동 실천 여부의 경우, 남성은 실천 집단(1,471명) 중 231명(15.7%), 미실천 집단(1,727명) 중 389명(22.5%)이 당뇨병을 가지고 있었으며( $p<0.001$ ), 여성 역시 실천 집단(1,809명) 중 186명(10.3%), 미실천 집단(2,437명) 중 361명(14.8%)으로, 남녀 모두에서 신체활동을 미실천한 집단에서 당뇨병 유병률이 유의하게 높았다( $p<0.001$ ).

근육량과 신체활동을 조합하여 분석한 결과, 남성은 정상 근육량이면서 신체활동을 실천한 집단(1,312명)의 당뇨병 유병자는 193명(14.7%)이었고, 신체활동 미실천 집단(1,400명)에서는 306명(21.9%)이었다. 근감소증이 있는 남성은 실천 집단(159명) 중 38명(23.9%), 미실천 집단(327명) 중 83명(25.4%)으로, 신체활동을 실천하지 않을 경우 당뇨병 유병률이 높았다( $p<0.001$ ). 여성은 정상 근육량이면서 신체활동을 실천하는 집단(1,462명)에서 당뇨병 유병자는 149명(10.2%)이었고, 미실천한 집단(1865명)에서는 277명(14.9%)이었다. 근감소증이 있는 여성은 실천 집단(347명) 중 37명(10.7%), 미실천 집단(572명) 중 84명(14.7%)이 당뇨병을 가지고 있었다( $p<0.001$ ).

<표 7>은 근감소증과 신체활동 실천 여부에 따른 고혈압의 유병 여부이다. 고혈압 유병률의 경우, 남성은 정상 근육량 집단(2,712명)에서 고혈압 유병자

가 1,089명(40.2%), 근감소증 집단(486명)에서는 237명(48.8%)으로 근감소증이 있는 남성에서 유병률이 유의하게 높았다( $p<0.001$ ). 반면, 여성은 정상 근육량(3,327명)과 근감소증(919명) 집단에서 각각 1,062명(31.9%)과 279명(30.4%)이 고혈압을 가지고 있었으며, 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p=0.367$ ).

신체활동 실천 여부에 따라 고혈압 유병률을 비교한 결과, 남성은 실천 집단(1,471명) 중 554명(37.7%), 미실천 집단(1,727명) 중 772명(44.7%)으로 유의한 차이를 보였으며( $p<0.001$ ), 여성은 실천 집단(1,809명) 중 455명(25.2%), 미실천 집단(2,437명) 중 886명(36.4%)이 고혈압을 가지고 있었다( $p<0.01$ ).

근육량과 신체활동을 조합한 결과, 정상 근육량을 가진 남성 중 신체활동을 실천한 집단(1,312명)에서는 482명(36.7%), 미실천한 집단(1,400명)에서는 607명(43.4%)이 고혈압을 가지고 있었다. 근감소증이 있는 남성은 신체활동을 실천한 경우(159명) 고혈압 유병자가 72명(45.3%), 실천하지 않은 경우(327명)는 165명(50.5%) 이었다. 여성은 정상 근육량을 가진 여성 중 신체활동을 실천한 집단(1,462명)에서는 379명(25.9%)이, 미실천한 집단(1,865명)에서는 683명(36.6%)이 고혈압을 가지고 있었다. 근감소증이 있는 여성은 신체활동을 실천한 집단(347명)에서는 76명(21.9%), 실천하지 않은 집단(572명)에서는 203명(35.5%)이 고혈압을 가지고 있었고, 여성은 근육량보다 신체활동 여부가 고혈압 유병률에 더 큰 영향을 주었다.

<표 6> 근감소증 및 신체활동 여부에 따른 당뇨병 유병 여부

변수명	남성			여성		
	정상		당뇨병	정상		당뇨병
	N	(%)		N	(%)	
근감소증	2213	499		2901	426	0.772
	(81.6)	(18.4)		(87.2)	(12.8)	
	365	121	<0.001	798	121	
	(75.1)	(24.9)		(86.8)	(13.2)	
신체활동	1240	231		1623	186	<0.001
	(84.3)	(15.7)		(89.7)	(10.3)	
	1338	389	<0.001	2076	361	
	(77.5)	(22.5)		(85.2)	(14.8)	
근감소증 신체활동	정상	1119	193	1313	149	<0.001
	실천	(85.3)	(14.7)	(89.8)	(10.2)	
	정상	1094	306	1588	277	
	미실천	(78.1)	(21.9)	(85.1)	(14.9)	
	근감소	121	38	310	37	
	실천	(76.1)	(23.9)	(89.3)	(10.7)	
	근감소	244	83	488	84	
	미실천	(74.6)	(25.4)	(85.3)	(14.7)	

&lt;표 7&gt; 근감소증 및 신체활동 여부에 따른 고혈압 유병 여부

변수명	남성			여성		
	정상		고혈압	정상		고혈압
	N (%)	N (%)	p	N (%)	N (%)	p
근감소증	정상 1623 (59.8)	1089 (40.2)	<0.001	2265 (68.1)	1062 (31.9)	0.367
	근감소증 249 (51.2)	237 (48.8)		640 (69.6)	279 (30.4)	
신체활동	실천 917 (62.3)	554 (37.7)	<0.001	1354 (74.8)	455 (25.2)	<0.001
	미실천 955 (55.3)	772 (44.7)		1551 (63.60)	886 (36.4)	
근감소증	정상 830 (63.3)	482 (36.7)	<0.001	1083 (74.1)	379 (25.9)	<0.001
	미실천 793 (56.6)	607 (43.4)		1182 (63.4)	683 (36.6)	
신체활동	근감소 87 (54.7)	72 (45.3)	<0.001	271 (78.1)	76 (21.9)	<0.001
	근감소 162 (49.5)	165 (50.5)		369 (64.5)	203 (35.5)	

### 3. 근감소증과 신체활동에 따른 당뇨병·고혈압 유병 관련성

#### 1) 당뇨병 유병 관련성

<표 8>은 근감소증과 신체활동 실천 여부에 따른 당뇨병 유병과의 관련성이 다. 근감소증에서는 정상 근육량을 기준으로, 근감소증이 있는 경우 남성은 당뇨병 위험이 1.54배 높았고( $OR=1.54$ , 95% CI=1.16-2.04,  $p=0.003$ ), 여성은 1.34배( $OR=1.34$ , 95% CI=1.03-1.74,  $p=0.028$ ) 높았다.

신체활동 수준은 남성에서 신체활동 실천군을 기준으로 미실천군의 당뇨병 유병 위험이 1.31배( $OR=1.31$ , 95% CI=1.08-1.58,  $p=0.006$ ) 높았다. 반면, 여성은 통계적으로 유의하지 않았다( $OR=1.13$ , 95% CI=0.93-1.38,  $p=0.226$ ).

근감소증과 신체활동 조합에 따른 당뇨병 유병 간의 관련성(모델2)은 정상 근육량이면서 신체활동을 실천한 집단을 기준으로 할 때, 남성은 정상 근육량이면서 신체활동을 실천하지 않은 집단의 당뇨병 유병 위험이 1.39배( $OR=1.39$ , 95% CI=1.13-1.71,  $p=0.002$ ) 높았으며, 근감소증이면서 신체활동을 실천한 집단은 1.98배( $OR=1.98$ , 95% CI=1.28-3.06,  $p=0.002$ ), 근감소증이면서 신체활동을 실천하지 않은 집단은 1.9배( $OR=1.90$ , 95% CI=1.35-2.68,  $p<0.001$ ) 높았다. 여성은 근감소증이면서 신체활동을 실천하지 않은 집단에서만 당뇨병 유병 위험이 1.49배 유의하게 높았다( $OR=1.49$ , 95% CI=1.07-2.08,  $p=0.018$ ).

<표 8> 근감소증 및 신체활동 여부에 따른 당뇨병 유병 관련성

변수명	남성				여성							
	OR	95% CI		p	OR	95% CI		p				
		Lower	Upper			Lower	Upper					
<b>모델1</b>												
<b>근감소증</b>												
정상	1.00				1.00							
근감소증	1.54	1.16	2.04	0.003	1.34	1.03	1.74	0.028				
<b>신체활동</b>												
실천	1.00				1.00							
미실천	1.31	1.08	1.58	0.006	1.13	0.93	1.38	0.226				
<b>모델2</b>												
<b>근육량</b>												
<b>신체활동</b>												
정상실천	1.00				1.00							
정상 미실천	1.39	1.13	1.71	0.002	1.17	0.93	1.46	0.175				
근감소 실천	1.98	1.28	3.06	0.002	1.49	0.98	2.26	0.062				
근감소 미실천	1.90	1.35	2.68	<0.001	1.49	1.07	2.08	0.018				

OR: odds ratio, CI: confidence interval

통제변수: 연령, 결혼, 음주, 흡연, 체질량지수(BMI)

## 2) 고혈압 유병 관련성

<표 9>는 근감소증과 신체활동 실천 여부에 따른 고혈압 유병과의 관련성이 다. 근감소증은 남성에서만 유의한 차이를 보였다. 정상 근육량을 기준으로 근감소증이 있는 경우, 남성의 고혈압 유병 위험은 1.71배( $OR=1.71$ , 95% CI= 1.32-2.20,  $p<0.001$ ) 높았으나, 여성에서는 유의한 차이가 없었다( $OR=1.03$ , 95% CI=0.83-1.27,  $p=0.809$ ).

신체활동에서는 남성에서 유의하지 않았으며( $OR=1.06$ , 95% CI=0.90-1.24,  $p=0.499$ ), 여성에서는 신체활동을 실천하지 않은 집단에서 고혈압 유병 위험이 1.23배( $OR=1.23$ , 95% CI=1.05-1.44,  $p=0.009$ ) 높았다.

근감소증과 신체활동의 상호작용이 고혈압 유병에 미치는 영향을 분석한 결과(모델2)는 남성은 정상 근육량이면서 신체활동을 실천한 집단을 기준으로, 근감소증이면서 신체활동을 실천한 집단은 유병 위험이 1.76배( $OR=1.76$ , 95% CI: 1.19-2.61,  $p=0.005$ ) 높았고, 근감소증이면서 신체활동을 실천하지 않은 집단은 1.79배( $OR=1.79$ , 95% CI: 1.32-2.43,  $p<0.001$ )로 가장 높은 유병 위험을 보였다. 여성은 정상 근육량이면서 신체활동을 실천하지 않은 집단의 고혈압 유병 위험이 1.23배( $OR=1.23$ , 95% CI: 1.03-1.46,  $p=0.021$ ) 높았고, 근감소증이면서 신체활동을 실천하지 않은 집단은  $OR=1.27$ (95% CI: 0.97-1.65,  $p=0.080$ )로 다소 높은 경향은 있었으나 통계적으로 유의하지 않았다.

<표 9> 근감소증 및 신체활동 여부에 따른 고혈압 유병 관련성

변수명	남성				여성							
	OR	95% CI		p	OR	95% CI		p				
		Lower	Upper			Lower	Upper					
<b>모델1</b>												
<b>근감소증</b>												
정상	1.00				1.00							
근감소증	1.71	1.32	2.20	<0.001	1.03	0.83	1.27	0.809				
<b>신체활동</b>												
실천	1.00				1.00							
미실천	1.06	0.90	1.24	0.499	1.23	1.05	1.44	0.009				
<b>모델2</b>												
<b>근육량</b>												
<b>신체활동</b>												
정상실천	1.00				1.00							
정상	1.07	0.89	1.27	0.481	1.23	1.03	1.46	0.021				
미실천												
근감소	1.76	1.19	2.61	0.005	1.02	0.73	1.42	0.924				
실천												
근감소	1.79	1.32	2.43	<0.001	1.27	0.97	1.65	0.08				
미실천												

OR: odds ratio, CI: confidence interval

통제변수: 연령, 결혼, 음주, 흡연, 체질량지수(BMI)

#### 4. 근감소증과 신체활동에 따른 당뇨병·고혈압 조절 관련성

<표 10>은 당뇨병 및 고혈압 유병자를 대상으로 근감소증과 신체활동 실천 여부에 따른 두 질환의 조절과의 관련성을 분석한 결과이다. 당뇨병의 경우 근감소증은 남성과 여성 모두 조절 상태에 유의한 차이를 보이지 않았다.

신체활동 실천 여부에 따른 분석 결과 남성에서만 통계적으로 유의한 차이가 나타났고, 신체활동을 실천하지 않은 남성은 실천한 남성에 비해 당뇨병 조절 실패 위험이 1.51배( $OR=1.51$ , 95% CI=1.08-2.11,  $p=0.016$ ) 높았다.

근감소증과 신체활동을 조합하여 분석한 결과(모델2), 남성은 정상 근육량이면서 신체활동을 실천한 집단을 기준으로, 근감소증이 있으면서 신체활동을 실천하지 않은 집단에서만 유의한 차이를 보였고, 해당 집단의 당뇨병 조절 실패 위험은 1.45배( $OR=1.45$ , 95% CI=1.00-2.11,  $p=0.049$ ) 높았다. 반면, 여성은 근감소증과 신체활동 조합에 따른 어떠한 비교에서도 통계적으로 유의한 차이는 관찰되지 않았다.

고혈압의 경우 근감소증은 남성에서만 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 정상 근육량을 기준으로 할 때, 근감소증이 있는 남성은 고혈압 조절 실패 위험이 2.35배( $OR=2.35$ , 95% CI=1.49-3.72,  $p<0.001$ ) 높았다.

신체활동 실천 여부는 남녀 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 근감소증과 신체활동을 조합한 분석(모델2)에서 남성은 정상 근육량이면서 신체활동을 실천한 집단을 기준으로 정상 근육량이지만 신체활동을 실천하지 않은 경우 고혈압 조절 실패 위험이 1.86배( $OR=1.86$ , 95% CI=1.05-3.29,  $p=0.033$ ) 높았고, 근감소증이 있으면서 신체활동을 실천한 남성은 위험이 3.6배( $OR=3.60$ , 95% CI=1.87-6.93,  $p<0.001$ )로 가장 높았으며 통계적으로도 유의하였다. 여성은 근감소증과 신체활동 여부를 포함한 모든 조합에서 고혈압 조절과 관련된 유의한 차이는 나타나지 않았다.

<표 10> 근감소증 및 신체활동에 따른 당뇨병·고혈압 조절 실패 관련성

변수명	남성				여성							
	OR	95% CI		<i>p</i>	OR	95% CI		<i>p</i>				
		Lower	Upper			Lower	Upper					
<b>모델1</b>												
<b>근감소증</b>												
정상	1.00				1.00							
근감소증	1.14	0.69	1.87	0.616	0.65	0.40	1.07	0.088				
<b>신체활동</b>												
실천	1.00				1.00							
미실천	1.51	1.08	2.11	0.016	0.97	0.66	1.42	0.874				
<b>모델2</b>												
<b>당뇨병</b>	<b>근감소증</b>				<b>신체활동</b>							
	정상실천	1.00			1.00							
정상 미실천	1.78	0.97	3.30	0.065	0.66	0.36	1.23	0.194				
근감소증 실천	0.99	0.47	2.10	0.976	0.48	0.22	1.05	0.067				
근감소증 미실천	1.45	1.00	2.11	0.049	0.88	0.57	1.35	0.553				

(표 계속)

<표 10> 근감소증 및 신체활동에 따른 당뇨병·고혈압 조절 실패 관련성

변수명	남성				여성							
	OR	95% CI		p	OR	95% CI		p				
		Lower	Upper			Lower	Upper					
<b>모델1</b>												
<b>근감소증</b>												
정상	1.00				1.00							
근감소증	2.35	1.49	3.72	<0.001	0.98	0.64	1.51	0.941				
<b>신체활동</b>												
실천	1.00				1.00							
미실천	0.87	0.63	1.20	0.395	1.07	0.76	1.51	0.705				
<b>모델2</b>												
<b>고혈압</b>												
<b>근감소증</b>												
<b>신체활동</b>												
정상실천	1.00				1.00							
정상 미실천	1.86	1.05	3.29	0.033	1.02	0.59	1.77	0.936				
근감소증 실천	3.60	1.87	6.93	<0.001	1.32	0.64	2.70	0.456				
근감소증 미실천	1.02	0.70	1.47	0.930	1.16	0.79	1.71	0.448				

OR: odds ratio, CI: confidence interval

통제변수: 연령, 결혼, 음주, 흡연, 체질량지수(BMI), 당뇨병·고혈압 치료여부

## 5. 연령군별 근감소증과 신체활동 여부와 당뇨병·고혈압 유병 및 조절 관련성

### 1) 연령군별 유병 관련성

<표 11>은 연령군별 근감소증과 신체활동 실천 여부에 따른 당뇨병 및 고혈압 유병을 분석한 결과이다. 당뇨병의 경우 근감소증은 남성 전 연령층에서 유의한 위험 요인이다. 30-64세 남성에서 근감소증이 있는 경우 정상 근육량 집단에 비해 당뇨병 유병 위험이 2.22배(OR=2.22, 95% CI=1.39-3.56,  $p < 0.001$ ) 높았으며, 65세 이상에서는 1.43배(OR=1.43, 95% CI=1.01-2.03,  $p=0.046$ ) 높았다. 여성에서는 근감소증과 당뇨병 유병 간에 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 신체활동 실천 여부는 30-64세의 남성과 여성에서 당뇨병 유병과 관련이 있었으며, 실천하지 않은 경우 남성은 1.44배(OR=1.44, 95% CI=1.12-1.85,  $p=0.004$ ), 여성은 1.33배(OR=1.33, 95% CI=1.00-1.77,  $p=0.047$ ) 높은 유병 위험을 보였다. 65세 이상에서는 남녀 모두 유의하지 않았다. 근감소증과 신체활동 실천 여부를 조합한 분석에서는, 30-64세 남성에서 정상 근육량이면서 신체활동을 실천한 집단을 기준으로, 정상 근육량이지만 신체활동을 실천하지 않은 경우 1.53배(OR=1.53, 95% CI=1.17-1.99,  $p=0.002$ ), 근감소증이 있으면서 실천한 경우 3.26배(OR=3.26, 95% CI=1.65-6.41,  $p<0.001$ ), 근감소증이 있으면서 실천하지 않은 경우 2.66배(OR=2.66, 95% CI=1.45-4.87,  $p=0.02$ ) 당뇨병 유병 위험이 높았다. 65세 이상 남성에서도 근감소증이면서 신체활동을 실천하지 않은 경우 위험이 1.72배(OR=1.72, 95% CI=1.12-2.62,  $p=0.012$ ) 높았고, 이는 통계적으로 유의하였다.

여성은 30-64세에서 정상 근육량이면서 신체활동을 실천하지 않은 집단은 1.43배(OR=1.43, 95% CI=1.05-1.93,  $p=0.023$ ), 근감소증이 있으면서 신체활

동을 실천한 집단은 2배( $OR=2.00$ , 95% CI=1.05-3.81,  $p=0.034$ ) 높은 위험을 보였으나, 그 외 조합에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

고혈압의 경우 30-64세 남성에서 근감소증이 있는 경우 정상 근육량 집단에 비해 고혈압 유병 위험이 1.82배( $OR=1.82$ , 95% CI=1.20-2.74,  $p=0.005$ ) 높았으며, 65세 이상에서는 2.05배( $OR=2.05$ , 95% CI=1.47-2.88,  $p<0.001$ ) 증가하였다. 반면, 여성에서는 연령대에 따라 차이를 보였다. 30-64세 여성에서는 근감소증과 고혈압 유병 간에 유의한 차이가 관찰되지 않았으며( $OR=0.83$ , 95% CI=0.61-1.14,  $p=0.257$ ), 65세 이상 여성에서는 근감소증이 있는 경우 고혈압 유병 위험이 1.47배( $OR=1.47$ , 95% CI=1.10-1.97,  $p=0.009$ ) 높았다. 신체활동 실천 여부에 따른 분석 결과, 65세 이상 여성에서만 신체활동을 실천하지 않은 경우 고혈압 유병 위험이 1.44배( $OR=1.44$ , 95% CI=1.12-1.85,  $p=0.04$ ) 높았고 통계적으로 유의하였다.

근감소증과 신체활동 실천 여부를 조합한 분석에서는, 30-64세 남성에서 정상 근육량이면서 신체활동을 실천한 집단을 기준으로, 근감소증이면서 신체활동 실천하지 않은 경우 유병 위험이 2.39배( $OR=2.39$ , 95% CI=1.43-3.97,  $p<0.001$ ) 높았다. 65세 이상 남성에서는 근감소증이면서 신체활동 실천한 경우 2.4배( $OR=2.40$ , 95% CI=1.42-4.06,  $p=0.001$ ), 근감소증이면서 신체활동 미실천 집단이 1.99배( $OR=1.99$ , 95% CI=1.33-2.96,  $p<0.001$ ) 높았다.

여성의 경우, 30-64세에서는 모든 조합에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 반면, 65세 이상 여성에서는 정상 근육량이면서 신체활동을 실천하지 않은 경우 고혈압 유병 위험이 1.41배( $OR=1.41$ , 95% CI=1.05-1.90,  $p=0.024$ ), 근감소증이 있으면서 신체활동을 실천하지 않은 경우는 2.12배( $OR=2.12$ , 95% CI=1.47-3.07,  $p<0.001$ ) 높았다.

<표 11> 연령군별 근감소증 및 신체활동과 당뇨병·고혈압 유병 관련성

변수명	남		여	
	30-64세	65세이상	30-64세	65세이상
	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
<b>모델1</b>				
<b>근감소증</b>				
정상	1.00	1.00	1.00	1.00
근감소증	2.22 (1.39-3.56)	1.43 (1.01-2.03)	1.47 (0.94-2.31)	1.07 (0.77-1.48)
<b>신체활동</b>				
실천	1.00	1.00	1.00	1.00
미실천	1.44 (1.12-1.85)	1.21 (0.91-1.61)	1.33 (1.00-1.77)	1.01 (0.76-1.34)
<b>당뇨병</b>				
<b>모델2</b>				
<b>근감소증</b>				
<b>신체활동</b>				
정상실천	1.00	1.00	1.00	1.00
정상	1.53 (1.17-1.99)	1.27 (0.92-1.76)	1.43 (1.05-1.93)	0.99 (0.71-1.38)
미실천	3.26 (1.65-6.41)	1.61 (0.92-2.82)	2.00 (1.05-3.81)	1.00 (0.58-1.74)
근감소증	2.66 (1.45-4.87)	1.72 (1.12-2.62)	1.72 (0.95-3.10)	1.08 (0.71-1.63)

(표 계속)

<표 11> 연령군별 근감소증 및 신체활동과 당뇨병·고혈압 유병 관련성

변수명	남		여	
	30-64세	65세이상	30-64세	65세이상
	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
<b>모델1</b>				
<b>근감소증</b>				
정상	1.00	1.00	1.00	1.00
근감소증	1.82 (1.20-2.74)	2.05 (1.47-2.88)	0.83 (0.61-1.14)	1.47 (1.10-1.97)
<b>신체활동</b>				
실천	1.00	1.00	1.00	1.00
미실천	1.18 (0.97-1.44)	0.98 (0.75-1.28)	1.17 (0.96-1.41)	1.44 (1.12-1.85)
<b>고혈압</b>				
<b>모델2</b>				
<b>근감소증</b>				
<b>신체활동</b>				
정상실천	1.00	1.00	1.00	1.00
정상	1.16	1.04	1.17	1.41
미실천	(0.95-1.42)	(0.77-1.42)	(0.96-1.43)	(1.05-1.90)
근감소증	1.48	2.40	0.85	1.41
실천	(0.77-2.85)	(1.42-4.06)	(0.53-1.37)	(0.88-2.26)
근감소증	2.39	1.99	0.96	2.12
미실천	(1.43-3.97)	(1.33-2.96)	(0.64-1.44)	(1.47-3.07)

OR: odds ratio, CI: confidence interval

통제변수: 연령, 결혼, 음주, 흡연, 체질량지수(BMI)

## 2) 연령군별 조절 관련성

<표 12>는 당뇨병 및 고혈압 유병자를 대상으로 연령군별 근감소증과 신체활동 실천 여부에 따른 질병의 조절과의 관련성을 분석한 결과이다. 당뇨병의 경우 근감소증은 여성의 30-64세 연령층에서만 통계적으로 유의한 관련성을 보였다. 해당 연령대에서 근감소증이 있는 여성은 조절 실패 위험이 정상 근육량 여성에 비해 0.33배( $OR=0.33$ , 95% CI=0.13-0.81,  $p=0.016$ ) 낮았다. 반면, 남성은 모든 연령층에서 근감소증과 당뇨병 조절 간에 유의한 차이가 없었다.

신체활동 실천 여부는 65세 이상 남성에서만 유의하였으며, 신체활동을 실천하지 않은 경우 당뇨병 조절 실패 위험이 1.81배( $OR=1.81$ , 95% CI=1.11-2.94,  $p=0.018$ ) 높았고, 그 외 연령군이나 여성에서는 유의한 차이가 관찰되지 않았다.

근감소증과 신체활동 여부를 조합하여 분석한 결과, 65세 이상 남성에서 정상 근육량이면서 신체활동을 실천하지 않은 경우 조절 실패 위험이 1.89배( $OR=1.89$ , 95% CI=1.07-3.33,  $p=0.027$ ), 근감소증이 있으면서 신체활동을 실천하지 않은 경우 조절 실패 위험이 2.56배( $OR=2.56$ , 95% CI=1.18-5.57,  $p=0.018$ ) 높았다. 여성은 30-64세 연령군에서 근감소증이 있으면서 신체활동을 실천한 집단에서만 0.24배( $OR=0.24$ , 95% CI=0.07-0.87,  $p=0.030$ ) 낮은 조절 실패 위험을 보였다.

고혈압 조절 분석에서는 65세 이상 남성에서만 근감소증이 유의한 위험 요인으로 정상 근육량 집단 보다 조절 실패 위험이 3.39배( $OR=3.39$ , 95% CI=1.97-5.83,  $p<0.001$ ) 높았다. 신체활동 실천 여부는 모든 집단에서 고혈압 조절에 유의한 차이를 보이지 않았다. 근감소증과 신체활동을 함께 고려한 분석에서는 65세 이상 남성에서 근감소증이 있고 신체활동을 실천한 경우 6.35배( $OR$



=6.35, 95% CI=2.87-14.07,  $p<0.001$ ), 근감소증이 있으면서 신체활동을 실천하지 않은 경우 3.12배(OR=3.12, 95% CI=1.58-6.17,  $p=0.001$ )의 조절 실패 위험으로 두 경우 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 여성에서는 모든 조합에서 유의한 차이가 없었다.

<표 12> 연령군별 근감소증 및 신체활동과 당뇨병·고혈압 조절 실패 관련성

변수명	남		여	
	30-64세	65세이상	30-64세	65세이상
	OR	OR	OR	OR
	(95% CI)	(95% CI)	(95% CI)	(95% CI)
<b>모델1</b>				
<b>근감소증</b>				
정상	1.00	1.00	1.00	1.00
근감소증	0.65 (0.27-1.56)	1.44 (0.76-2.73)	0.33 (0.13-0.81)	0.89 (0.50-1.61)
<b>신체활동</b>				
실천	1.00	1.00	1.00	1.00
미실천	1.18 (0.74-1.89)	1.81 (1.11-2.94)	0.99 (0.56-1.75)	0.97 (0.58-1.63)
<b>당뇨병</b>				
<b>모델2</b>				
<b>근감소증</b>				
<b>신체활동</b>				
정상실천	1.00	1.00	1.00	1.00
정상	1.13 (0.69-1.86)	1.89 (1.07-3.33)	0.91 (0.49-1.70)	0.89 (0.49-1.64)
근감소증	0.53 (0.15-1.82)	1.62 (0.61-4.30)	0.24 (0.07-0.87)	0.72 (0.26-1.97)
근감소증	0.87 (0.28-2.73)	2.56 (1.18-5.57)	0.38 (0.12-1.23)	0.87 (0.41-1.85)

(표 계속)

<표 12> 연령군별 근감소증 및 신체활동과 당뇨병·고혈압 조절 실패 관련성

변수명	남		여	
	30-64세	65세이상	30-64세	65세이상
	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
<b>모델1</b>				
<b>근감소증</b>				
정상	1.00	1.00	1.00	1.00
근감소증	1.06 (0.35-3.18)	3.39 (1.97-5.83)	0.89 (0.36-2.21)	1.30 (0.80-2.11)
<b>신체활동</b>				
실천	1.00	1.00	1.00	1.00
미실천	0.84 (0.51-1.38)	0.91 (0.59-1.39)	1.01 (0.59-1.72)	1.22 (0.77-1.91)
<b>고혈압</b>				
<b>모델2</b>				
<b>근감소증</b>				
<b>신체활동</b>				
정상실천	1.00	1.00	1.00	1.00
정상	0.85 (0.51-1.41)	1.29 (0.75-2.23)	0.91 (0.52-1.61)	1.53 (0.88-2.66)
미실천	1.11 (0.22-5.56)	6.35 (2.87-14.07)	0.50 (0.11-2.27)	2.32 (0.97-5.55)
근감소증	0.86 (0.21-3.60)	3.12 (1.58-6.17)	1.18 (0.38-3.61)	1.66 (0.84-3.25)

OR: odds ratio, CI: confidence interval

통제변수: 연령, 결혼, 음주, 흡연, 체질량지수(BMI), 당뇨병·고혈압 치료여부

## V. 고찰

### 1. 연구 방법에 대한 고찰

이 연구는 제9기 국민건강영양조사(2022-2023년) 자료를 기반으로, 30세 이상 성인을 대상으로 근육량과 신체활동 수준이 당뇨병 및 고혈압의 유병과 조절 상태에 미치는 영향을 평가하였다. 기존 선행연구들이 주로 대사증후군이라는 포괄적 범주에 초점을 맞추고 유병률 분석에 국한되었던 데 반해, 이 연구는 당뇨병과 고혈압이라는 개별 질환을 구분하고 조절 상태까지 포함하여 분석함으로써 보다 정밀한 접근을 시도하였다. 특히, 근감소증은 골격근량지수(ASM/height<sup>2</sup>)를 기준으로 정상과 근감소증으로 분류하고, 신체활동은 유산소 활동 실천 여부를 기준으로 이분화하여 명확한 기준에 따라 변수들을 정의하였다.

분석방법으로는 카이제곱 검정을 시행하고, 다변량 로지스틱 회귀분석에서 는 연령, 결혼상태, 흡연, 음주, 체질량지수(BMI), 질병 치료 여부를 통제변수로 포함하여 분석하였다. 이를 통해 근감소증과 신체활동의 조합에 따른 효과뿐만 아니라 두 변수 간의 상호작용 효과도 함께 검토하였다. 이는 기존 연구들이 주로 단일 변수의 독립적 영향에 초점을 둔 데 비해, 복합 요인 간 시너지 효과를 확인할 수 있는 방법론적 강점을 가진다.

단면조사 자료의 한계에도 불구하고, 전국 단위의 대표성을 갖춘 대규모 표본을 사용함으로써 결과의 일반화 가능성을 확보하였으며, 질병의 유병 여부 뿐 아니라 조절 상태를 연령 층화 분석하여 다차원적 요인들을 통합적으로 고찰하였다는 점에서 의의가 있다.

## 2. 연구 결과에 대한 고찰

### 1) 근감소증과 신체활동이 당뇨병 및 고혈압 유병에 미치는 영향

근감소증은 남성( $OR=1.54$ )과 여성( $OR=1.34$ ) 모두에서 당뇨병 유병 위험을 유의하게 증가시키는 요인이었으며, 이는 골격근 감소가 인슐린 저항성을 증가시키고 대사기능을 저하시킨다는 기존 연구 결과와 일치한다(Srikanthan and Karlamangla, 2011; Heo et al., 2020). 반면 신체활동은 남성에게서만 당뇨병 유병에 유의한 영향을 미쳤으며( $OR=1.31$ ), 이는 남성이 여성에 비해 고강도 신체활동 참여 비율이 높고, 근육량 기반의 대사 조절 능력이 상대적으로 우수하다는 점에서 기인한 것으로 해석된다(반지현, 양영란, 2020). 또한 운동 실천이 혈당 대사 조절 및 인슐린 감수성 향상에 기여한다는 선행연구의 결과와도 일치한다(Colberg et al., 2016). 특히 근감소증이 있으면서 신체활동을 실천한 남성 집단에서 가장 높은 당뇨병 유병 위험( $OR=1.98$ )이 확인된 점은 단순한 신체활동 실천만으로는 근감소증으로 인한 대사적 위험을 충분히 상쇄하기 어렵다는 점을 시사한다(Hak Chul Jang, 2019). 반면 여성은 근감소증과 신체활동 미실천이 결합될 때 가장 큰 유병 위험( $OR=1.49$ )을 보였으며, 이는 성별에 따른 생리학적 차이, 특히 폐경 이후 호르몬 변화에 따른 대사 반응의 차이에 기인한 것으로 볼 수 있다(Bouchonville and Villareal, 2013).

고혈압 유병과 관련해서는 근감소증이 남성에서 유의한 위험 요인( $OR=1.71$ )으로 작용하였고(Han et al., 2014), 여성에서는 근육량 보다는 신체활동 실천 여부가 보다 중요한 변수( $OR=1.23$ )로 확인되었다. 이러한 성별 차이는 남성에서 근감소증이 혈관 내피기능 저하, 산화질소 생성 감소, 혈관 경직도 증가 등을 통해 혈압 조절에 직접적인 영향을 미칠 수 있는 반면, 여성은 근감

소증이 있더라도 에스트로겐의 혈관 보호 효과와 피하지방 중심의 체지방 분포 특성으로 인해 혈관기능이 상대적으로 잘 유지될 수 있다는 생리적 기전에 의해 설명될 수 있다(강진호 등, 1998).

## 2) 근감소증과 신체활동이 당뇨병 및 고혈압 조절에 미치는 영향

당뇨병 조절 분석에서는 남성에서만 통계적으로 유의한 결과가 확인되었다. 신체활동을 실천하지 않은 남성은 조절 실패 위험이 증가( $OR=1.51$ )하였으며, 특히 근감소증과 신체활동 미실천이 결합된 경우 조절 실패 위험( $OR=1.45$ )이 유의하게 가장 높았다. 고혈압 조절과 관련해서도 유사한 경향이 관찰되었는데, 근감소증이 있는 경우에는 신체활동을 실천하더라도 조절 효과가 제한되었다( $OR=3.60$ ). 이는 근기능 저하, 미토콘드리아 기능 손상 등이 혈압 조절 메커니즘을 약화시킬 수 있음을 반영하며, 이러한 생리적 변화가 근감소증 환자에서 고혈압 관리의 어려움을 초래할 수 있음을 시사한다(Nishikawa et al., 2021).

반면, 여성에서는 근감소증과 신체활동 여부를 포함한 다양한 조합에서 당뇨병 및 고혈압 조절과 관련된 통계적으로 유의한 차이가 확인되지 않았다. 이는 여성의 질환 조절에 영향을 미치는 주요 요인이 근육량이나 신체활동보다는 식습관, 약물 순응도, 폐경 후 호르몬 변화 등 보다 복합적인 생리·행동적 요인일 가능성을 시사한다(장은희, 2018; 김태희, 김보현, 2024). 이에 따라 향후 연구에서는 이러한 요인들을 통합적으로 반영한 정밀 분석이 필요하다.

### 3) 연령군별 근감소증과 신체활동이 당뇨병 및 고혈압 유병에 미치는 영향

연령군별 분석 결과, 당뇨병의 경우 30-64세 남성에서 근감소증과 신체활동 실천 여부가 유의한 영향을 미쳤으며, 특히 근감소증이면서 신체활동을 실천한 경우 가장 높은 유병 위험(OR=3.26)이 관찰되었다. 이러한 결과는 중장년 층 남성에서 근감소증 자체가 당뇨병 유병의 강력한 위험 요인으로 작용할 수 있으며, 단순한 신체활동 실천만으로는 그 영향을 충분히 보완하기 어려울 수 있음을 시사한다. 따라서 중장년층 남성의 근감소증 조기 발견과 적극적인 개입은 당대사 질환 예방을 위한 핵심 전략으로 작용할 수 있다. 반면 여성은 30-64세 연령군에서 신체활동 미실천(OR=1.33)과 일부 근감소증과 신체활동 조합에서 유의한 관련성이 관찰되었으나, 65세 이상에서는 근감소증과 신체활동 모두 통계적으로 유의한 영향을 보이지 않았다. 이는 고령 여성에서 당뇨병 발생에 영향을 미치는 주요 요인이 단순한 근육량 감소나 신체활동 보다는 폐경 이후의 호르몬 변화, 내장지방 증가, 근내 지방 축적 등 복합적인 생리적 변화에 기인할 가능성을 시사한다(M Bouchonville et al., 2013; Fernández-Rodríguez et al., 2024).

고혈압 유병과 관련하여, 남성은 전 연령대에서 근감소증이 주요 위험 요인으로 작용하였으며, 특히 65세 이상 고령층에서 그 영향력이 더욱 뚜렷했다(OR=2.05). 이는 노화가 근육 내 지방 축적, 미토콘드리아 기능 저하, 인슐린 감수성 저하 등 다양한 대사적 변화를 유발하며, 결과적으로 근육의 대사 능력과 기능을 저하시킨다는 생리적 기전을 뒷받침한다(A Burlui et al., 2020). 여성은 65세 이상에서 근감소증과 신체활동 미실천의 조합이 고혈압 유병에 가장 큰 영향을 미쳤으며(OR=2.12), 이는 노년 여성에서 근육량 감소와 활동성 저하가 고혈압 발생의 주요 요인으로 작용함을 의미한다. 이러한 결과는 규칙적인 신체활동이 노년 여성의 혈압 조절에 긍정적인 효과를 미친다는 기

존 연구의 결과(Hu et al., 2004)와도 일치한다.

#### 4) 연령군별 근감소증과 신체활동이 당뇨병 및 고혈압 조절에 미치는 영향

연령군별 분석 결과, 65세 이상 남성에서 당뇨병에서는 신체활동 미실천이, 고혈압에서는 근감소증이 조절 실패 위험을 증가시키는 요인으로 작용하였다. 특히 고혈압 조절에서는 근감소증이 존재할 경우 신체활동을 실천하더라도 조절 실패 위험이 6배 이상( $OR=6.35$ ) 증가한 것으로 나타났으며, 이는 고령 남성의 근감소증이 혈압 조절에 미치는 병태생리학적 영향력이 매우 강력하다는 점을 의미한다(Diaz and Shimbo, 2013).

반면, 여성에서는 대부분의 연령군에서 당뇨병 및 고혈압 조절과 관련된 통계적 유의한 차이가 관찰되지 않았으나, 예상과 달리 중장년층(30-64세)에서는 근감소증이 있는 여성의 당뇨병 조절 가능성이 증가하는 경향이 확인되었다( $OR=0.33$ ). 이는 현재 사용되는 여성의 근감소증 진단 기준이 실제 기능적 저하나 질환 위험을 충분히 반영하지 못했을 가능성이 있으며, 표본 구성의 이질성이나 통계적 검출력의 부족 또한 영향을 미쳤을 수 있다. 이러한 점을 고려할 때, 여성 대상의 질환 조절 관련 요인을 보다 정교하게 분석한 후속 연구가 필요하며, 근감소증의 정의와 측정 방식에 대한 재검토가 요구된다.

### 3. 연구의 제한점

이 연구는 다음과 같은 몇 가지 제한점을 가진다.

첫째, 이 연구는 단면조사(cross-sectional)인 제9기 국민건강영양조사 자료를 활용하였기 때문에 변수 간 인과관계를 명확히 추론하기에는 한계가 있다. 이 연구는 변수 간의 연관성 탐색에 중점을 두었으며, 향후 종단적 자료나 추적연구를 통해 시간적 선후관계를 검증할 필요가 있다.

둘째, 신체활동 실천 여부와 당뇨병 및 고혈압 유병 여부 등 주요 변수는 자기기입식(self-reported) 설문을 통해 수집된 자료로, 응답자의 기억 오류나 사회적 바람직성 편향에 따른 정보 왜곡 가능성이 존재한다. 이는 신체활동 수준이나 질병 상태가 과대 또는 과소평가될 수 있음을 의미하며, 해석 시 주의가 필요하다.

셋째, 근감소증은 골격근량지수(ASM/height<sup>2</sup>)를 기준으로 정의되었는데, 이는 근육량의 양적 특성만을 반영하며 근육내 지방 침착, 근밀도 등과 같은 근육의 질적 요소는 포함하지 못하였다. 또한 생체전기저항법(BIA)을 활용한 간접 측정 방식은 이중에너지 X선 흡수법(DEXA)에 비해 상대적으로 정확도가 낮을 수 있으며, 한국인을 위한 연령 및 성별 기준의 표준치가 아직 완전히 정립되어 있지 않아 해석에 제한을 줄 수 있다.

넷째, 당뇨병과 고혈압의 진단 기준은 통계 분석의 효율성을 위해 정상군과 유병군으로 이분화하여 분석되었다. 그러나 실제 임상에서는 당뇨병 전단계나 고혈압 전단계와 같은 중간 단계가 존재하며, 이러한 이행 단계의 특성을 고

려하지 못한 점은 질환 발생 경로에 대한 정밀한 해석을 제한하는 요인일 수 있다.

다섯째, 신체활동은 유산소 신체활동 실천 여부만을 기준으로 이분화하여 분석하였고, 운동의 빈도, 강도, 지속 시간 등 질적 측면이나 근력운동의 수행 여부는 포함되지 않았다. 또한 근육의 질이나 신체 기능과 같은 지표가 포함되지 않아, 분석 범위에 제한이 있다.

그럼에도 불구하고 이 연구는 국가 단위의 대표성을 갖춘 최신 대규모 건강 조사 자료를 활용하여, 근감소증과 신체활동의 개별 효과뿐만 아니라 이들의 상호작용이 당뇨병과 고혈압의 유병 및 조절 상태에 미치는 영향을 실증적으로 분석했다는 점에서 의의가 있다. 특히 이 연구는 질병 관리에 있어 임상적 근거를 제시함과 동시에, 보건의료 체계의 운영 효율성과 정책 설계 측면에서 도 실질적인 시사점을 제공한다.

## VI. 결론

이 연구 결과, 근감소증과 신체활동은 각각 당뇨병 및 고혈압의 유병과 조절에 영향을 미치는 독립적인 요인으로 확인되었으며, 두 요인을 복합적으로 고려한 분석을 통해 상호작용뿐만 아니라 개별 요인의 영향력도 명확히 파악할 수 있었다.

당뇨병 유병과 관련해서는, 근감소증과 신체활동 미실천이 남성에서 주요 위험 요인으로 작용하였으며, 특히 30-64세 중장년 남성에서 그 영향이 두드러졌다. 반면 여성은 신체활동 미실천은 유의하지 않았지만, 근감소증 단독과 근감소증·신체활동 미실천의 조합에서 유병 위험이 유의하게 증가하여, 성별에 따른 대사 반응의 차이를 확인하였다. 고혈압 유병에서는 근감소증이 남성에서 일관된 위험 요인으로 확인되었으며, 여성의 경우에는 신체활동 실천 여부가 보다 중요한 요인으로 작용하였다.

조절 상태와 관련해서는 남성에서만 통계적으로 유의한 조절 실패 위험이 나타났으며, 특히 65세 이상 고령 남성에서 이러한 경향이 더욱 두드러졌다. 65세 이상 남성 집단에서 근감소증과 신체활동 미실천이 동시에 존재할 경우 당뇨병 조절 실패 위험이 가장 높았고, 고혈압 조절에 있어서도 근감소증이 존재할 경우 신체활동을 실천하더라도 조절 효과는 제한적이었다. 한편 여성은 당뇨병 및 고혈압 조절과 관련하여 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며, 이는 조절 실패에 영향을 미치는 요인이 근육량이나 신체활동 외에도 식습관, 약물 순응도, 폐경 이후 호르몬 변화 등 복합적인 생리·행동적 요인일 수 있음을 확인하였다.

이러한 결과는 근감소증과 신체활동을 단순한 개별 변수로 접근하기보다, 그 상호작용을 고려한 통합적 분석이 만성질환의 예방과 관리를 위한 효과적



인 전략이 될 수 있음을 보여준다. 특히 신체활동은 자가 실천이 가능한 건강 행태이며, 근감소증은 고령화에 따라 구조적으로 증가하는 건강 위험 요인이라는 점에서, 이들의 복합적 영향을 고려한 개입은 질병 부담 완화와 의료자원 효율성 제고 측면에서 핵심적인 의미를 갖는다.

이 연구는 이러한 접근의 정책적 실현 가능성을 제시하고, 예방 중심 보건 의료체계로의 전환을 위한 전략 수립에 근거를 제공한다. 향후 고위험군 조기 선별, 성별·연령별 맞춤형 건강증진 프로그램 개발, 생활습관 개선 사업의 정책화, 그리고 1차 의료 강화 및 건강보험 재정 안정화를 위한 정책 설계 등에서 이 연구의 결과는 유용한 기초자료로 활용될 수 있다.

## 참 고 문 헌

- 강설중, 류부호. 복합운동이 노인 당뇨병 환자의 당화혈색소, 심혈관질환 위험인자 및 체력에 미치는 영향. 운동학 학술지. 2014;16(2):21-30.
- 강진호, 김범수, 이영욱, 금동극, 정현욱, 이혜숙, et al. 폐경후 여성에서 내피세포 의존성 혈관이완 반응에 에스트로겐의 급성효과 및 엔도셀린 (Endothelin)-1 과의 연관성. Korean Circulation Journal. 1998;28 (7):1112-21.
- 건강보험심사평가원. 고혈압, 당뇨병 복합질환자를 고려한 적정성 평가 개선 방안. 2023.
- 곽태진, 민나온, 김연호. 국내 성인의 신체활동 및 영양관리 실천 여부에 따른 대사증후군 관련 질환의 관계성 연구. 한국웰니스학회지. 2022;17(2):241-7.
- 김태희, 김보현. 한국 당뇨병 성인의 혈당조절 장애요인. 산업융합연구. 2024;22(2):143-51.
- 김희선, 유빛나, 이은환. 우리나라 만성질환관리 사업의 발전과정과 향후 과제. 대한공공의학회지. 2018;2(1):105-20.
- 대한당뇨병학회. Diabetes Fact Sheet in Korea 2024, 2024.
- 박성준. 국민건강영양조사 (2009-2010) 자료를 활용한 한국 성인에서 근감소증과 대사증후군의 연관성: 조선대학교 보건대학원; 2018.
- 반지현, 양영란. 신체활동이 당뇨병 유병률에 미치는 영향: 성인 남성을 중심으로. 한국보건간호학회지. 2020;34(1):35-47.
- 이유진, 김정현. 20-30대 성인의 공복혈당장애와 비만도, 신체활동, 음료 및 주류섭취 빈도와의 관련성 연구-제6기 국민건강영양조사 (2013-2015

- 년도) 자료를 이용하여. *한국지역사회생활과학회지*. 2022;33(1):19-38.
- 이인환, 공지영, 진영윤, 한진희, 강현식. 여성 노인의 근감소성 비만과 대사증후군 위험인자 간의 연관성 검증. *한국생활환경학회지*. 2017;24(2):179-86.
- 정은영, 서지원, 이재혁, 서영성, 김대현. KJFP. *Korean J Fam Pract.* 2016;6(4):242-8.
- 한국고혈압학회. *KOREA HYPERTENSION FACT SHEET 2024*, 2024.
- Barbosa A, Whiting S, Ding D, Brito J, Mendes R. Economic evaluation of physical activity interventions for type 2 diabetes management: a systematic review. *European journal of public health*. 2022;32(Supplement\_1):i56-i66.
- Bouchonville M, Armamento-Villareal R, Shah K, Napoli N, Sinacore DR, Qualls C, et al. Weight loss, exercise or both and cardiometabolic risk factors in obese older adults: results of a randomized controlled trial. *International journal of obesity*. 2014;38(3):423-31.
- Burlui A, Cardoneanu A, Codreanu C, Pârvu M, Zota GR, Tamba BI. Inactivity and Skeletal Muscle Metabolism: A Vicious Cycle in Old Age. *International Journal of Molecular Sciences*. 2020;21(2).
- Cherin P, Voronska E, Fraoucene N, de Jaeger C. Prevalence of sarcopenia among healthy ambulatory subjects: the sarcopenia begins from 45 years. *Aging clinical and experimental research*. 2014;26:137-46.
- Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, et al. Physical activity/exercise and diabetes: a position statement.

- nt of the American Diabetes Association. *Diabetes care.* 2016;39(11):2065.
- Diaz KM, Shimbo D. Physical activity and the prevention of hypertension. *Current hypertension reports.* 2013;15:659–68.
- Esteves JV, Stanford KI. Exercise as a tool to mitigate metabolic disease. *American Journal of Physiology-Cell Physiology.* 2024;327(3):C587-C98.
- Fernández-Rodríguez R, Martínez-Vizcaíno V, Reina-Gutiérrez S, Bizzozer o-Peroni B, Torres-Costoso A, Rodríguez-Gutiérrez E, et al. Sex Differences in Effects of Exercise on Physical Function in Aging: A Systematic Review with Meta-Analysis. *The World Journal of Men's Health.* 2024;42(4):694.
- Han JM, Lee M-Y, Lee K-B, Kim H, Hyun YY. Low relative skeletal muscle mass predicts incident hypertension in Korean men: a prospective cohort study. *Journal of hypertension.* 2020;38(11):2223–9.
- Han K, Park Y-M, Kwon H-S, Ko S-H, Lee S-H, Yim HW, et al. Sarcopenia as a determinant of blood pressure in older Koreans: findings from the Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHAN ES) 2008-2010. *PLoS one.* 2014;9(1):e86902.
- Hu G, Barengo NC, Tuomilehto J, Lakka TA, Nissinen A, Jousilahti P. Relationship of physical activity and body mass index to the risk of hypertension: a prospective study in Finland. *Hypertension.* 2004;43(1):25–30.
- Jang HC. Diabetes and muscle dysfunction in older adults. *Annals of geriatric medicine and research.* 2019;23(4):160.

- Kim M, Kobori T. Association of a combination of sarcopenia and Type 2 diabetes with blood parameters, nutrient intake, and physical activity: a nationwide population-based study. *Nutrients*. 2023;15(23):4955.
- Liu X, Zhang D, Liu Y, Sun X, Han C, Wang B, et al. Dose-response association between physical activity and incident hypertension: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Hypertension*. 2017;69(5):813-20.
- Min J, Chang JS, Choi JY, Kong ID. Association between skeletal muscle mass, physical activity, and metabolic syndrome: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2011. *Metabolic syndrome and related disorders*. 2022;20(3):156-65.
- Moon JH, Choo SR, Kim JS. Relationship between low muscle mass and metabolic syndrome in elderly people with normal body mass index. *Journal of bone metabolism*. 2015;22(3):99.
- Muntner P, Hardy ST, Fine LJ, Jaeger BC, Wozniak G, Levitan EB, et al. Trends in blood pressure control among US adults with hypertension, 1999-2000 to 2017-2018. *Jama*. 2020;324(12):1190-200.
- Nishikawa H, Asai A, Fukunishi S, Nishiguchi S, Higuchi K. Metabolic syndrome and sarcopenia. *Nutrients*. 2021;13(10):3519.
- Parker ED, Schmitz KH, Jacobs Jr DR, Dengel DR, Schreiner PJ. Physical activity in young adults and incident hypertension over 15 years of follow-up: the CARDIA study. *American journal of public health*. 2007;97(4):703-9.
- Shi H. Unraveling the dual threat: sarcopenia and insufficient physical

activity in diabetes risk. *Frontiers in Endocrinology*. 2025;15:1507657.

Srikanthan P, Karlamangla AS. Relative muscle mass is inversely associated with insulin resistance and prediabetes. Findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2011;96(9):2898-903.

Urrico P. Nonpharmacological interventions in the management of hypertension in the adult population with type 2 diabetes mellitus. *Canadian Journal of Diabetes*. 2018;42(2):196-8.

## ABSTRACT

### Impact of the Interaction between Sarcopenia and Physical Activity on the Prevalence and Control of Diabetes and Hypertension

Eunhye Kim  
Graduate School of Public Health  
Yonsei University

(Directed by Professor Suk-Yong Jang, MD, JD, PhD)

This study aimed to analyze the impact of sarcopenia and physical activity on the prevalence and control of diabetes and hypertension, considering gender and age, and to evaluate the interaction effects of these two factors on the diseases. For this purpose, data from the 2022–2023 Korea National Health and Nutrition Examination Survey were utilized. Adults aged 30 years or older were classified for sarcopenia according to the Asian Working Group for Sarcopenia(AWGS) 2019 criteria, and the practice of aerobic physical activity was defined based on World Health Organization recommendations. A multiple logistic regression model was employed for analysis, controlling for age, marital status, smoking, alcohol consumption, body mass index, and current treatment for diabetes and hypertension.

The results showed that sarcopenia was a risk factor for increasing the prevalence of diabetes in both men( $OR=1.54$ ) and women( $OR=1.34$ ). The h

ighest risk of diabetes prevalence was observed in men with sarcopenia who also engaged in physical activity( $OR=1.98$ ). Regarding hypertension prevalence, sarcopenia was identified as a major factor in men( $OR=1.71$ ), while lack of physical activity was a key factor in women( $OR=1.23$ ). In the analysis of diabetes and hypertension control, statistically significant differences were observed only in men. Specifically, for men aged 65 or older, lack of physical activity was identified as a factor increasing the risk of diabetes control failure( $OR=1.81$ ). Furthermore, the risk of control failure was highest when both sarcopenia and lack of physical activity were present simultaneously( $OR=2.56$ ). For hypertension control, sarcopenia acted as a risk factor, and among individuals aged 65 or older, the risk of control failure was highest in those with sarcopenia who also engaged in physical activity( $OR=6.35$ ).

These findings suggest that sarcopenia and physical activity not only act as independent factors but also interact to exert complex influences on the prevalence and control of diabetes and hypertension. The distinct differences observed across gender and age groups emphasize the need for tailored intervention strategies that reflect these variations. This study holds academic and clinical significance as it simultaneously analyzes the prevalence and control status of these diseases, providing foundational strategic data for establishing an integrated management system for chronic diseases.

---

**Keywords:** Sarcopenia, Physical activity, Diabetes, Hypertension, Prevalence, Disease control