



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 원저작자를 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 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

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

[Disclaimer](#)

백 승 희 교수지도
석사학위 청구논문

노인 여성의 신체활동 수준이
신체 조성, 동맥경화도에 미치는 영향

2022

성신여자대학교 생애복지대학원
건강운동관리학과
주 성 은

노인 여성의 신체활동 수준이
신체 조성, 동맥경화도에 미치는 영향

백 승 희 교수지도

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2021년 11월

성신여자대학교 생애복지대학원

건강운동관리학과

주 성 은

인 준 서

주성은의 석사학위 논문으로 인준함

2021년 11월

심사위원장 최 승 옥



심사위원 양 윤 권



심사위원 백 승 희



성신여자대학교 생애복지대학원

논문개요

본 연구는 노인 여성의 신체활동 수준이 신체 조성, 동맥경화도에 미치는 영향을 실증적으로 분석하고자 하였다. 자료 수집을 위하여 C시에 거주 중인 60세 이상 여성 146명을 대상으로 WHO(2005)에서 개발한 국제신체활동설문지(Global Physical Activity Questionnaire: GPAQ) 한글판을 실시하였다. 자료 처리는 EXCEL과 SPSS 프로그램을 이용하여 빈도 분석(Frequency Analysis), 독립 t-검정(Independent t-test)을 시행하였다. 신체활동 수준에 따른 신체 조성, 동맥경화도를 비교·분석한 연구 결과는 다음과 같다.

1) 신체활동 수준에 따른 영역별 신체활동량과 좌업생활시간 분석 결과, 그룹 간 Travel(METs/week), Recreational(METs/week), Total METs(METs/week), Sedentary(hour)에서 모두 유의한 차이가 나타났다($p < .01$).

2) 신체활동 수준에 따른 신체 조성 분석 결과, 활동군과 비활동군 간 Body fat mass(kg), % Fat mass(%), BMI(kg/m^2)에서 유의한 차이가 나타났다($p < .05$).

3) 신체활동 수준에 따른 동맥경화도 분석 결과, 그룹 간 R-baPWV(cm/sec), L-baPWV(cm/sec)에서 유의한 차이가 나타났다($p < .05$).

이와 같은 결과를 종합해보았을 때 신체활동 수준에 따른 그룹 간 분석 결과 활동군이 비활동군보다 신체 조성 (Body fat mass, % Fat mass, BMI), 동맥경화도 (baPWV)에서 긍정적인 결과가 나타났으므로 노인 여성의 신체활동의 중요성을 재고하고 동맥경화 예방 및 건강 증진을 위해 신체활동 수준을 높이는 것이 필요하다고 사료된다.

목 차

논문 개요

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구 목적	4
3. 연구 가설	5
4. 연구제한점	6
5. 용어 정리	7
II. 이론적 배경	8
1. 노인	8
2. 신체활동	12
3. 동맥경화	19
III. 연구 방법	22
1. 연구 대상	24
2. 연구 절차	23
3. 연구 기간	24
4. 측정 장비	25
5. 측정 항목 및 방법	26
1) 신체활동 수준	26
2) 체격 및 신체 조성	30

3) 동맥경화도	30
6. 자료 처리	33
IV. 연구 결과	34
1. 신체활동 수준에 따른 영역별 신체활동량과 좌업생활시간	34
2. 신체활동 수준에 따른 신체 조성	40
3. 신체활동 수준에 따른 동맥경화도	45
V. 논 의	50
VI. 결론	56

참고문헌

ABSTRACT

표 목 차

표 1. 노인의 정의	8
표 2. 연구 대상자의 일반적 특성	22
표 3. 연구 기간	24
표 4. 측정 장비	25
표 5. GPAQ 항목 및 문항 수	26
표 6. MET values	27
표 7. GPAQ Question by Question Guide	28
표 8. 신체활동 수준 분류	29
표 9. 연구 대상자의 신체활동 수준 분석 결과	34
표 10. 신체활동 수준에 따른 영역별 신체활동량과 좌업생활시간	35
표 11. 신체활동 수준에 따른 신체 조성 분석 결과	40
표 12. 신체활동 수준에 따른 신체 조성 분석 결과	45

그림 목 차

그림 1. 연구 절차	23
그림 2. 신체활동 수준에 따른 Travel	36
그림 3. 신체활동 수준에 따른 Recreational 분석 결과	37
그림 4. 신체활동 수준에 따른 Total METs 분석 결과	38
그림 5. 신체활동 수준에 따른 좌업생활시간 분석 결과	39
그림 6. 신체활동 수준에 따른 Muscle mass 분석 결과	41
그림 7. 신체활동 수준에 따른 Body fat mass 분석 결과	42
그림 8. 신체활동 수준에 따른 % Fat mass 분석 결과	43
그림 9. 신체활동 수준에 따른 BMI 분석 결과	44
그림 10. 신체활동 수준에 따른 R-baPWV 분석 결과	46
그림 11. 신체활동 수준에 따른 L-baPWV 분석 결과	47
그림 12. 신체활동 수준에 따른 R-ABI 분석 결과	48
그림 13. 신체활동 수준에 따른 L-ABI 분석 결과	49

I. 서론

1. 연구의 필요성

우리나라는 의료기술의 발달 및 생활 수준의 향상 등으로 인해 기대 수명이 연장되고 이로 인해 고령화가 급속도로 진행되고 있다. 통계청 자료에 따르면 2018년 기준 한국은 고령사회(aged society)에 진입하였으며, 2025년에는 65세 이상 인구가 전체 인구를 차지하는 비율이 20% 이상인 경우를 일컫는 후기 고령사회(post-aged society) 혹은 초고령사회에 진입할 것으로 추정하고 있다(통계청, 2019). 이는 세계적으로 유례를 찾을 수 없을 정도로 빠르게 진행되고 있으며, 이에 따라 발생하는 보건 및 의료 측면에서의 노인 문제가 심각한 사회 문제로 대두되고 있다.

통계청에서 발표한 ‘2020 사망원인 통계자료’에 따르면 우리나라 65세 이상 여성의 사망원인 1위는 순환계통질환이며 우리나라뿐만 아니라 순환계통질환인 심혈관질환이 세계적으로 여성의 사망원인 1위로 보고되고 있다(Appelman, 2015). 심혈관질환은 일상적인 삶을 영위하는데 인체에 치명적인 영향을 미치기 때문에 예방이 중요하다(ACSM, 2000).

노화는 생물학적 관점에서 나이가 들어감에 따라 세포 손상, 신체적 및 정신적 능력 감소 등으로 질병의 유병률이 증가하고 궁극적으로 사망에 이르는 상태를 말하며(WHO, 2021), 노화 진행에 따른 신체 기관의 퇴화 중 가장 빠르게 영향을 받는 기관은 심혈관계라고 밝혀졌다(Evans, 2005). 심혈관질환의 주요 위험인자는 나이, 가족력, 고혈압, 당뇨병, 흡연, 비만, 이상지질혈증, 신체활동 부족 등으로 알려져 있으며(O’Donnella, 2008), 심혈관질환은 이러한 건강요인뿐만 아니라 동맥경화화도 밀접한 관계에 있

다(김영권, 김동민, 2005; Levy et al., 2007; Fahs, 2010). 동맥경화는 심장과 뇌에 혈액을 공급하는 혈관에 이상이 생긴 질환으로 동맥경화는 심혈관질환의 사망 예측지표이자(Vlachopoulos, 2010) 위험요인으로 알려져 있다(Lakatta&Levy, 2003; Kingwell, 2001). 동맥 혈관에 흐르는 혈액은 에너지 대사에 중요한 역할을 담당하고 있으며, 원활한 혈액의 흐름은 물질 운반 기능과 대사기능의 효율을 높인다(김언호 등 2018). 노화에 따른 혈관 탄성 저하, 내피세포 기능 감소, 혈관 벽의 비대 등으로 발생하는 동맥경화는 심혈관계 질환의 유병률을 상승시킨다(kingwell, 2001). 동맥경화를 예측할 수 있는 지표로 측정이 쉽고 재현성이 높으며 비침습적 방법인 baPWV(brachial-ankle Pulse Wave Velocity: baPWV)와 ABI(ankle-brachial index)가 널리 사용되고 있으며(Laurent et al., 2001; Blacher et al., 1999; McDermott et al., 2002; Heald et al., 2006; Tanaka et al., 2009), 이와 관련된 연구들이 활발하게 보고되고 있다(Tanko et al., 2003; Munakata et al., 2003; Shin et al., 2013).

특히 여성의 경우 임신, 출산, 그리고 폐경 이후 호르몬 불균형 및 감소가 나타나며 이로 인한 혈관 탄성 감소, 혈압 상승 등은 심혈관질환 유병률이 증가한다(Lieberman 1994; Casey, 2007). WHO 신체활동 권장지침에 따르면 신체활동 부족은 세계적으로 사망의 위험요인 4위로 보고되고 있으며, 전반적인 건강 및 심혈관질환, 당뇨 및 암 등의 비전염성 질환 등과 밀접한 관계에 있다고 보고되고 있다. 중년 여성을 대상으로 30년간 추적·관찰한 결과, 꾸준한 걷기 운동만으로 심혈관질환을 33% 감소시키는 효과가 있다고 보고되었으며(Bassuk, 2010), Myers(2015)의 대규모 중단 연구 결과 주당 150분의 중강도(혹은 이에 상응하는 강도)의 신체활동을 실시한 사람들은 그렇지 않은 사람들에 비해 사망률이 31% 감소했다고 보고하였다. 우리나라 여성의 신체활동 수준은 여가 활동과 동호회 활동 등으로

인해 늘어나고 있으나 대부분은 규칙적인 신체활동 습관이 없거나 부족한 실정이며(김석희, 2007), 50세 이상 중년기부터 신체활동이 점점 감소하고(한국질병관리본부, 2017), 특히 여성이 남성보다 현저하게 낮은 신체활동 실천율을 나타내고 있다(보건복지부, 2019).

이렇듯 기대 수명이 연장되고 고령화가 급속도로 진행되고 있는 오늘날 노인 여성의 신체활동은 심혈관질환, 동맥경화, 일상적인 삶 영위, 사망률 등과 밀접한 관계에 있다. 그러나 국외에서는 노인을 대상으로 한 신체활동 수준과 관련된 연구들이 활발하게 이루어지고 있으나 국내에서는 이와 관련된 연구들이 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 노인 여성을 대상으로 신체활동 수준이 신체 조성, 동맥경화도에 미치는 영향을 규명하여 노인 여성의 신체활동 중요성을 재고하고 심혈관질환의 예방 및 개선을 위한 운동 처방의 기초 자료를 제공하고자 하였다.

2. 연구 목적

본 연구는 국제신체활동설문지를 이용하여 조사한 신체활동량을 토대로 분류한 신체활동 수준이 신체 조성(Muscle mass, Body fat mass, % Fat mass, BMI), 동맥경화도(brachial-ankle Pulse Wave Velocity: baPWV, Ankle-Brachial Index: ABI)에 미치는 영향을 규명하고자 하였다.

3. 연구 가설

- 1) 신체활동 수준에 따른 영역별 신체활동량과 좌업생활시간 분석 결과, 그룹 간 유의한 차이가 있을 것이다.
- 2) 신체활동 수준에 따른 신체 조성 (Muscle mass, Body fat mass, % Body Fat, Body Mass Index) 분석 결과, 그룹 간 유의한 차이가 있을 것이다.
- 3) 신체활동 수준에 따른 동맥경화도 (baPWV, ABI) 분석 결과, 그룹 간 유의한 차이가 있을 것이다.

4. 연구제한점

- 1) 본 연구 대상은 C시에 거주하는 60세 이상 여성으로 제한하였다.
- 2) 본 연구의 신체활동 설문 응답은 대상자의 기억에 의존하므로 실제 신체활동 수준과 차이가 있을 수 있다.
- 3) 본 연구는 인구학적 요인을 확인하지 못하였다.

5. 용어 정리

- 1) 고령화 사회(aging society) : 전체 인구에 대한 65세 이상 고령 인구의 백분비(고령화율)가 다른 사회에 비해 현저히 높아가는 사회를 일컫는다(통계청, 2020).
- 2) 신체활동(physical activity) : 골격근의 에너지 소비가 요구되는 모든 신체의 움직임을 일컫는다(WHO, 2020).
- 3) 순환계통질환 : 혈액의 순환에 관여하는 계기관(심장을 포함한 대순환·소순환계를 말함)에 질병이 생긴 경우를 모두 일컫는다(통계청, 2021).
- 4) 심혈관질환 : 뇌와 심장에 혈액을 공급하는 혈관에 이상이 생긴 모든 질환을 말하며, 예를 들어 협심증, 뇌경색, 심근경색 등이 있다. 일반적으로 동맥경화, 혈전과 관련이 있다(AHA, 2017).
- 5) 동맥경화 : 동맥경화란 조직병리학적으로 동맥벽이 굳어지는 현상으로, 심장마비나 뇌졸중 등 각종 심혈관질환의 주요한 원인이 된다(Vlachopoulos, 2010).
- 6) GPAQ(Global Physical Activity Questionnaire) : 신체활동에 대해 유효하고 신뢰할 수 있는 추정치를 산출하기 위해 WHO에서 개발한 설문지이다(WHO, 2005).

II. 이론적 배경

1. 노인

1) 노인 정의

우리나라는 의료기술 발달 및 생활 수준의 향상으로 인하여 단시간에 급격하게 고령화가 진행되고 있으므로 노인을 단순하게 정의할 수 없으며 노인의 정의에 대하여 다양한 관점에서의 논의가 필요하다(이은주, 2002; 이경선, 2005). 이에 학자들과 학회, 나라마다 다양한 견해가 나타나고 있으며 노인을 하나의 정의로 국한하고 특정 숫자로 범주화하기에는 어려움이 있다.

표 1. 노인의 정의

정 의	
고령자고용법 (2020)	<ul style="list-style-type: none">• 준고령자 : 50세 이상 55세 미만• 고령자 : 55세 이상
국민연금법(2011)	<ul style="list-style-type: none">• 노령연금 급여대상자로서의 노인은 60세부터
노인복지법(2021)	<ul style="list-style-type: none">• 65세 이상
WHO(2020)	<ul style="list-style-type: none">• 코로나 19 치료 지침 : 60세 이상

표 1. 계속

Atchlety(1988)	<ul style="list-style-type: none"> • 사회적인 면에서 지위와 역할이 상실된 사람
국제노년학회(1951)	<ul style="list-style-type: none"> • 환경 변화에 적절히 적응할 수 있는 조직 기능이 감퇴하고 있는 사람 • 생체의 자체통합 능력에 결손이 있는 사람 • 인체의 기관, 조직, 기능에 감퇴 현상이 일어나는 시기에 있는 사람 • 생체의 적응 능력이 점차로 퇴화하는 사람 • 조직의 예비 능력이 감퇴하여 환경 변화에 적응이 제대로 되지 않는 사람
Breen & Biren(1960)	<ul style="list-style-type: none"> • 생리적 및 생물학적 면에서 퇴화기에 있는 사람 • 생체의 자체통합 능력이 감퇴하고 있는 사람 • 인체의 기관, 조직, 기능에 쇠퇴 현상의 시기에 있는 사람 • 생체의 적응 능력에 결손이 있는 사람 • 조직의 예비 능력이 감퇴하여 적응이 제대로 되지 않는 사람
Neugarten(1974)	<ul style="list-style-type: none"> • 55~65세 : young-old(연소 노인) • 65~75세 : middle-old(중고령 노인) • 75~84세 : old-old(고령 노인) • 85세 이상 : super old(초고령 노인)
Neugarten(1995)	<ul style="list-style-type: none"> • 60~75세 : the young old(노년 전기) • 75세 이상 : the old-old(노년 후기)
이경선(2005)	<ul style="list-style-type: none"> • 노화에 따라 신체적, 정신적 감퇴가 진행되고 사회적 역할의 감소로 의존적이며 이를 사회적, 문화적으로 ‘효’ 라는 개념으로 보상받음으로써 연장자로서의 권위를 갖고자 하는 사람

표 1. 계속

이용재, 이상규(2005)	<ul style="list-style-type: none"> • 신체적 변화, 심리적 변화, 사회적 변화기에 있는 사람 • 사회적 관계가 과거에 머물러 있는 사람
이은형(2017)	<ul style="list-style-type: none"> • 신체적 변화와 더불어 노인 대상 서비스 제공 시 행정적으로 구분됨
류정숙(2017)	<ul style="list-style-type: none"> • 방문 건강 관리 대상자
UN(1956)	<ul style="list-style-type: none"> • 65세 이상
Erzsebet Retsagi et al(2020)	<ul style="list-style-type: none"> • 50세 이상

2) 노인 여성의 신체적 특성

여성은 나이가 증가함에 따라 만성질환의 위험도가 증가하며(박계순, 김경한, 이한준, 2003), 임신과 출산, 그리고 폐경이 시작되는 40세 이후부터 심혈관질환의 유병률이 급증한다(통계청, 2016; Kim, 2011). 우리나라 2015년 통계청에 의하면 여성이 남성보다 심혈관질환으로 인한 사망률은 인구 10만 명당 123명으로, 남성보다 12명 더 높은 것으로 보고되고 있다. 전 세계적으로도 여성의 심혈관질환은 사망원인의 1위를 차지하고 있으며, 40세 이후 사망률이 급격하게 증가하며 60세 이후로는 남성보다 심혈관질환 관련 사망률이 높아진다(통계청, 2015; Appelman, 2015). 이외에도 여성의 경우 노화로 인한 면역력 저하, 신체활동의 부족 등으로 고

혈압, 당뇨와 같은 만성질환의 유병률이 증가하고 있다(Daniele, 2015). 여성 심혈관질환 사망률은 40세 이후에 증가하고 60세 이상부터는 남성보다 더 높은 사망률을 보이며(Appelman, 2015), 미국심장학회(American Heart Association, 2002)에 의하면 심혈관질환의 위험도는 남성보다 폐경기 이후 여성에게서 더욱 증가한다고 보고되고 있다(Pearson, 2002). 한국에서도 국민건강영양조사 결과 여성의 고혈압, 고지혈증, 당뇨병, 대사증후군 유병률은 폐경기 이후로 남성보다 급증하는 것으로 나타났다(보건복지부, 2005). 폐경 이후 여성 호르몬인 에스트로겐(estrogen)의 감소로 인해 혈관 내피세포의 기능 저하, 혈관 반응성 및 혈중 지질 조절 기능이 감소하며(Shifren, 2014; Van, 2015), 에스트로겐은 혈압조절 역할도 담당하고 있어 이러한 호르몬의 결핍은 혈압과 심박수를 증가시키고 혈관 경직도를 높인다(Suzuki&Kondo, 2013). 폐경 이후 여성 호르몬인 프로게스테론(progesterone)의 수치도 급감하여 혈관의 탄성도를 떨어뜨리고 동맥경화 및 심혈관질환을 증가시키는 것으로 보고되고 있으며(Casey, 2007), 프로게스테론의 급격한 감소는 대퇴부 지방량 또한 증가시키며(백승옥, 오유선, 신윤정, 2007), 근육량보다 체지방량의 수치가 증가하여 만성질환의 원인이 되는 비만이 될 가능성도 증가한다. 여성의 경우 나이가 증가함에 따라 신체활동 감소가 나타나며(박미경, 김정희, 2013; Englund, 2003; Kang, 2007), 특히 여성은 심혈관질환 위험에 대한 인식 및 예방 실천이 낮다고 보고되고 있다(Kling, 2013).

2. 신체활동

1) 신체활동(physical activity) 정의

세계보건기구(World Health Organization, WHO)에 의하면, 신체활동이란 골격근의 에너지 소비가 요구되는 모든 신체의 움직임이다. 이러한 신체활동은 집안일, 일, 여가, 레크리에이션, 여행 등을 포함한 모든 활동을 일컫는다(WHO, 2020).

2) 국제신체활동설문지(Global Physical Activity Questionnaire)

본 연구에서는 WHO가 신체활동에 대해 유효하고 신뢰할 수 있는 추정치를 산출하기 위해 개발한 국제신체활동설문지(Global Physical Activity Questionnaire: GPAQ)를 사용하여 연구 대상자의 신체활동 수준을 조사하였다. GPAQ는 약 50개국에서 신체활동 패턴을 평가하기 위해 사용되고 있다(Armstrong et al., 2006). 우리나라에서는 2013년에 질병관리본부에 의해 한글판으로 번역되었고, 국민영양조사(KNHANES)에서 2014년부터 신체활동 측정으로 GPAQ를 채택하였다. 설문지는 짧은 시간에 많은 대상자의 신체활동을 측정할 수 있고 비용이 적게 드는 측정 방법으로 대규모 연구에서 자주 사용되고 있다(양윤주, 2004)

Lee(2020)는 115명을 대상으로 1주일 간격의 검사-재검사 방법을 사용하고 199명의 참가자를 대상으로 가속도계를 사용하여 국제신체활동설문지 한글판의 기준 관련 타당성을 평가하였다. 평가 결과 신뢰도 및 타당도가 검증되었으며(Kappa, 0.416-0.669; Spearman' s rho, 0.642-0.762), 가속도계로 측정한 신체활동 총량의 기준 타당도도 유의한 상관관계를 보였다

($r=.340$, $p<.01$). 노인 신체활동 수준의 경우 과대평가가 있었으나 신체활동을 측정하기 위한 신뢰할 수 있는 유효한 설문지라고 보고하였다.

Herrmann(2013)은 성인 69명을 대상으로 국제신체활동설문지(GPAQ)의 타당성과 신뢰성을 평가하기 위하여 GPAQ(3 months apart; $n=54$), IPAQ, 체력 및 인체 측정을 진행하였다. 53명의 참여자는 7일 동안 가속도계를 착용하였으며, 16명의 참여자는 10일 간격으로 신체활동 설문지를 작성하였다. 평가 결과, Short-term test-retest 신뢰도 계수는 0.83-0.96, Long-term 신뢰도 계수는 0.53-0.83으로, low-to-moderate 타당도를 보이므로 유효성과 신뢰성을 갖는 설문지라고 보고하였다.

Bull(2009)이 9개국을 대상으로 한 연구에서 신뢰도 계수는 0.67-0.81, 타당도는 0.45-0.57(IPAQ 기준) 및 0.31(보수계 기준)로 신뢰할 수 있는 유효한 설문지라고 보고하였다.

3) GPAQ와 IPAQ 비교

IPAQ(International Physical Activity Questionnaire)는 단문형(short form)과 장문형(long form), 자가 기입식과 전화 인터뷰 형식으로 나눌 수 있다. 설문 항목은 작성하는 시점에서 지난 7일 동안 실시한 10분 이상 격렬한 신체활동으로 구성되어 있어 신체활동 패턴이 평상시와 다를 경우 평균적인 신체 활동량을 평가하기 어렵다는 단점이 있다(신성현, 2005).

반면에 국제신체활동설문지(Global Activity Questionnaire: GPAQ)는 현재 50개국에서 사용하고 있는 표준화된 설문지이다. GPAQ는 IPAQ와 달리 ‘지난 7일’이 아닌 ‘평균적인 일주일’의 활동에 관한 항목으로 구성되어 있어 한 번의 설문 조사만으로 신체 활동량을 평가할 수 있으며, 영역별(일, 장소 이동, 여가 활동, 좌식활동)로 분류되어 설문 결과를 영역별

로 해석할 수 있다는 장점이 있다(Armstrong, 2006). GPAQ는 신체활동 영역별 구체적인 정보를 제공하며, 걷기가 갖는 특성을 설문 문항에 반영하였다.

4) 신체활동 측정 방법

신체활동 측정 방법은 각각 장단점이 있으며 측정대상을 고려하여 적절하게 사용하여야 한다.

(1) 이중표지물(doubly labeled water)

산소동위원소인 ^{18}O 산소와 수소 동위원소인 중수소를 이용하여 에너지 소비량을 산출하는 생화학 기법으로, 두 동위원소를 대상자의 단위 체중당 일정한 비율로 알맞게 섞어 만든다. 이렇게 만든 중수(중수소와 산소를 결합하여 만든 물)를 마시게 한 후, 6~14일 후 배출된 산소 동위원소와 수소 동위원소의 배출 속도의 차이를 구하여 이산화탄소의 생성속도를 계산한다. 이산화탄소 생성속도와 섭취한 음식의 호흡 지수(RQ)를 감안하여 계산한 산소 소모량을 측정할 수 있으며, 이에 따른 에너지 소비량을 계산한다(kim, 2014). 호흡 지수(respiratory quotient: RQ)는 투여된 산소량으로 배출된 이산화탄소를 나눈 값으로, 이 값은 섭취하는 영양소의 종류(탄수화물, 지방, 단백질 등)에 따라 다르다.

이중표지물은 정확한 에너지 소비량을 측정할 수 있다는 장점으로 인해 실험실과 현장에서 폭넓게 사용되고 있으나, 두 동위원소를 분석하는데 가격이 비싸고 신체활동의 강도, 활동 시간 및 빈도 등을 측정할 수 없다는 단점이 있다(Welk, 2002; kim, 2014).

(2) 직접 열량 측정법(Direct Calorimetry)

인체에서 일어나는 모든 대사 과정에서 발생하는 열을 측정하여 열의 기본 단위인 칼로리(calorie)를 직접 측정하여 얼마나 에너지 소모가 발생하는지 알아보는 방법이다. 이 측정 방법은 정확하기는 하나 피험자의 심리 상태, 외부환경, 온도 등의 영향을 받아 측정하기 어렵고 활동이 많은 스포츠에서는 측정이 불가하다는 제한이 있으며, 장비가 비싸다는 단점이 있다(Seale et al., 1990; Kim 등, 2014).

(3) 간접 열량 측정법(Indirect Calorimetry)

단기간 혹은 장기간 산소 소비량과 이산화탄소 생성량을 에너지 소비량을 계산하기 위해 호흡 가스 분석기(respiratory gas analysis)를 사용하여 측정한다. 단기간 측정자는 휴식 및 활동(자유로운 생활 포함) 중에 마스크 혹은 덮개를 착용하게 하고, 장기간 측정(24시간 이상)자는 대사실(metabolic chamber)에서 생활한다(Welk, 2002). 이 측정 방법은 에너지 소비량 측정에 관해 정확성 및 타당도가 입증되었고 사용법이 쉬우나(Lev, Cohen, & Singer, 2010), 평소 환경을 반영하는 데에 어려움이 있다는 단점이 있다(Welk, 2002).

(4) 가속도계(accelerometer)

일상적인 신체활동을 하는 조건에서 측정자의 움직임을 측정하여 에너지 소비량을 추정할 수 있는 도구이다. 측정자가 설정하는 간격으로 가속도나 움직임의 강도에 관한 정보를 컴퓨터로 전송하는 초소형 컴퓨터가 내장

된 장치를 측정자의 허리나 발목 등에 부착하여 측정한다. 측정한 가속도는 counts 값으로 제시되며, 이 값을 여러 공식에 대입하여 다차원적으로 신체 가속을 평가하기 위해 고안되었으며 신체활동의 강도별 소비 시간과 에너지, METs 값, 특정 구간의 가속에 대한 정보 수집이 가능하고 데이터를 프로그램을 통해 받을 수 있다(Crounther et al., 2006; Eston et al., 1998). 크기가 작고 사용이 간편하며((Lee, 2012), 객관적으로 신체활동을 측정할 수 있으나, 수행한 활동에 대한 세부적인 정보를 알기에는 어렵다는 단점이 있다(Welk, 2002).

(5) 심박수 모니터(heart rate monitor)

주로 손목, 가슴 부위에 부착하며, 심장의 전기적 활동을 측정한다. 신체활동과 관련된 생리학적인 반응을 나타내는 직접적인 지표인 심박수를 측정하여 신체활동의 강도와 빈도, 소비한 시간과 에너지를 측정하는 방법이다. 대부분의 심박수 시계들은 일정 기간의 자료를 기록 및 수집하도록 프로그래밍 되어있다(kim, 2014). 휴대하기 편리하고 장시간 활동 측정이 용이하여 일상생활에 일어나는 에너지 소비량을 쉽게 측정할 수 있어서(Eston et al., 1998) 신체활동 연구에서 가장 많이 사용되어왔으나, 주변 환경이나 측정자의 감정 상태, 나이 등에 의해 영향을 받아 측정의 오차가 발생할 수 있다는 단점이 있다(Welk, 2002).

(6) 만보계(pedometer)

신체활동을 객관적으로 평가할 때 사용되며, 주로 보행 수를 산출한다. 이 장치는 비용이 저렴하고 사용하기 편리하며 다양한 환경에서도 측정할 수

있으며, 신체활동 에너지 소비량 및 이동 거리의 요소들을 추정할 수 있다는 장점이 있다(Washburn, Chin & Montoye, 1980; 송윤미, 2005). 그러나 비 이동 동작은 기록이 불가하며 보행 수와 이동 거리만 기록할 수 있고, 동작의 속도나 강도를 측정할 수 없으므로 조깅과 같은 활동 시에는 정확도가 떨어지는 단점이 있다(Welk, 2002; Kim, 2014).

3) 세계보건기구의 노인 신체활동지침

세계보건기구(WHO)에서는 만 65세 이상을 대상으로 적어도 10분 이상 지속하여 일주일 동안 최소 150분에서 300분의 중강도 유산소 신체활동을 혹은 최소 75분에서 150분의 고강도 유산소 신체활동을 실시하며 중·고강도 신체활동을 다양하게 실시하는 것을 권장하고 있다. 일주일에 최소 2일은 주요 근육을 사용하는 고강도 또는 중강도 이상의 근력 운동을 권장하고 있다(WHO, 2002).

4) 우리나라 노인 여성의 신체활동 준수 현황

보건복지부 ‘2021년 지역사회 통합건강증진사업’ 자료에 의하면, 2019년 기준 우리나라 노인의 유산소 신체활동 실천율은 33.0%로 3명 1명만 권장수준만큼 실천하고 있는 것으로 나타났다. 노인의 유산소 신체활동 실천율은 일주일에 중강도 신체활동을 2시간 30분 이상 또는 고강도 신체활동을 1시간 15분 이상 또는 중강도와 고강도 신체활동을 섞어서(고강도 1분은 중강도 2분) 각 활동에 상당하는 시간을 실천한 분율을 나타낸다(보건복지부, 2021). 여성의 경우 남성보다 6.5%의 낮은 유산소 신체활동 실천율을 보였으며, 2014년 대비 2019년에 여성의 실천율은 3.5% 감소한

것으로 나타났다.

2019년 기준 우리나라 노인의 걷기 실천율은 39.9%로 약 3명 중 1명만 걷기를 실천하는 것으로 나타났으며, 여성의 경우 남성보다 7.8% 낮은 실천율을 보인다. 노인의 걷기 실천율은 최근 1주일 동안 걷기를 1회 10분 이상, 1일 총 30분 이상 주 5일 이상 실천한 분율을 나타낸다(보건복지부, 2021).

3. 동맥경화

1) 동맥경화 정의

동맥경화는 뇌와 심장에 혈액을 공급하는 혈관에 이상이 생긴 질환으로 심혈관질환과 관련이 있다(AHA, 2017). 동맥경화는 동맥혈관 내막에 콜레스테롤이 침착되면서 혈관의 지름이 좁아지고 혈관의 탄성이 감소하면서 발생하는 변화를 말한다. 동맥경화가 진행될 경우 협심증, 심근경색 등의 관상동맥질환을 일으키고, 뇌경색 혹은 뇌출혈, 말초동맥의 폐쇄 등을 일으킬 수 있으므로 동맥경화는 심혈관질환의 예측 인자로도 볼 수 있다.

2) 동맥경화 위험 인자

나이가 증가함에 따라 혈관 탄성 감소, 칼슘의 침착, 콜라겐 축적 등에 의해 증가하며(Payne et al., 2010), 혈관의 기능 저하와 심혈관질환의 위험을 증가시킨다(Lakatta & Levy, 2003). 노화로 인한 주된 변화로 혈관벽의 비대, 혈관 탄력 감소, 혈관내피세포의 기능 감소 등의 발생으로 인해 고혈압, 동맥경화의 주된 요인으로 이어진다. 이에 따른 혈관의 구조적, 기능적 퇴화는 동맥경직도와 중심 동맥압(central blood pressure)을 상승시키며 좌심실 비대 및 관상동맥 관류 저하를 발생시켜 심혈관질환의 위험을 높인다(Kingwell et al., 2001).

동맥경직도는 노화뿐만 아니라 전통적인 심혈관질환의 위험인자인 비만, 당뇨병, 고지혈증 등으로 인해 증가할 수 있다(Aggoun et al., 2000; Tounian et al., 2001; Amar et al., 2001; Benetos et al., 2002; Wildman et al., 2003; Ferreir et al., 2004; Schram et al., 2004).

3) 동맥경화지표

동맥의 탄성력(Compliance)은 심장의 수축과 이완으로 동맥혈관이 확장과 탄력으로 회복되는 능력이다. 이러한 수축 능력이 약화되어 혈관의 탄력이 감소하고 굳어지는 것을 동맥경직도(arterial stiffness)라고 한다. baPWV와 ABI는 동맥경화를 예측하는 유용한 지표이며 측정이 쉽고 재현성이 높으며 비침습적 방법으로 널리 사용되고 있다(Blacher et al., 2003; McDermott et al., 2002; Heald et al., 2006; Tanaka et al., 2009).

(1) baPWV(brachial-ankle Pulse Wave Velocity)

비침습적으로 혈관의 탄성, 손상 정도를 평가하고 심혈관질환의 위험 인자를 예측하는 방법으로, 동맥의 일정 거리를 지나가는 혈류속도를 통해 맥파가 측정되는 두 지점 간의 거리를 맥파가 이동하는 데 걸린 시간으로 나누어 계산한다. 맥파전달속도의 수치가 높을수록 동맥경화에 관련이 있다(Shin et al., 2013).

(2) ABI(ankle brachial pressure index)

상완과 발목에 cuff를 착용하여 혈압을 측정한 후 상완의 수축기 혈압으로 발목의 수축기 혈압을 나눈 수치이다. 일반적으로 정상범위를 1.1-1.3으로 보며, 수치가 낮을수록 협착 혹은 폐색, 말초 혈관의 동맥경화로 진단하며, 수치가 높으면 동맥의 석회화로 위양성의 결과를 나타낼 수 있다.

4) 동맥경화와 운동

미국스포츠의학회와 미국심장학회에서 2007년 노인을 위한 운동 지침에서 노인의 혈전성 뇌졸중, 동맥경화, 골밀도 감소, 비만을 예방 및 개선하기 위해서 최소 주 3회 이상의 중강도 유산소운동 30분, 고강도 유산소운동 20분을 권장하고 있다(Nelson et al., 2007). 규칙적인 신체활동과 높은 수준의 심폐기능은 동맥경직도 및 사망률 감소와 관계가 있음이 보고되고 있다(윤은선 등, 2009; Evenson et al., 2004). ACSM(2000)에 의하면 60% HRmax의 유산소성 운동 후 혈관의 탄성이 증가했다고 보고하였으며, 혈관 질환의 예방 및 개선을 위하여 운동요법이 중요하다고 보고하고 있다(Alan et al., 2001). 운동으로 향상된 혈관의 내피세포는 혈류의 순환 및 압력을 감지하여 혈류와 압력에 영향을 주게 된다. ACSM(2005)에 의하면 순환계통과 관련된 동맥경화, 고혈압, 당뇨 등 질환에 규칙적인 운동이 긍정적인 효과를 나타낸다는 보고가 더해졌다. 또 규칙적인 신체활동을 하는 노인이 그렇지 않은 노인에 비해 동맥경직도가 낮다는 연구 결과가 보고된 바 있으며(Tanaka et al., 1998), 복합운동은 근력증가 및 경동맥 경직도의 증가를 억제시킨다는 연구가 보고되고 있다(Kawano, Tanaka & Miyachi, 2006). 규칙적인 운동은 말초 혈관의 저항을 감소시켜 동맥 혈관에 긍정적인 영향을 미치며(Dinanno, Tanaka, Monhan, Clevenger, Eskurza & DeSouza et al., 2001), 노인의 규칙적인 복합운동이 baPWV와 경동맥 혈류속도에 긍정적이라는 연구 결과가 있다(전지현, 2013).

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 충청남도 서산시에 거주하고 있는 만 61세 이상 여성을 대상으로 진행하였다. 연구에 대한 설명 및 모집 공고문을 배포하여 참여자를 모집하였으며, 2021년 9월 28일부터 10월 22일까지 측정을 진행하였다. 연구 대상자는 의사소통 및 신체적 움직임에 제약이 없으며, 급성 심근경색증 또는 심근경색증의 과거력, 심장판막 질환, 뇌혈관 질환, 심부전증 신부전증이 있는 환자는 제외하였다. 측정 전 대상자에게 연구의 내용과 목적을 충분히 설명한 후 연구 참여 동의서를 받았다.

연구에 적합하지 않은 2명(혈관 스텐트 수술 등)의 자료를 제외하여 최종 146명을 선정하였다.

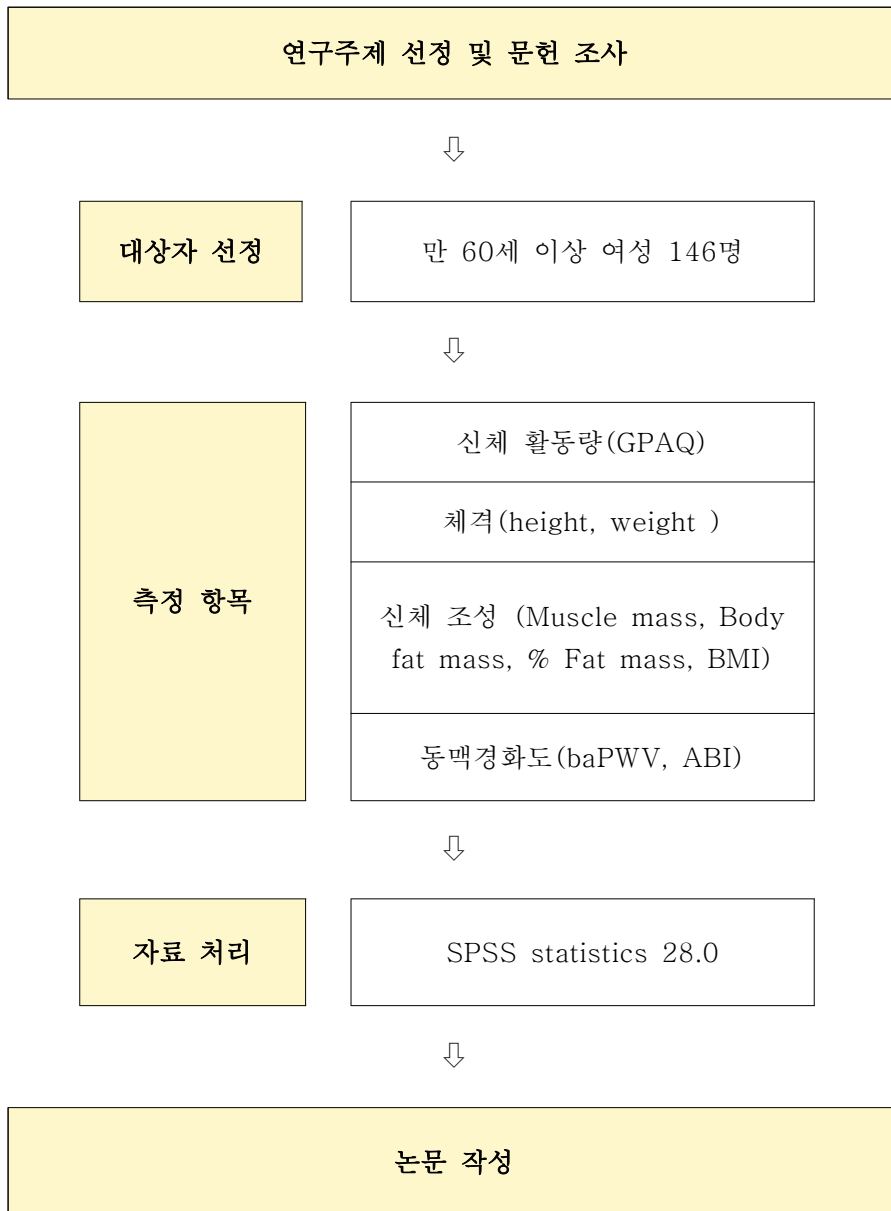
표 2. 연구 대상자의 일반적 특성

구분	Active (n=72)	Inactive (n=74)	<i>t</i>	<i>p</i>
Age(yr)	66.72±4.40	67.32±4.39	-0.828	.409
Height(cm)	155.03±4.45	154.03±5.81	1.161	.248
Weight(kg)	56.93±5.76	58.80±7.62	-1.683	.095

Mean ± SD

2. 연구 절차

그림 1 연구 절차



3. 연구 기간

표 3. 연구 기간

연구내용	기간
연구주제 선정 및 문헌 조사	2021.04. - 2021.08.
연구 대상자 선정	2021.08. - 2021.10.
대상자 측정	2021.09. - 2021.10.
자료 처리	2021.10. - 2021.11.
논문 작성	2021.10. - 2021.11.

4. 측정 장비

표 4. 측정 장비

측정 항목		모델명
신체 활동량	Questionnaire	국제신체활동설문지 (Global Physical Activity Questionnaire form; GPAQ) 한글판
체격 (Physique)	height (cm)	자동 신장계 (BSM 330, Korea)
	weight (kg)	
신체 조성 (Body composition)	Skeletal muscle mass (kg)	생체전기 저항 측정기 (Inbody 770, Korea)
	Body fat mass (kg)	
	BMI (kg/m ²)	
	% Fat mass (%)	
동맥경화도	baPWV (brachial-ankle Pulse Wave Velocity)	동맥경화 진단 장비 (VP-1000, Japan)
	ABI (Ankle-Brachial Index)	

5. 측정 항목 및 방법

1) 신체활동 수준

연구 대상자의 신체활동 수준은 세계보건기구에서 개발한 국제신체활동설문지(Global Physical Activity Questionnaire, GPAQ) 한글판을 사용하였다<부록 I>. 설문 조사는 일대일 면담을 통해 실시하였으며 측정자 본인이 자가 기입하였다. 본 설문지는 평소 일주일간의 활동량에 대하여 연속형 및 범주형 변수로 설계되어 있다. 설문 문항은 3가지 영역(일, 장소 이동, 여가 활동)과 앉아 있는 시간으로 구성되어 있으며, 총 16문항이다(WHO, 2005). 설문은 10분 이상 연속적으로 수행된 신체활동에 대해서만 분석하도록 하였다.

표 5. GPAQ 항목 및 문항 수

Code	영역	항목 수
P1-P6	Activity at Work	6
P7-P9	Travel to and from places	3
P10-P15	Recreational activities	6
P16	Sedentary behaviour	1

a. MET (Metabolic Equivalent)

METs는 주로 신체활동 분석에 사용되는 단위이다. 1 MET는 안정시 대사량으로 1kcal/kg/hour, 즉 조용히 앉아 있을 때 에너지 소비량과 같다. MET는 ml/kg/min 단위의 산소 섭취량으로도 정의하며, 이때 1 MET는 약 3.5ml/kg/min이다(WHO, 2005)

b. 연속형 변수

대상자의 기억을 토대로 일주일간 일, 장소 이동, 여가 활동을 강도 및 시간으로 종합한 후 <표 6>을 기준으로 계산하였다.

표 6. MET Values

Domain	METS value
Work	<ul style="list-style-type: none">Moderate MET value = 4.0Vigorous MET value = 8.0
Transport	Cycling and Walking MET value = 4.0
Recreation	<ul style="list-style-type: none">Moderate MET value = 4.0Vigorous MET value = 8.0

표 7. GPAQ Question by Question Guide

Group	Classification Standar
Work	Vigorous 무거운 것을 들어 올리거나 나르는 일 (20kg 이상), 땅 파기, 건설 현장에서의 노동, 계단으로 물건 나르기 등
	Moderate 빠르게 걷기(일하는 중에), 가벼운 물건 나르기, 청소, 욕아(목욕시키기, 아이 안아주기 등)
Travel to and from places	일하러 갈 때, 쇼핑 갈 때, 장 보러 갈 때, 예배 보러 갈 때, 학교 등·하교 시, 학원 갈 때 등
recreational	Vigorous 달리기, 줄넘기, 등산, 농구, 수영 배드민턴 등
	Moderate 빠르게 걷기, 가볍게 뛰기(조깅), 웨이트 트레이닝(근력 운동), 골프, 댄스 스포츠, 필라테스 등
sedentary	자는 시간을 제외한 책사에 앉아 있기, 친구와 앉아 있기, 자동차·버스·기차를 이용해 이동하기, 책 읽기, 글쓰기, 카드놀이 하기, 텔레비전 보기, 게임 하기 등

c. 범주형 변수

WHO에서 제시한 기준 <표 8>에 따라 대상자를 High Level과 Moderate Level로 분류하였으며, 본 연구에서는 High Level과 Moderate Level을 활동군 (Active group), Low Level을 비활동군(Inactive group)으로 하였다. Total METs는 아래 식과 같이 계산하였다.

$$\cdot \text{Total METs} = (P2 \times P3 \times 8.0\text{METs}) + (P11 \times P12 \times 8.0\text{METs}) + (P5 \times P6 \times 4.0 \text{ METs}) + (P8 \times P8 \times 4.0\text{METs}) + (P14 \times P15 \times 4.0\text{METs})$$

표 8. 신체활동 수준 분류

Group		Classification Standard
active	High	최소한 주 3일 이상의 고강도 신체활동을 1,500 MET (min/week) 이상 소비한 경우 혹은 주 7일 이상의 걷기, 중강도·고강도 신체활동 중의 활동을 통해 3,000 MET(min/week) 이상을 소비한 경우
	Moderate	주 3일 이상 하루에 최소한 20분 이상의 고강도 신체활동을 한 경우 혹은 주 2일 이상 하루에 최소 30분 이상의 중강도 신체활동을 하거나 걷기를 실시한 경우 혹은 주 5일 이상의 걷기, 중강도·고강도 신체활동 중의 활동을 통해 600 MET(min/week) 이상을 소비한 경우
inactive	Low	신체활동을 하지 않는다고 응답하거나 혹은 High, Moderate 그룹의 기준에 충족하지 않은 경우

2) 체격 및 신체 조성

연구 대상자의 신장은 자동 신장계(BSM 330, Korea)를 사용하여 측정하였고, 체중과 신체 조성(Muscle mass, Body fat mass, % Fat mass, BMI)은 생체전기 저항 측정기(Inbody 770, Korea)를 사용하여 측정하였다. 생체전기 저항 측정기는 신체에 미세한 전류(250mA)를 전신에 흘려보내 저항값(impedance)을 측정하는 것으로, 근육, 지방의 비율을 측정한다. 본 측정은 가벼운 옷차림과 손과 발이 측정 도구에 직접 닿을 수 있도록 맨발로 진행하였다. 양팔은 겨드랑이가 몸통에 닿지 않게 편 상태로 유지하였다.

3) 동맥경화도

연구 대상자에게 측정 전 안정을 취하게 한 후 동맥경화 협착 진단 장비 VP-1000(Colin pulse wave form analyzer: VP-1000, Colin CO, Ltd, Komaki, japan)를 사용하여 baPWV(brachial-ankle Pulse Wave Velocity)와 ABI(Ankle-Brachial Index)를 측정하였다. 본 측정 도구는 말초 혈관 질환의 발견을 위해 고안된 비침습적 진단 시스템으로, 심혈관질환의 발생 가능성을 예측하고 혈관의 손상 정도를 평가할 수 있다(Shin 등, 2013). 대상자는 검사 장비가 직접 피부에 닿거나 혹은 얇은 옷차림으로 측정 침대 위에 누운 상태(supine)에서 측정을 진행하였다.

a. baPWV(brachial-ankle Pulse Wave Velocity: baPWV)

양팔의 상완동맥(brachial artery) 부위와 정강이뼈 동맥(posterior tibial artery)의 발목 안쪽 복숭아뼈(medial malleolus) 부위에 혈관을 확인하고

cuff(cuff)를 움직이지 않도록 감싸 고정하였다. 심전도(electrocardiogram, ECG) 전극은 우측에 한 개, 좌측에는 두 개로 클립이 구성되어 있으며, 손목 안쪽에 밀착하여 부착한다. 심음도(phonocardiograph, PCG) 센서는 왼쪽 갈비뼈 4번(xipoid process)에 위치하게 하였으며, 이때 움직임을 방지하기 위하여 추로 고정하였다. 측정은 대상자가 안정 상태임을 확인하고 진행하였다.

cuff는 맥파형 크기를 감지할 수 있는 센서(Plethysmographic Sensor)와 혈압을 감지하는 압박 센서(Oscillometric Pressure Sensor)로 연결되어 있다. 맥파 전달속도는 맥박이 심장에서 신체 말단으로 전달되는 속도로, 동맥이 단단할수록 맥박이 더 빨리 이동한다. 이것은 주로 동맥벽의 경직도를 평가하는 데 사용된다. 오차를 줄이기 위하여 연속 2회 측정된 평균값으로 분석하며, 총 측정시간은 5분 정도 소요된다.

$$\cdot \text{baPWV}(\text{brachial-ankle Velocity}) = \text{거리(L)} / \text{맥파전달속도(T)}$$

b. ABI(Ankle Brachial Index: ABI)

ABI는 발목 수축기 혈압을 상완 수축기 혈압으로 나눈 값이다. ABI는 폐쇄성 동맥경화증을 진단하고 환자의 건강을 평가하기 위해 사용되며, 주로 죽상동맥경화를 평가하는 데 사용된다. ABI는 PWV와 함께 동맥의 협착 및 석회화 정도, 맥파 속도 등을 통해 동맥경화를 예측하는 유용한 지표로 알려져 있고 널리 사용되고 있다(Blacher, 2003; McDermott, 2003; Heald, 2006; Tanaka, 2009). ABI 진단은 상지에 비해 하지의 혈압이 높아 ABI가 증가할수록 폐쇄성 혈관으로 진단한다. 일반적으로 1.0에서 1.3 사이를 정상범위로 하며, 1.3 이상일 경우 동맥의 석회화로 위양성의 결과 및 다리 혈압이 과도하게 낮아져 울혈과 같은 증상이 나타날 수 있다. 0.9 미만이면 협착 또는 폐색, 말초 혈관의 동맥경화로 진단

하며, 0.8 미만이면 높은 비율의 협착 또는 폐색, 0.4 미만은 궤양이 발생하거나 사지 절단의 위험성이 높다고 본다. 0.5 이상 0.8 미만이면 폐색이 한군데 있을 가능성이 있으며, 0.5 미만이면 폐색이 여러 군데 나타날 수 있다고 판단한다(손창욱 등 2016).

· ABI(Ankle Brachial Index) = Ankle systolic blood pressure(족부의 최고 혈압) / Brachial systolic blood pressure(상완의 최고 혈압)

6. 자료 처리

본 연구의 자료 처리는 Excel과 SPSS Statistics 28.0을 활용하여 분석하였으며, 구체적인 분석 방법은 다음과 같다.

- 1) 모든 측정값은 평균(M)과 표준편차(SD)로 산출하였다.
- 2) 연구 대상자의 신체활동량 합산을 위하여 Excel의 수식을 사용하였다.
- 3) 연구 대상자의 신체활동 수준의 비율을 알아보기 위하여 빈도 분석(Frequency analysis)을 시행하였다.
- 4) 신체활동 수준, 영역별 신체활동량과 좌업생활시간, 신체 조성(Mucle mass, Fat mass, % fat mass, BMI), 동맥경화도(baPWV, ABI) 비교를 위하여 독립 t-검정(Independent t-test)를 시행하였다.
- 5) 통계적 유의수준은 0.05로 하였다.

IV. 연구 결과

1. 신체활동 수준에 따른 영역별 신체활동량과 좌업생활시간

1) 연구 대상자의 신체활동 수준 조사

연구 대상자의 신체활동 수준을 조사하기 위하여 국제신체활동설문지(GPAQ)를 사용하였다. WHO에서 제시한 신체활동 수준 분류에 따라 High Level 10명(7%), Moderate Level 65명(42%), Low Level 74명(51%)으로 분류하였고, 본 연구에서는 최종 활동군 72명(49%), 비활동군 74명(51%)으로 하였다.

표 9. 연구 대상자의 신체활동 수준 분석 결과

	구분	빈도(명)	비율(%)
활동군 (Active group)	High Level	10	7
	Moderate Level	62	42
비활동군 (Inactive group)	Low Level	74	51

2) 신체활동 수준에 따른 영역별 신체활동량과 좌업생활시간

연구 대상자의 신체활동 수준에 따른 영역별 신체활동량과 좌업생활시간 분석 결과는 다음 표 10과 같다.

표 10. 신체활동 수준에 따른 영역별 신체활동량과 좌업생활시간

구분	Active (n=72)	Inactive (n=74)	<i>t</i>	<i>p</i>
Work (METs/week)	263.33±1059.74	0.00±0.00	2.138*	.017
Travel (METs/week)	956.39±791.83	141.89±190.41	8.598***	.000
Recreational (METs/week)	480.97±840.53	20.68±90.21	4.419***	.000
Total METs (METs/week)	1700.69±1379.73	162.57±196.07	6.419***	.000
Sedentary (hour)	7.26±3.64	9.61±2.93	-4.279***	.000

Mean±SD ****p*<0.05

1) Travel

신체활동 수준에 따른 장소 이동 분석 결과는 다음 그림 2와 같다.

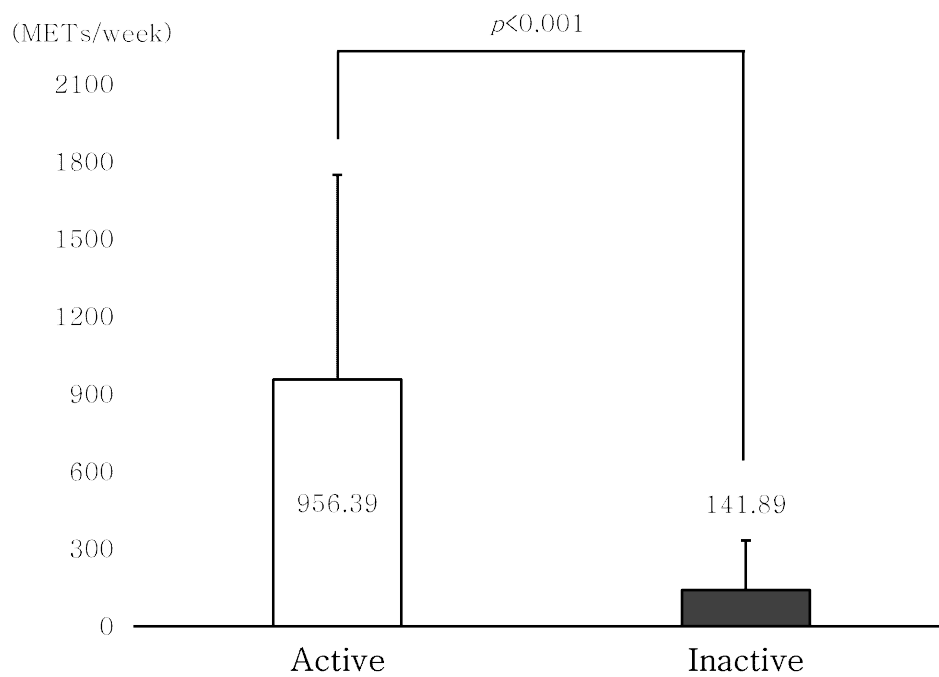


그림 2 신체활동 수준에 따른 Travel 분석 결과

활동군과 비활동군의 장소 이동은 각각 956.39 ± 791.827 METs/week와 141.89 ± 190.405 METs/week로, 두 그룹 간에 유의한 차이가 나타났다($t = 8.598$, $p = .000$).

2) Recreational

신체활동 수준에 따른 여가 활동 분석 결과는 다음 그림 3과 같다.

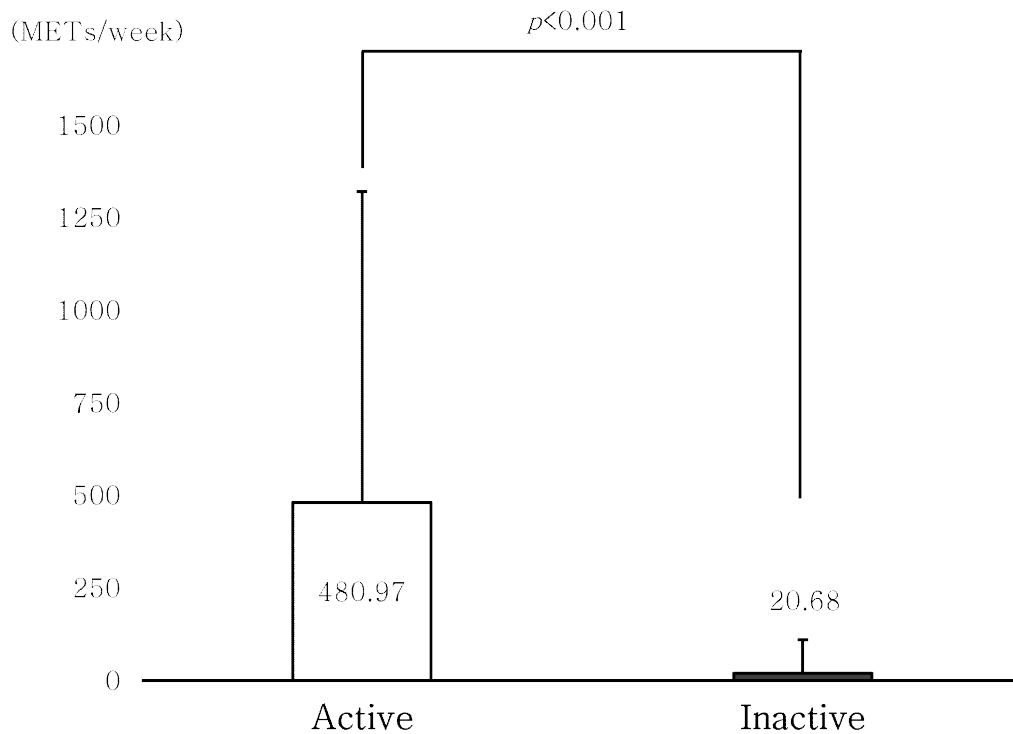


그림 3 신체활동 수준에 따른 Recreational 분석 결과

활동군과 비활동군의 Recreational은 각각 413.31 ± 760.791 METs/week와 20.68 ± 90.210 METs/week로, 두 그룹 간에 유의한 차이가 나타났다($t=4.419$, $p=.000$).

3) Total METs

신체활동 수준에 따른 Total METs 분석 결과는 다음 그림 4과 같다.

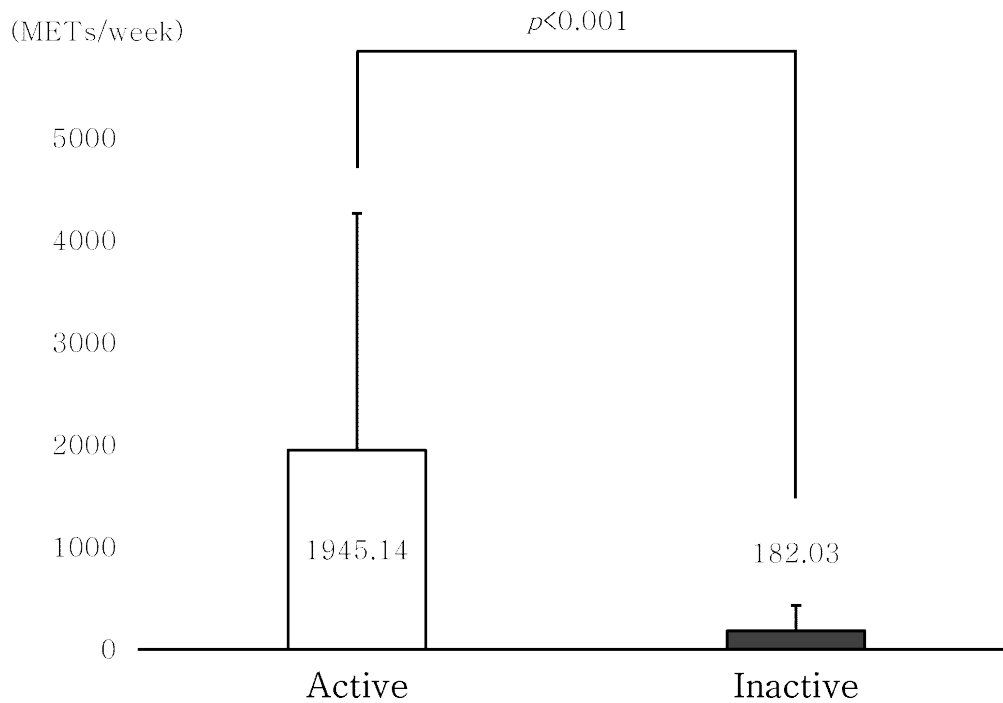


그림 4 신체활동 수준에 따른 Total METs 분석 결과

활동군과 비활동군의 Total METs는 각각 1945.14 ± 2318.08 METs/week와 182.03 ± 245.06 METs/week로, 두 그룹 간에 유의한 차이가 나타났다($t=6.419$, $p=.000$).

4) 좌업생활시간

신체활동 수준에 따른 좌업생활시간 분석 결과는 다음 그림 5과 같다.

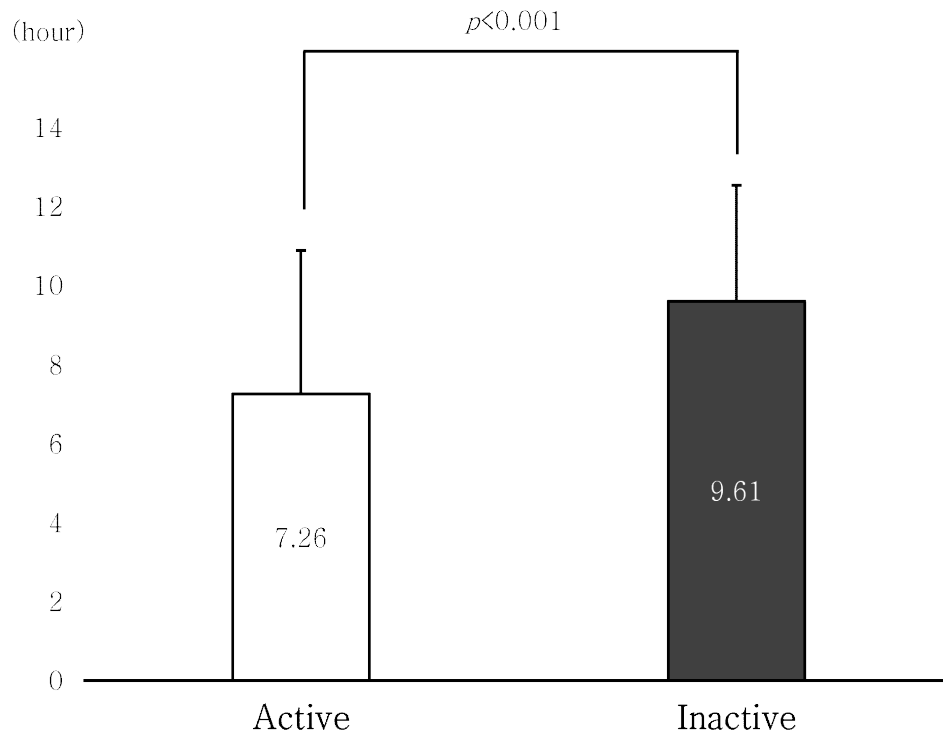


그림 5 신체활동 수준에 따른 좌업생활시간 분석 결과

활동군과 비활동군의 좌업생활시간은 각각 7.26 ± 3.64 hour와 9.61 ± 2.93 hour로, 두 그룹 간에 유의한 차이가 나타났다($t = -4.279$, $t = .000$).

2. 신체활동 수준에 따른 신체 조성

연구 대상자의 신체활동 수준에 따른 신체 조성 분석 결과는 다음 표 11과 같다.

표 11. 신체활동 수준에 따른 신체 조성 분석 결과

구분	Active (n=72)	Inactive (n=74)	<i>t</i>	<i>p</i>
Weight (kg)	56.93±5.76	58.80±7.62	-1.683	.095
Muscle mass (kg)	20.43±2.05	20.56±2.24	-.367	.714
Body fat mass (kg)	18.68±4.24	20.51±5.55	-2.240*	.027
% Fat mass (%)	32.51±5.47	34.42±5.42	-2.113*	.036
BMI (kg/m ²)	23.72±2.45	24.80±3.09	-2.349*	.020

BMI=Body Mass Index

Mean±SD, **p*<0.05

1) Muscle mass

신체활동 수준에 따른 Muscle mass 분석 결과는 다음 그림 6과 같다.

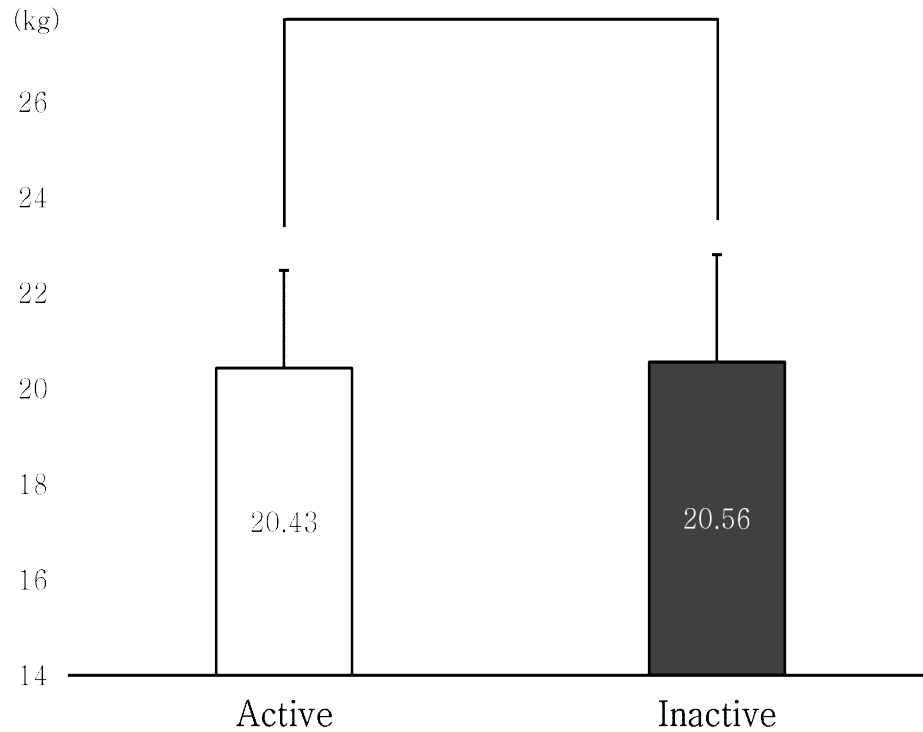


그림 6 신체활동 수준에 따른 Muscle mass 분석 결과

활동군과 비활동군의 Muscle mass은 각각 20.43 ± 2.05 kg과 20.56 ± 2.24 kg으로, 두 그룹 간에 유의한 차이가 나타나지 않았다($t = -.367$, $p = .714$).

2) Body fat mass

신체활동 수준에 따른 Body fat mass 분석 결과는 다음 그림 7과 같다.

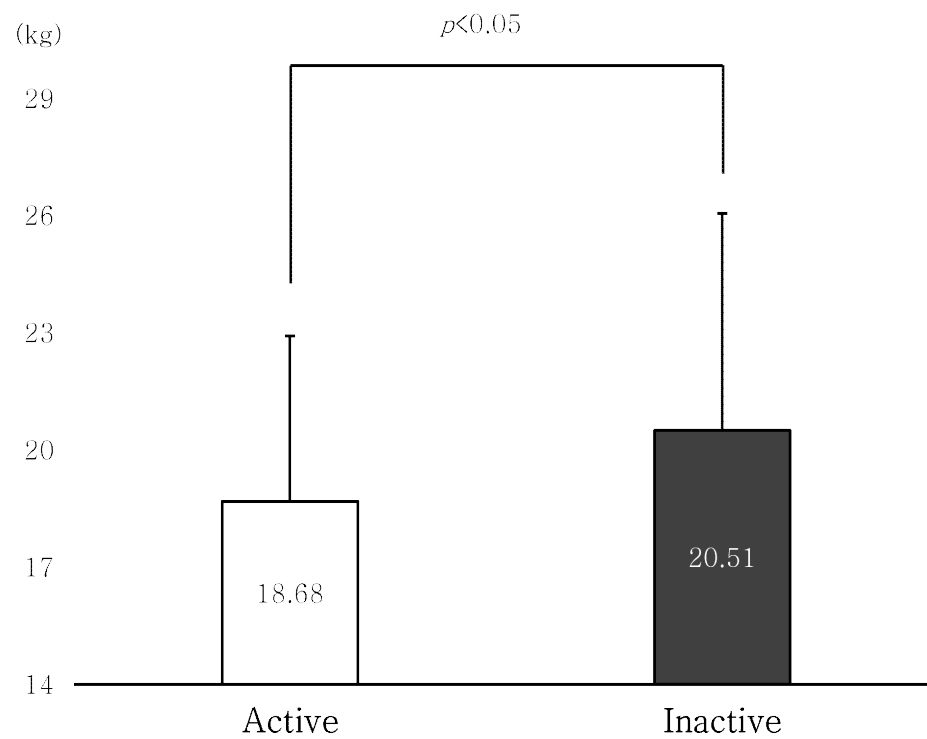


그림 7 신체활동 수준에 따른 Body fat mass 분석 결과

활동군과 비활동군의 Body fat mass은 각각 18.68 ± 4.24 kg과 20.51 ± 5.55 kg으로, 두 그룹 간에 유의한 차이가 나타났다($t = -2.240$, $p = .027$).

3) % Fat mass

신체활동 수준에 따른 % Fat mass 분석 결과는 다음 그림 8와 같다.

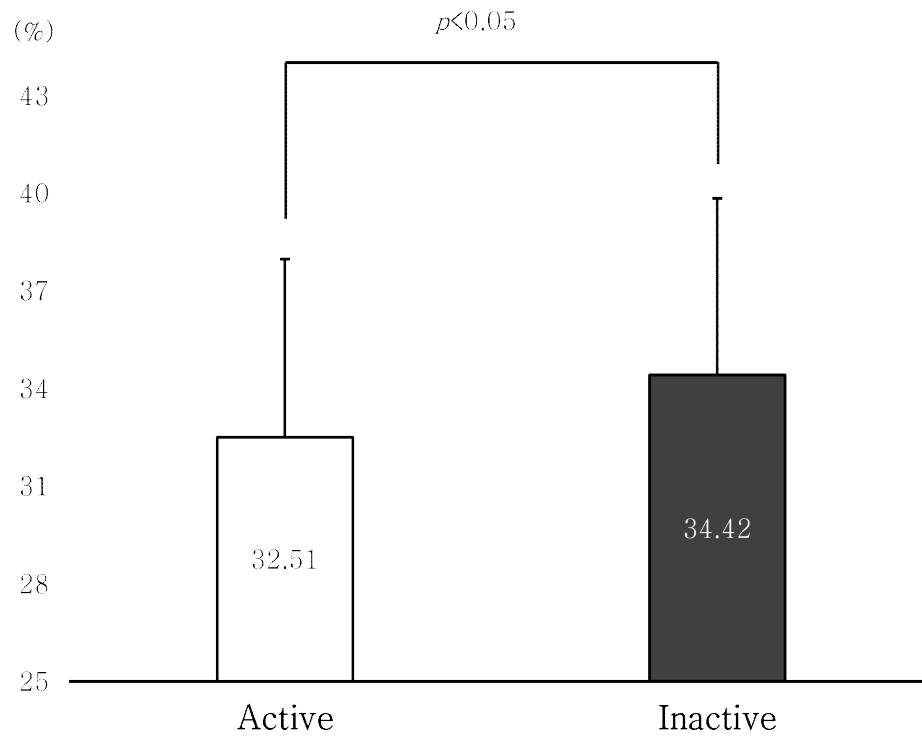


그림 8 신체활동 수준에 따른 % Fat mass 분석 결과

활동군과 비활동군의 Body fat mass은 각각 32.51 ± 5.47 %와 34.42 ± 5.42 %로 나타났고, 두 그룹 간에 유의한 차이가 나타났다($t = -2.113$, $p = 0.036$).

4) BMI

신체활동 수준에 따른 BMI 분석 결과는 다음 그림 9과 같다.

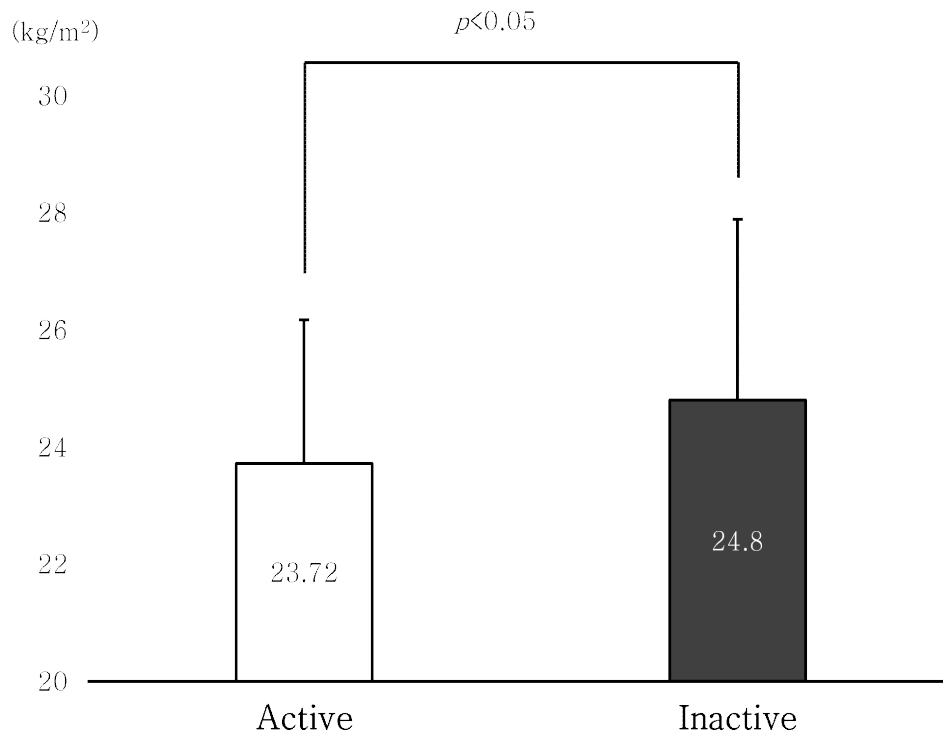


그림 9 신체활동 수준에 따른 BMI 분석 결과

활동군과 비활동군의 BMI는 각각 23.72 ± 2.45 kg/m²과 24.80 ± 3.09 kg/m²으로, 두 그룹 간에 유의한 차이가 나타났다($t = -2.349$, $p = .020$).

3. 신체활동 수준에 따른 동맥경화도

신체활동 수준에 따른 동맥경화도 결과는 다음 표 12와 같다.

표 12. 신체활동 수준에 따른 동맥경화도 분석 결과

구분	Active (n=72)	Inactive (n=74)	<i>t</i>	<i>p</i>
R-baPWV (cm/sec)	1412.79±196.18	1565.30±300.05	-3.644***	.000
L-baPWV (cm/sec)	1415.61±198.66	1576.26±280.87	-3.998***	.000
R-ABI (ratio)	1.14±0.08	1.15±0.07	-.659	.511
L-ABI (ratio)	1.11±0.09	1.11±0.07	.195	.846

baPWV=brachial ankle Pulse Wave Velocity

ABI=Ankle Brachial Index

Mean±SD, ****p*<0.001

1) R-baPWV

신체활동 수준에 따른 R-baPWV 분석 결과는 다음 그림 10과 같다.

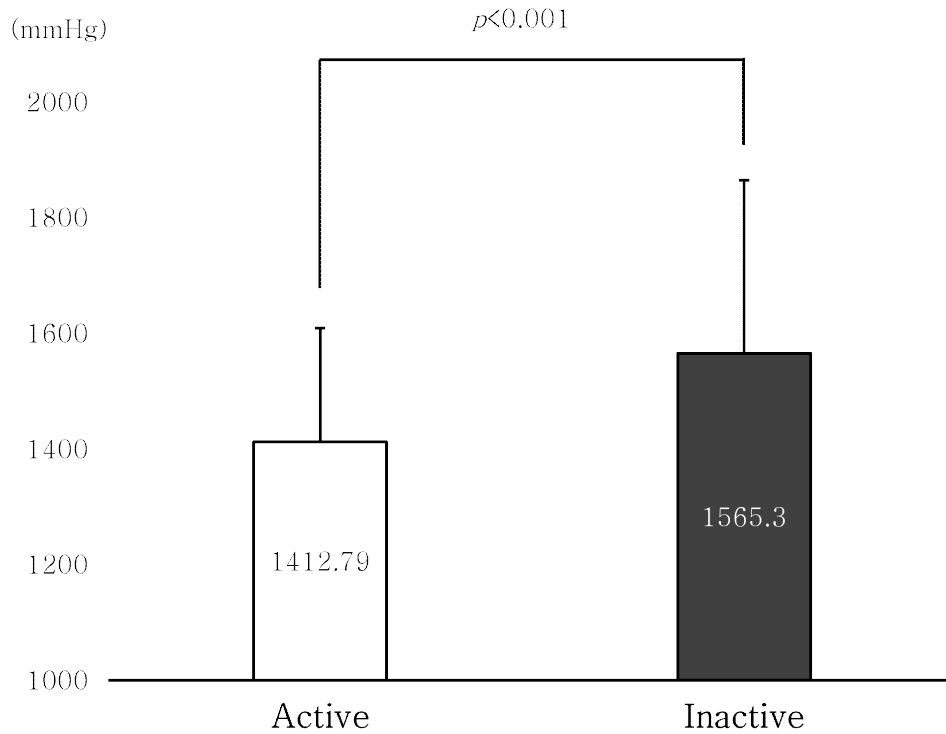


그림 10 신체활동 수준에 따른 R-baPWV 분석 결과

활동군과 비활동군의 R-baPWV는 각각 1412.79 ± 196.18 cm/sec와 1565.30 ± 300.05 cm/sec로, 두 그룹 간에 유의한 차이가 나타났다 ($t = -3.644$, $p = .000$).

2) L-baPWV

신체활동 수준에 따른 L-baPWV 분석 결과는 다음 그림 11과 같다.

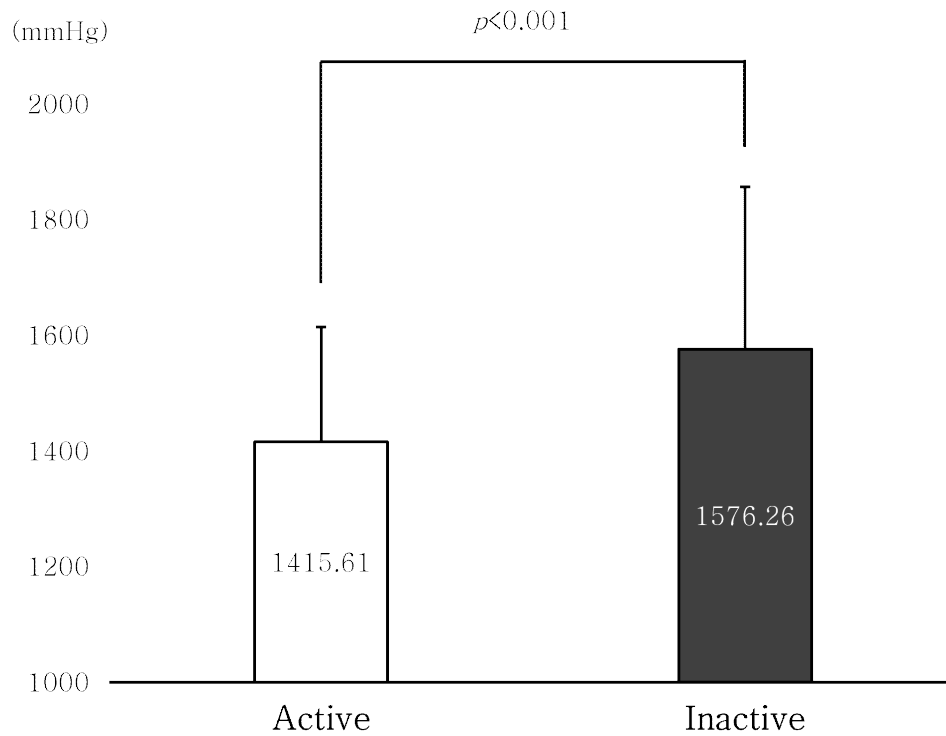


그림 11 신체활동 수준에 따른 L-baPWV 분석 결과

활동군과 비활동군의 L-baPWV는 각각 1415.61 ± 198.66 cm/sec와 1576.26 ± 280.87 cm/sec로, 두 그룹 간에 유의한 차이가 나타났다($t = -3.998$, $p = .000$).

3) R-ABI

신체활동 수준에 따른 R-ABI 분석 결과는 다음 그림 12와 같다.

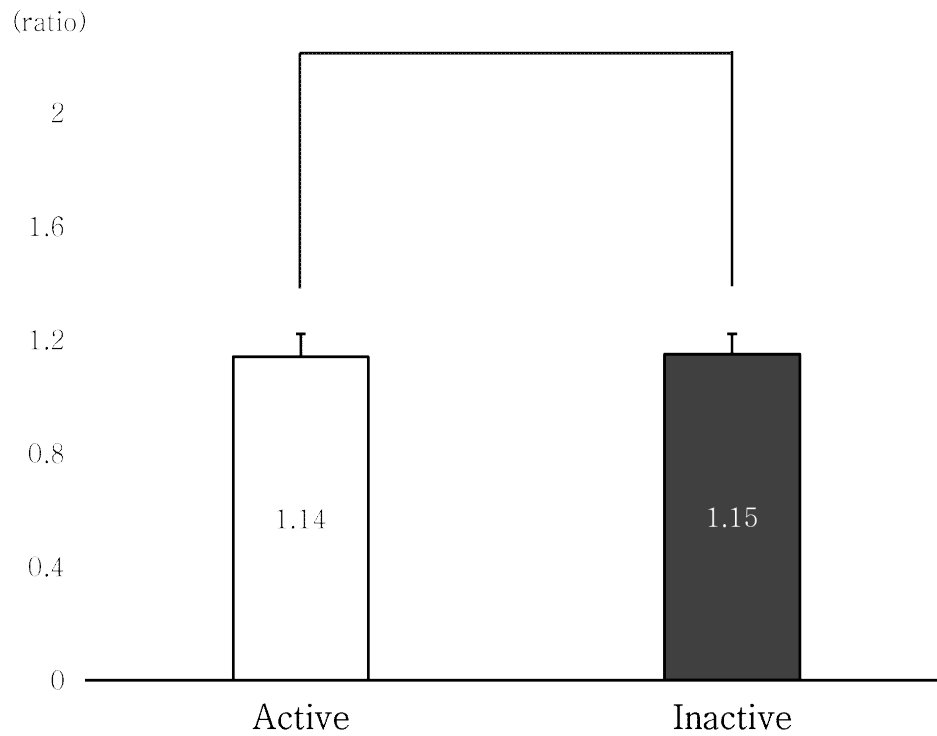


그림 12 신체활동 수준에 따른 R-ABI 분석 결과

활동군과 비활동군의 R-ABI는 각각 1.14 ± 0.08 ratio와 1.15 ± 0.07 ratio로, 두 그룹 간에 유의한 차이가 나타나지 않았다($t = -.659$, $p = .511$).

4) L-ABI

신체활동 수준에 따른 L-ABI 분석 결과는 다음 그림 13과 같다.

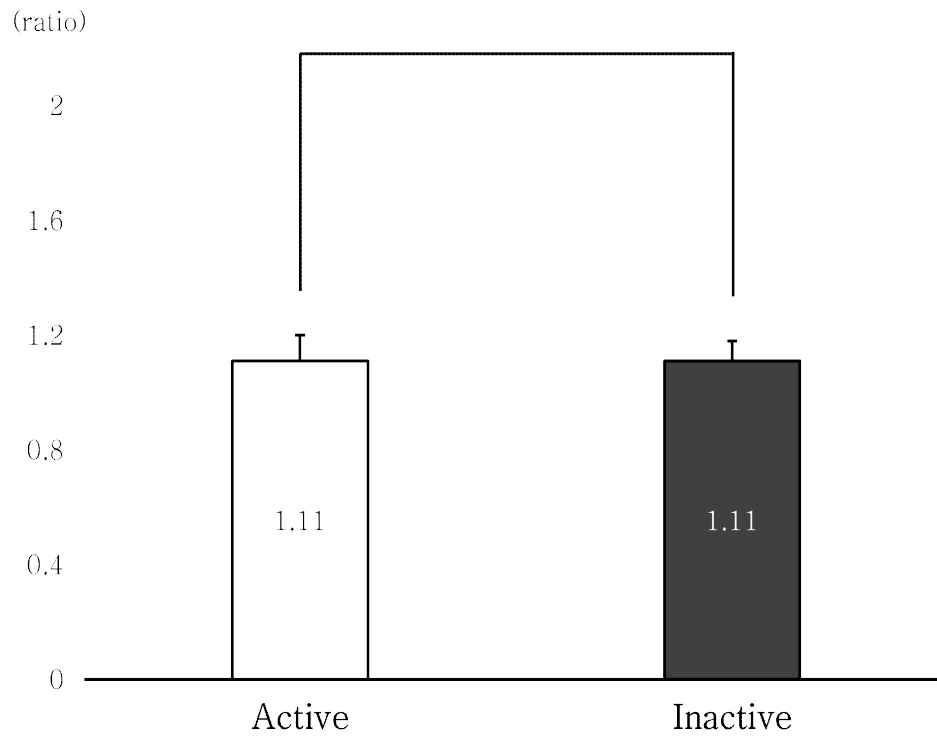


그림 13 신체활동 수준에 따른 L-ABI 분석 결과

활동군과 비활동군의 L-ABI는 각각 1.11 ± 0.09 ratio와 1.11 ± 0.07 ratio로, 두 그룹 간에 유의한 차이가 나타나지 않았다($t=.195$, $p=.846$).

V. 논의

본 연구는 고령 여성의 신체활동 수준이 신체 조성, 동맥경화도에 미치는 영향을 알아보려고 하였다.

1-1) 노인 여성의 신체활동 수준

신체활동의 감소는 심혈관질환, 만성질환과 밀접한 관계에 있다(KCDC, 2017). 그러나 성인 3,370명을 대상으로 심혈관질환 요인과 신체활동의 관계에 대해 분석한 Luke(2011)의 연구에서 여성의 신체 활동량이 남성에 비해 적었으며, 50세 이후 빠르게 감소한다고 보고하였다. 본 연구는 노인 여성 146명을 대상으로 WHO(2005)의 신체활동 분류 기준에 따라 High level 10명(7%), Moderate level 62명(42%), Low level 74명(51%)로 분류하였으며, 최종 활동군 72명, 비활동군 74명으로 하였다. 이는 고강도 혹은 중강도 신체활동을 하는 여성이 절반에 미치지 못하는 것을 알 수 있으며, 이는 여성이 규칙적인 신체활동 습관이 없거나 신체 활동량이 부족하다는 연구 결과와 유사하다(김석희, 2007). 그러나 본 연구에서는 높은 신뢰도를 가진 설문지인 국제신체활동설문지를 통하여 신체활동 수준을 사용하였으나 이는 대상자의 기억에 의존하며 노인을 대상으로 과대보고하는 경향이 있다는 연구 결과가 있으므로 좀 더 객관적으로 신체활동 수준을 반영할 수 있는 측정법을 활용하는 후속 연구가 필요하다고 사료된다.

1-2) 신체활동 수준에 따른 영역별 신체활동량과 좌업생활시간

GPAQ의 설문 영역은 Work, Travel, Recreational과 Sedentary이며,

강도는 Vigorous, Moderate이다. 본 연구에서 신체활동 수준에 따른 영역별 신체활동량과 좌업생활시간 비교 결과, 활동군이 비활동군보다 Travel, Recreational(METs/week), Total METs, 좌업생활시간에서 모두 유의한 차이가 나타났다($p < 0.01$). 그러나 비활동군은 Work에서 Vigorous 강도의 활동을 전혀 하지 않아 비교할 수 없었다. 미국스포츠의학회와 미국심장학회의 노인 운동 지침에 따르면 주 3회 이상 중강도 유산소운동 30분과 고강도 유산소운동 20분을 권장하고 있다(Nelson et al., 2007). 강선희(2011)의 연구에서는 노인 여성에게 고강도 웨이트 트레이닝을 실시한 결과 체지방률과 체지방량의 유의한 감소를 나타냈다고 보고하였다. 임성준(2019)의 연구에서는 노인 여성에게 고강도 저항 운동 프로그램을 실시한 결과 운동 후 체지방률, 체지방량, 근육량에서 통제군에 비해 유의한 감소가 나타났다고 보고하였다. 김기진(2020)의 연구에서는 노인에게 고강도 인터벌 운동 및 중강도 지속 운동 트레이닝을 실시한 결과 두 그룹 모두 운동프로그램 수행 후 체지방률, BMI에서 유의한 감소를 나타냈고, 고강도 인터벌 트레이닝 그룹에서는 근육량에서도 유의한 차이를 나타냈다고 보고하였다. 김지희(2019)의 연구서는 노인 심근경색 환자에게 고강도 간헐적 유산소운동은 안전하며 효과적이므로 60세 이상 노인 환자에게 고강도 운동 참여를 확대하는 것이 필요하다고 보고하였다. 본 연구 결과를 통해 노인 여성의 고강도 신체활동이 부족하다고 판단되며, 따라서 노인 여성의 고강도 즉, vigorous 수준의 신체활동을 증가시키고 노인을 대상으로 한 고강도 운동프로그램이 적극적으로 권장될 필요가 있다고 사료된다.

2) 신체활동 수준에 따른 신체 조성

신체활동 수준에 따른 신체 조성 분석 결과, 활동군이 비활동군에 비해

Body fat mass, % Fat mass, BMI에서 유의하게 낮은 수치가 나타났다 ($p < .05$). 12주간 비만 노인 여성에게 규칙적인 복합운동 프로그램을 적용한 이채산(2010)의 연구에 의하면, 운동군에서 % Fat mass이 유의한 감소를 나타냈다는 결과와 유사하다. 12주간 중년 비만 여성에게 운동프로그램을 적용한 천우광(2006)의 연구에서는 운동프로그램 수행 후 정상 체중 그룹, 비만 그룹 모두 유의하게 BMI가 감소했다고 보고하였다. 폐경기 여성 152명을 대상으로 신체활동 수준에 따른 신체 조성을 평가한 남덕현(2012)의 연구에서는 BMI($r = -.208$, $p < .01$), % body fat($r = -.173$, $p < .05$)에서 유의한 차이가 있다고 보고하였다. 이루다 등(2019)의 연구에서는 젊은 성인 여성 26명을 대상으로 신체활동 수준에 따른 신체 조성을 분석한 결과, 저강도 신체활동이 body fat mass($r = -.421$, $p = .032$) 및 % body fat($r = -.493$, $p = .010$)으로 유의한 차이가 있다고 보고하였다. Shimoda(2020)는 65세 이상 남녀 124명을 대상으로 횡단 연구를 실시한 결과 여성의 경우 중·고강도 신체활동 그룹이 신체활동을 하지 않는 그룹에 비해 BMI에서 유의하게 낮다고 보고하였다. 부산지역에서 65세 이상 노인 252명을 대상으로 신체활동 수준에 따른 신체 조성에 대해 연구한 임화재(2016)에 의하면 신체활동 수준이 증가할수록 신체 조성 및 기초대사량이 변하였으며 여성의 경우 % body fat이 유의하게 감소했다고 보고하였다. 소아 143명을 대상으로 신체활동 수준에 따른 신체 조성을 분석한 Baran(2018)의 연구에 따르면 권장 신체활동 수준을 지키는 소아가 그렇지 않은 소아에 비해 body fat level이 뛰어나다고 보고하였다. 60세 이상 노인들 대상으로 한 Hughes 등(2002)의 횡단 연구에서는 높은 신체 활동량이 노화로 인한 lean mass의 감소를 둔화시켜 신체 조성에 도움이 된다고 보고하였다. 이는 Dziura(1994)의 연구에서도 동일한 결과를 보였다. 노인 남성 5994명을 대상으로 종단적 추적·관찰한 Deepika(2017)의 연

구에서는 신체활동 수준이 높은 그룹의 body fat level이 유의하게 낮았다고 보고하였다. 85세 여성 노인을 대상으로 한 연구(Puggaard, 1999)에 의하면 신체 활동량 증가가 body fat mass를 감소시킨다고 보고하였다. 이러한 국내·외의 연구 결과를 통해 노인 여성의 높은 신체활동 수준이 신체 조성에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인할 수 있다. 그러나 신체활동 수준에 따른 그룹 간 muscle mass에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 이는 노화로 인한 근육량 감소가 원인이라고 판단된다. 따라서 신체활동 수준과 신체 조성을 정확하게 측정하고, 노인 여성에게 근력 운동 프로그램을 적극적으로 권장해야 한다고 사료된다.

3) 신체활동 수준에 따른 동맥경화도

신체활동 수준에 따른 동맥경화도 분석 결과, 활동군이 비활동군에 비해 양측 baPWV(brachial-ankle Pulse Wave Velocity) 유의하게 낮은 수치를 보였다. 운동은 동맥의 탄력 및 혈류량을 증가시키는 요인으로서 혈관 탄성 저하와 동맥의 경직을 완화하는 데 도움이 된다고 알려져 있다(이중호 등, 2004; 천우광, 2006). 12주간 노인을 대상으로 복합 운동프로그램을 적용한 송채훈 등(2016)의 연구에 의하면 운동이 PWV 및 ABI 수치의 긍정적인 변화에 영향을 미친다고 보고하였다. DeSouza(2000)의 연구에서는 규칙적이고 지속적인 운동을 통해 PWV가 감소한다고 보고하였다. 24주간 노인 여성을 대상으로 복합 운동프로그램을 적용한 전지현(2013)의 연구에 의하면 운동을 통하여 동맥경직도의 유의한 감소를 확인하였다. Laffetas(2021)에 의하면 신체활동을 활발히 하는 여성과 그렇지 않은 여성의 PWV는 상당한 차이가 있다고 보고하였으며(5.4 ± 0.6 vs. 6.3 ± 0.8 cm/sec), 이는 규칙적인 신체활동이 동맥경화에 긍정적인 효과가 있다고

시사하고 있다. 12주간 비만 중년 남녀에게 중강도 걷기 운동을 적용한 McNeilly et al(2012), 일반인과 중량 트레이닝 선수의 혈관 탄성을 비교한 David(1999)의 연구 모두 규칙적인 운동이 혈관의 탄성에 긍정적인 영향을 미침을 보고하고 있다. 50세 이상 노인 1908명을 대상으로 신체활동 수준에 따른 동맥경화도를 분석한 Endes(2016)의 연구에 의하면, 신체활동 수준이 높은 사람이 낮은 신체활동 수준을 가진 사람에 비해 baPWV에서 유의하게 긍정적이라고 보고하였다. 5,451명의 피험자로 시작한 Luis(2010)의 코호트 연구에 의하면 신체활동이 없는 그룹이 규칙적인 신체활동을 한 후 PWV에 유의한 개선이 있었다고 보고하였다. 정상, 당뇨병 전 단계, 제2형 당뇨병으로 구성된 570명(여성 335명, 남성 232명) 고령자를 대상으로 맥파 속도와 신체활동 관련 연구한 Metsmärttila, Erja(2018)에 의하면, 신체 활동량과 PWV는 유의한 차이가 있었으며($p < .001$), 동맥경화 감소와 상관이 있다고 보고하였다. Tanaka(2005)의 연구에 따르면 규칙적인 신체활동 그룹이 규칙적인 신체활동을 하고 있지 않은 그룹에 비해 맥파 전달속도가 낮다고 보고되었다. 중국에서 만성신부전 질환을 앓고 있는 중년 여성을 대상으로 신체활동 수준에 따른 PWV의 차이를 분석한 Wenfei Zhu(2014)의 연구에서는 High level group이 Low level group에 비해 낮은 PWV($p < .05$)의 수치를 나타냈다고 보고하였다. Thomas 등(2000)의 연구에 따르면 유산소성 능력이 높을수록 동맥의 혈관 탄성이 증가한다고 보고하였으며(김일곤, 2003), Tanaka 등(2000)의 연구에서는 나이 증가에 따라 혈관 탄성이 유의하게 떨어지나 동일 나이라도 규칙적으로 운동을 하는 그룹은 혈관 탄성도가 양호하다고 보고하였다. Kadoglou(2007)의 연구에서는 운동이 맥파 전달속도를 유의하게 감소시키며, 동맥경직도 또한 감소시킨다고 보고하였다. 이러한 국내·외의 연구 결과를 통해 노인 여성의 높은 신체활동 수준이 baPWV에 긍정적인 영향을

미침을 확인할 수 있다. ABI의 경우 본 연구에서는 신체활동 수준에 따른 그룹 간 유의한 차이가 나타나지 않았으나 송채훈 등(2016)에 연구에 의하면 PWV 및 ABI 수치 모두 긍정적인 변화가 나타났다. 그러나 이에 관한 선행 연구가 거의 없어 추후 활발한 연구가 이루어져야 한다고 사료된다.

이와 같은 결과를 종합하여 볼 때 노인 여성의 신체활동 수준이 신체 조성, 동맥경화도에 영향을 미침을 알 수 있다. 앞서 진행된 국외 선행 연구들은 기대 수명이 연장되고 있는 오늘날 노인을 대상으로 한 신체활동 수준에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있으나 국내에서는 이와 같은 연구가 부족한 실정이었다. 이에 본 연구에서는 노인 여성을 대상으로 신체활동 수준을 조사하여 신체 조성 및 동맥경화도에 긍정적인 영향을 미침을 규명함으로써 노인 여성의 신체활동 수준의 중요성을 강조하고 나아가 노인 여성의 신체활동 수준 향상을 통해 심혈관질환의 예방 및 개선 위한 운동처방의 기초 자료 제공에 의의가 있다고 사료된다.

VI. 결론

본 연구는 노인 여성의 신체활동 수준이 신체 조성, 동맥경화도에 미치는 영향에 대해 알아보고자 하였으며, 다음과 같은 연구 결과를 얻었다.

1. 신체활동 수준에 따른 영역별 신체활동량과 좌업생활시간 비교 결과, 활동군이 비활동군보다 Travel(METs/week), Recreational(METs/week), Total METs(METs/week), Sedentary(hour)에서 모두 유의한 차이가 나타났다($p < .01$).
2. 신체활동 수준에 따른 신체 조성 비교 결과, 활동군이 비활동군보다 Body fat mass(kg), % Fat mass(%), BMI(kg/m^2)에서 유의하게 낮은 수치가 나타났다($p < .05$). 그러나 Muscle mass(kg)에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.
3. 신체활동 수준에 따른 동맥경화도 비교 결과, 활동군이 비활동군보다 R-baPWV(mmHg), L-baPWV(mmHg) 모두 유의하게 낮은 수치가 나타났다($p < .05$). 그러나 R-ABI, L-ABI에서는 모두 유의한 차이가 나타나지 않았다.

이와 같은 결과를 종합하여 볼 때, 활동군이 비활동군보다 신체 조성에서 체지방률, 체지방량, BMI가 긍정적으로 나타났으며, 동맥경화도에서 baPWV가 긍정적으로 나타났다. 따라서 노인 여성의 신체활동 수준이 신체 조성, 동맥경화도에 영향을 미침을 알 수 있다.

그러나 본 연구에서 신체활동 수준 분류에 사용한 설문지는 측정자의

기억에 의존하며 노인을 대상으로 하였을 때 과대보고한다는 연구 결과가 있으므로 보다 객관적으로 신체활동 수준을 반영할 수 있는 측정법을 활용하여 노인을 위한 설문지가 고안될 필요가 있다고 판단된다. 또 기대수명이 연장되고 있는 오늘날 연구 대상자의 연령대 70대, 80대, 90대로 다양하게 분류하고, 전국적으로 노인 여성의 신체활동 수준을 조사할 필요가 있다고 판단된다. 이러한 점들을 종합하여 노인 여성의 신체활동의 중요성을 재고하고 신체활동 수준 향상을 위한 연구들이 앞으로 활발히 진행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 강선희, 한건수 (2011). 고강도 웨이트 트레이닝이 노인여성의 신체조성과 체력기능수행에 미치는 영향. 한국산학기술학회논문지. Vol. 12, No. 2 pp. 805-812.
- 고용노동부 (2020). 고용상 연령차별금지 및 고령자고용촉진에 관한 법률 시행령. 제2조, 고령자 및 준고령자의 정의.
- 김기진 (2020). 노인의 고강도인터벌운동 및 중강도지속운동의 트레이닝 효과 비교. 코칭능력개발지. 제22권, 제4호, pp165-171.
- 김남익, 김영일, 최건식, 김창규 (2001). 유산소운동과 저항성 운동프로그램이 고령 여성의 심혈관계 및 건관절 등속성 근력에 미치는 영향. 한국체육과학회지 40(2):547-557.
- 김석희, 오상덕, 박양선 (2003). 폐경여성들의 규칙적인 운동습관과 신체구성 및 골밀도의 상관관계. 한국여성체육학회지, 17, 62-74.
- 김애라 (2010). 트레드밀 운동이 비만 중년여성의 혈관탄성, C-reactive protein 및 대사성증후군 위험인자에 미치는 영향. 미간행 박사학위 논문, 원광대학교 대학원.
- 김언호, 김영수, 이보근, 박형준, 허준희, 이기혁 (2018). 일회성 전신 저항성 운동의 강도 및 운동량에 따른 동맥경직도의 변화. 한국생활환경학회지, 25(6), 722-729.
- 김영권, 김동민 (2005). 맥파속도와 Framingham Risk Score 및 SCORE Risk Score와의 관계. *Korean Circulation J* 35, 22-29.
- 김일곤 (2003). 유산소성 운동 후 혈관 탄성의 반응. 운동과학, 11(2), 384-392.

- 김지희 (2020). 노인 심근경색 환자에서 고강도 간헐적 유산소운동 효과. Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society. Vol. 20, NO. 2, pp. 267-274.
- 남덕현 (2012). 주관적 신체활동 질문지를 이용한 신체활동에 따른 폐경기 여성들의 신체조성, 체력, 골밀도 평가. 한국체육측정평가학회지. 제14권 1호, 2012, 45-58.
- 류정숙(2017). 방문건강관리대상자에 대한 통합건강증진사업의 효과성에 관한 연구. 미간행 박사학위논문, 부산대학교 대학원.
- 박미경, 김정희 (2013). 심뇌혈관질환 위험요인을 가진 중년여성을 위한 통합적 생활습관개선 프로그램의 효과. 제주관광대학원.
- 백승옥, 오윤선, 신윤정 (2007). 저장도 유산소성 운동 프로그램이 중년여성의 건강 관련체력 및 등속성 근기능에 미치는 영향. 한국체육학회지, 제 46권 제 1호, 737-749.
- 보건복지부 (2021). 노인복지법.
- 보건복지부 (2011). 국민연금법, 제61조, 노령연금 수급권자.
- 보건복지부 (2020). '지역사회 통합건강증진사업 안내' : 비만 예방 관리.
- 보건복지부 (2021) '2021년 지역사회 통합건강증진사업' .
- 보건복지부, 한국보건사회연구원 (2005), 주요 만성질환 유병률.
- 손창욱, 김관호 (2016). 복합운동이 비만 노인여성의 일상생활체력 및 동맥경직도에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 25(4), 1311-1323
- 송채훈, 손창욱, 김관호 (2016). 복합운동이 비만 노인여성의 일상생활체력 및 동맥경직도에 미치는 영향. 한국체육 과학회지, 25(4), 1311-1323.
- 신성현, 양윤준, 윤영숙, 오상우, 이연숙, 김두희, 김윤희, & 이서영 (2005). 자가 기입식 신체활동 설문지 개발. 임상건강증진학회지, 5(3),

178-189.

양윤주 (2004). 신체활동측정방법에는 어떤 방법이 있는가. 가정의학회지, 25(11), 380-382.

윤병구 (2014). 폐경여성의 호르몬치료효과 연구를 위한 프로토콜 개발.

윤은선, 정수진, 제세영 (2009). 노인여성에서 심폐기능과 혈관 경직도의 상관관계.

이경선(2005). 노인의 여가스포츠 참가와 사회적지지, 고독감 및 사회관계망의 관계, 미간행 박사학위논문, 명지대학교 대학원.

이루다, 강에진, 황문현 (2019). 젊은 성인 여성의 신체활동 수준과 동맥 경직도의 관련성. Exercise Science, Vol.28, No.2: 232-239.

이용재, 이상규(2005). 고령화시대를 위한 도로설계 개선방향에 대한 연구. 대한토목학회 논문집, 25(3), 409-421.

이은형(2017). 초고령화 시대에 따른 노인 무용의 역할과 필요성. 미간행 석사학위논문, 숙명여자대학교 대학원.

이재구, 강병용, 정동근, 권정현 (2011). 8주간 복합운동 프로그램이 중년 여성의 동맥경직도 및 관련 변인에 미치는 효과. 한국체육과학회지, 20(3), 1531-1540.

이중호, 황보연, 남상남 (2004). 본태성 고혈압 환자의 트레드밀 운동 후 혈압과 혈관 탄성의 변화. 한국체육학회지, 제 43권 제2호, 511-520.

이채산 (2010). 12주간 복합운동이 비만 중년 여성의 신체 구성, 혈관 탄성도 및 총경동맥 혈류변인에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 19(1), 861-873.

임성준, 조완주 (2019). 고강도 저항운동프로그램 참여가 노인여성의 낙상관련 체력과 HOMA-IR 및 HbA1c에 미치는 영향. 한국발육발달학회지. Vo. 27, No. 3, pp. 217-224.

- 임화재 (2016). 부산지역 일부 노인들의 신체조성, 신체활동수준, 기초대사량 및 에너지소비량실태에 관한 연구. 대한지역사회영양학회지 21(2): 178~189.
- 전지현 (2013). 여성 노인의 규칙적인 복합운동이 baPWV와 경동맥 혈류속도에 미치는 영향. 한국여성체육학회지, 제27권 제 4호, 161-266.
- 전진숙 (2007). 노화의 개념. 생물치료정신의학회지, 제13권 제2호.
- 천우광 (2006). 중년 비만 여성의 12주간 운동프로그램 수행 후 신체 구성과 혈압 및 혈류 맥파 속도의 변화. 운동영양학회지, 제10권 제3호, 341-345.
- ACSM(2005). Guidelines for exercise testing and prescription, 7th edition. Lippincott Williams & Wilkins.
- American College of Sports Medicin(2000). ACSM' s Guidelines for Exercise Testing and Prescription 6th ed.. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Aggoun, Y., Bonnet, D., Sidi, D., Girardet, J. P., Brucker, E., Polak, M., Safar, M. E., & Levy, B. I. (2000). Arterial mechanical changes in children with familial hyper cholesterolemia. Arteriosclerosis, thrombosis, and vascularbiology, 20:2070-2075.
- Ainsworth, B. E., Richardson, M. T., Jacobs Jr, D. R., Leon, A. S., & Sternfeld, B. (1999). Accuracy of recall of occupational physical activity by questionnaire. Journal of Clinical Epidemiology, 52(3), 219-227.
- Alan, R., Ehtasham, Q., Mara, B., George, R., Giora, P., and George, A. (2001). Peripheral arterial responses to treadmill exercise Among healthy subjects and arteryosclerotic patiens. Circulation

- Research, 106: 2084–2089.
- Amar, J., Ruidavets, J. B., Chamontin, B., Drouot, L., & Ferrieres, J.(2001). Arterial stiffness and cardiovascular risk factors in a population–based study. *Journal of Hypertension*, 19: 381–387.
- American College of Sports Medicine(2004). Position stand: physical activity, physical fitness, and hypertension. *Medicine Science Sports Exercise*, 36(3), 533–553.
- American Heart Association. What is Cardiovascular Disease? [Internet]. American Heart Association; [cited 2017 May 31] Available.
- Appelman Y, van Rijn BB, ten Haaf ME, Boersma E, Peters SA. (2015). Sex differences in cardiovascular risk factors and disease prevention. *Atherosclerosis*. 241(1):211–218.
- Armstrong, T., & Bull, F. (2006). Development of the world health organization global physical activity questionnaire (GPAQ). *Journal of Public Health*, 14(2), 66–70.
- Baran, Joanna; Weres, Aneta; Czenczek–Lewandowska, Ewelina; Wszyńska, Justyna; Łuszczki, Edyta; et al. (2018). Blood lipid profile and body composition in a pediatric population with different levels of physical activity. *Lipids in Health and Disease*; London Vol. 17, DOI:10.1186/s12944-018-0817-2.
- Bassuk SS, Manson JE. (2010). Physical activity and cardiovascular disease prevention in women: A review of the epidemiologic evidence. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 20(6) :467–473.

- Benetos, A., Adamopoulos, C., Bureau J. M., Temmar, M., Labat, C., Bean, K., Thoma, F., Pannier, B, Asmar, R., Zureik, M., Safar, M., & Guize, L. (2002). Determinants of accelerated progression of arterial stiffness in normotensive subjects and in treated hypertensive subjects over a 6-year period. *Circulation*, 105: 1202–1207.
- Blacher, J., Safar, M. E., Guerin, A. P., Pannier, B., Marchais, S. J., & London, G. M.(2003). Aortic pulse wave velocity index and mortality in end-stage renal disease. *Kidney international*, 63(5), 1852–1860.
- Daniele Tavares Martins–Meneses., Hanna Karen Moreira Antunes., Nara Rejane Cruz de Oliveira., lessandra Medeiros. (2015). Mat Pilates training reduced clinical and ambulatory blood pressure in hypertensive women using anti-hypertensive medications. *International Journal of Cardiology*, 179: 262-268.
- Darren P. Casey, Darren T. Beck, Randy W. Braith. (2007). Progressive Resistance Training Without Volume Increases Does Not Alter Arterial Stiffness and Aortic Wave Reflection.
- Deepika R. Laddu¹, Peggy M. Cawthon, Neeta Parimi, Andrew R. Hoffman, Eric Orwoll, Iva Miljkovic, Marcia L. Stefanick. (2017). Trajectories of the relationships of physical activity with body composition changes in older men: the MrOS study. Laddu et al. *BMC Geriatrics*, 17:119.
- DeSouza CA., Shapiro L F., Clevenger CM., Dinenna FA., Monahan K

- D., Tanaka H., Seals DR. (2000). Regular aerobic exercise prevents and restores age-related declines in endothelium-dependent vasodilation in healthy men. *Circulation*, 102. 1351–1357.
- Dinenno, F. A., Tanaka, H., Monahan, K. D., Clevenger, C. M., Eskurza, I., DeSouza, C. A., & Seal, D.R. (2001). Regular endurance exercise induces expansive arterial remodeling in the trained limbs of healthy men. *The Journal of Physiology*, 534(1), 287–295
- Endes, Simon; Schaffner, Emmanuel; Caviezel, Seraina; Dratva, Julia; Autenrieth, Christine Sonja; et al. (2016). Physical activity is associated with lower arterial stiffness in older adults: results of the SAPALDIA 3 Cohort Study. *European Journal of Epidemiology*; Dordrecht Vol. 31, Iss. 3, : 275–285.
- Evans, E. M., Racette, S. B., Peterson, L. R., Villareal, D. T., Greiwe, J. S., & Holloszy, J. O. (2005). Aerobic power and insulin action improve in response to endurance exercise training in healthy 77–87 years olds. *Journal of Applied Pysiology*, 98(1), 40–45.
- Evenson, K. R., Stevens, J., Thomas, R., & Cai, J. (2004). Effect of cardiorespiratory fitness on mortality among hypertensive and normotensive women and men. *Epidemiology*, 15: 565–572.
- Fahs, C. A., Heffernan, K. S., Ranadive, S., Jae, S.Y., & Fernhall, B. (2010). Muscular strength is inversely associated with aortic stiffness in young men. *Med Science Sports Exercise*, 42(9),

1619–1624.

- Ferreira, I., Twisk, J. W., van Mechelen, W., Kemper, H. C., Seidell, J. C., & Stehouwer, C. D. (2004). Current and adolescent body fatness and fat distribution: relationships with carotid intima–media thickness and large artery stiffness at the age of 36 years. *Journal of Hypertension*, 22: 145–155.
- García–Ortiz, Luis; Recio–Rodríguez, José I; Martín–Cantera, Carlos; Cabrejas–Sánchez, Alfredo; Gómez–Arranz, Amparo; et al. (2010). Physical exercise, fitness and dietary pattern and their relationship with circadian blood pressure pattern, augmentation index and endothelial dysfunction biological markers: EVIDENT study protocol. *BMC Public Health*; London Vol. 10: 233. DOI:10.1186/1471–2458–10–233.
- Heald, C. L., Fowkes, F. G. R., Murray, G. D., Price, J. F., & Ankle Brachial Index Collaboration. (2006). Risk of mortality and cardiovascular disease associated with the ankle–brachial index: systematic review. *Atherosclerosis*, 189(1), 61–69.
- Herrmann, Stephen D; Heumann, Kristin J; Der Ananian, Cheryl A; Ainsworth, Barbara E. (2013). Validity and Reliability of the Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). *Measurement in Physical Education and Exercise Science*; Philadelphia Vol. 17, Iss. 3: 221
- Jung (2015). Relationship between Abominal Obesity and Prostate Specific Antigen Level.
- Kadoglou, NP, Iliadis F & Liapis CD. (2007). Exercise and carotid

- atherosclerosis. *European Journal of Vascular & Endovascular Surgery*, 35(3), 264–272.
- Kawano, H., Tanaka, H., Miyachi, M. (2006). Resistance training and arterial compliance: Keeping the benefits while minimizing the stiffening. *JHypertension*. 24(9), 1753–1759
- Kim YJ, Kwak C. (2011). Prevalence and associated risk factors for cardiovascular disease: findings from the 2005, 2007 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean Journal of Health Promotion*. 2011;11(3):169–76.
- Kingwell, B. A., Medley, T., Waddell, T. K., Cole, T. J., Dart, A. M., & Jennings, G. L. (2001). Large artery stiffness: structural and genetic aspects. *Clinical and experimental pharmacology & physiology*, 28:1040–1043.
- Kling JM, Miller VM, Mankad R, Wilansky S, Wu Q, Zais TG, et al. (2013). Go red for women cardiovascular health—screening evaluation: The dichotomy between awareness and perception of cardiovascular risk in the community. *Journal of Women’s Health*. 2013;22(3):210–218. <https://doi.org/10.1089/jwh.2012.3744>.
- Km, N.I., & Hwang, S.K.(1998). The effects of aerobic exercise capacity and coronary artery disease risk factor on atherogenic index in normal and degenerative disease groups. *The 98 Seoul International Sport Science Congress* 680–691.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2017). *Chronic disease current status and issues 2017, chronic illness factbook*

- [internet]. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; c2018 [cited 2018 Jan 5].
- Laffetas, Pernelle; Pichon, Aurélien; Delpech, Nathalie. (2021). Arterial Stiffness and Hemodynamics in Young Women: The Effects of Oral Contraceptive Intake and Physical Habits. *International Journal of Environmental Research and Public Health*; Basel Vol. 18, Iss. 7: 3393.
- Lakatta, E. G., & Levy, D. (2003). Arterial and cardiac aging: major shareholders in cardiovascular disease enterprises: Part I: aging arteries: a "set up" for vascular disease. *Circulation*, 7;107(1): 139–146.
- Laurent S, Cockcroft J, Van BL, Boutouyrie P, Giannattasio C, Hayoz D et al (2006). Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications. *Eur Heart J* 27(21): 2588-2605.
- Lee, Junga; Lee, Choae; Min, Jihee; Dong-Woo, Kang; Ji-Young, Kim; et al. (2020). Development of the Korean Global Physical Activity Questionnaire: reliability and validity study. *Global Health Promotion*; Saint-Denis Cedex Vol. 27, Iss. 3, 44–55.
- Levine, G. N., & Balady, G. J.(1993). The benefits and risks of exercise training: the exercise prescription. *Adv Intern Med*, 38, 57–79.
- Levy, D., Larson, M. G., Benjamin, E. J., Newton-Cheh, C., Wang, T. J., Hwang, S. J., Vasan, R. S., & Mitchell, G. F. (2007).

- Framingham Heart Study 100K Project: genome-wide associations for blood pressure and arterial stiffness. *BMC Med Genet*, 8, S3.
- Luke A, Dugas LR, Durazo-Arvizu RA, Cao G, Cooper RS. Assessing physical activity and its relationship to cardiovascular risk factors: NHANES 2003–2006. *BMC Public Health*. 11(1): 387.
- McDermott, M. M., Greenland, P., Liu, K., Guralnik, J. M., Celic, L., Criqui, M. H & Taylor, L. M. (2002). The ankle brachial index is associated with leg function and physical activity: the Walking and Leg Circulation Study. *Annals of internal medicine*, 136(12), 873–883.
- Metsä-Marttila, Erja; Rodilla, Enrique; Jokelainen, Jari; Herrala, Sauli; Leppäluoto, Juhani; et al. (2018). Effect of physical activity on pulse wave velocity in elderly subjects with normal glucose, prediabetes or Type 2 Diabetes. *Scientific Reports* (Nature Publisher Group); London Vol. 8: 1–10. DOI:10.1038/s41598-018-25755-4.
- Munakata M, Ito N, Nunokawa T, Yoshinaga K. (2003). Utility of automated brachial ankle pulse wave velocity measurements in hypertensive patients. *Am J Hypertens* 16(8): 2003: 653-657.
- Myers J, McAuley P, Lavie CJ, Despres JP, Arena R, Kokkinos P. (2015). Physical activity and cardiorespiratory fitness as major markers of cardiovascular risk: their independent and interwoven importance to health status. *Prog Cardiovasc Dis*. 57(4):306-14.

- Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., ...& Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116(9), 1094.
- Neugarten (1974). Age Groups in American Society and the Rise of Young-Old.
- Neugarten, B., Moorn, J. & Low (1995). Age constraints and adults socialization. *Am JSocial*, 70(6), 710-717.
- Nichols WW. (2005) Clinical measurement of arterial stiffness obtained from noninvasive pressure waveforms. *Am J Hypertens*, 18(1 Pt 2), 3S-10S.
- O' Donnella CJ, Elosuab R. (2008). Cardiovascular risk factors. insights from Framingham heart study. *Rev Esp Cardiol* 61(3): 299-310.
- Payne RA, Wilkinson IB, Webb DJ. (2010). Arterial stiffness and hypertension: emerging concepts. *Hypertension* 55:2010: 9-14. Peddie MC, Bone JL, Rehrer NJ, Skeaff CM, Gray AR.
- Pearson, T. A., Blair, S. N., Daniels, S. R., Eckel, R. H., Fair, J. M., Fortmann, S. P., Franklin, B. A., Goldstein, L. B., Greenland, P., Grundy. S. M., Hong, Y., Miller, N. H., Lauer, R. M., Ockene, I. S., Sacco, R. L., Sallis, J. F. Jr., Smith, S. C. Jr., Stone, B. J., & Taubert, K. A. (2002). AHA Guidelines for Primary Prevention of Cardiovascular Disease and Stroke: 2002 Update: Consensus

- Panel Guide to Comprehensive Risk Reduction for Adult Patients Without Coronary or Other Atherosclerotic Vascular Diseases. American Heart Association Science Advisory and Coordination Committee. *Circulation*, 16; 106(3): 388–91.
- RC Atchley (1989). A continuity theory of normal aging, *The gerontologist*.
- Schram, M. T., Henry, R. M., van Dijk, R. A., Kostense. P. J., Dekker, J. M., Nijpels, G., Heine, R. J., Bouter, L. M., Westerhof, N., & Stehouwer, C. D.(2004). Increased central artery stiffness in impaired glucose metabolism and type 2 diabetes: the Hoom Study. *Hypertension*, 43: 176–181.
- Shephard, R.J., & Balady, G.J. (1999). Exercise as cardiovascular therapy. *Circulation* 99:963–967.
- Shifren JL, Gass ML, (2014). The North American Menopause Society Recommendations for Clinical Care of Midlife Women Working Group. The North American menopause Society recommendations for clinical care of midlife women. *Menopause*. 21(10):1038–62.
- Shimoda, Tomoko; Suzuki, Teppei; Tsutsumi, Kaori; Samukawa, Mina; Yoshimura, Sadako (2020). Association between Physical Activity Levels and Body Composition among Healthy Older Japanese Adults during a Snowy Winter: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*; Basel Vol. 17, Iss. 15: 5316.
- Shin JW, Seok SJ, Lee GH, Choi SC, Hyun KY. (2013). Correlation

- between arterial stiffness and physiological parameters. *Korean J Health Service Management* 7(3): 7182.
- Statistics Korea. 2015 Annual report on the causes of death statistics [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; c2016 [cited 2016 Sep 27].
- Statistics Korea. (2016). The lives of women looking to 2014 statistics[Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2016[Cited 2016 Jun 28]. Available from: <http://kostat.go.kr/wnsearch/search.jsp>.
- Suzuki, H. & Kondo, K. (2013). Pulse Wave Velocity in postmenopausal Women, *Pulse*, 1(1), 4–13.
- Tanaka, H., & Safar, M. E.(2005). Influence of lifestyle modification on arterial stiffness and wave reflection. *American Journal of Hypertension*, 18, 137–144.
- Tanaka, H., Frank, A., Dinunno, M. S., Kevin, D., Monahan, M. S., Christopher, M., Cleverer, M., Christopher, A. D., Douglas, R. S. (2000). Aging, habitual exercise and dynamic arterial compliance. *Circulation*, 102; 1270–1275.
- Tanaka, H., Munakata, M., Kawano, Y., Ohishi, M., Shoji, T., Sugawara, J., ... & Ozawa, T. (2009). Comparison between carotid–femoral and brachial–ankle pulse wave velocity as measures of arterial stiffness. *Journal of hypertension*, 27(10), 2022–2027.
- Tanko LB, Bagger YZ, Christiansen C. (2003) Low bone mineral density in the hip as a marker of advanced atherosclerosis in elderly women. *Calcif Tissue Int* 73(1): 1520.

- Thomas A. Pearson, Steven N. Blair, Stephen R. Daniels, Robert H. Eckel, Joan M. Fair, Stephen P. Fortmann, Barry A. Franklin, Larry B. Goldstein, Philip Greenland, Scott M. Grundy, Yuling Hong, Nancy Houston Miller, Ronald M. Lauer, Ira S. Ockene, Ralph L. Sacco, James F. Sallis Jr, Sidney C. Smith Jr, Neil J. Stone, and Kathryn A. Taubert (2002). *AHA Guidelines for Primary Prevention of Cardiovascular Disease and Stroke: Consensus Panel Guide to Comprehensive Risk Reduction for Adult Patients Without Coronary or Other Atherosclerotic Vascular Diseases.*
- Tounian, P., Aggoun, Y., Dubem, B., Varille, V., Guy-Grand, B., Sidi, D., Girardet, J. P., & Bonnet D.(2001). Presence of increased stiffness of the common carotid artery and endothelial dysfunction in severely obese children: a prospective study. *Lancet*, 358: 1400–1404.
- Van Dijk GM, Kavousi M, Troup J, Franco OH. (2015). Health issues for menopausal women: the top 11 conditions have common solutions. *Maturitas*. 80(1) :24–30.
- C Vlachopoulos, K Aznaourides, C Stefanadis. (2010). Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with arterial stiffness: a systematic review and meta-analysis.
- Wenfei Zhu, Steven P Hooker, Yuliang Sun, Minhao Xie, Hao Su and Jianmin Cao (2014). Associations of cardiorespiratory fitness with cardiovascular disease risk factors in middle-aged Chinese women: a cross-sectional study. *Zhu et al. BMC*

Women' s Health, 4:62

Wildman, R. P., Mackey, R. H., Bostom, A., Thompson, T., & Sutton-Tyrrell, K. (2003). Measures of obesity are associated with vascular stiffness in young and older adults. *Hypertension*, 42: 468–473.

World Health Organization. (2002). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: World Health Organization.

World Health Organization. (2021). Ageing and health: Ageing explained.

ABSTRACT

The effect of physical activity level on body composition and arterial stiffness in elderly women

Joo Seong-Eun
Department of Health
and Exercise Management
Graduate School of
Sungshin University

The purpose of this study was to empirically analyze the effect of physical activity level on body composition and arteriosclerosis of elderly women. For data collection, the Korean version of the Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) developed by the WHO (2005) was conducted on 146 women aged 60 and over living in C city. For data processing, frequency analysis and independent t-test were performed using EXCEL and SPSS programs. The results of the study comparing and analyzing body composition and arteriosclerosis according to the level of physical activity are as follows.

1) Physical activity amount and sedentary analysis results by area according to physical activity level There was a significant difference ($p < 0.01$).

2) As a result of body composition analysis according to the level of physical activity, significant differences were found in body fat mass (kg), % fat mass (%), and BMI (kg/m²) between the active and inactive groups ($p < .05$).

3) As a result of analysis of the degree of arteriosclerosis according to the level of physical activity, there were significant differences in R-baPWV(cm/sec) and L-baPWV(cm/sec) between groups ($p < .05$).

When these results are put together, as a result of intergroup analysis according to the level of physical activity, the active group showed more positive results in body composition (Body fat mass, % Fat mass, BMI) and arteriosclerosis (baPWV) than the inactive group. Therefore, it is considered necessary to reconsider the importance of physical activity in elderly women and to increase the level of physical activity to prevent arteriosclerosis and promote health.

<부 록 I>

국제신체활동설문지(GPAQ) 한글판

핵심: 신체 활동		
<p>다음은 평소 일주일 동안 본인이 참여하고 있는 다양한 신체활동 시간과 관련된 질문입니다. 신체적으로 활동적인 사람이 아니더라도 질문에 답해주세요.</p> <p><u>‘고강도 활동’</u>은 격렬한 신체 활동으로 숨이 많이 차거나 심장이 매우 빠르게 뛰는 활동을, <u>‘중강도 활동’</u>은 중간 정도의 신체 활동으로 숨이 약간 차거나 심장이 약간 빠르게 뛰는 활동을 말합니다.</p>		
질문	응답	
일과 관련된 활동		
<p>우선 본인이 일하는 시간을 생각해 보세요. 일을 돈을 받는 일, 돈을 받지 않고 하는 일, 학교생활/교육, 집안일, 농업, 어업, 목축업, 구직과 같이 현재 하고 있는 것이라고 생각하시면 됩니다. (예: 직업, 학업, 집안일, 봉사활동, 학교 체육 수업 등)</p>		
1	<p><u>본인의 일</u>은 최소 10분 이상 계속 숨이 많이 차거나 심장이 매우 빠르게 뛰는 <u>고강도 신체활동</u>을 포함하고 있습니까?</p> <p>(예: 무거운 것을 들어 올리거나 나르는 일 (약 20kg 이상), 땅파기, 건설 현장에서의 노동, 계단으로 물건 나르기 등)</p>	<p>1. 예 2. 아니요 --> 4번 문항으로 가세요.</p>
2	<p>평소 일주일 동안, <u>일과 관련된 고강도 신체활동</u>을 며칠하십니까?</p>	<p>일주일에 ----- 일</p>
3	<p>평 소 하 루 에 <u>일과 관련된 고강도 신체활동</u>을 몇 시간 하십니까?</p>	<p>하루에 ----- 시간 ----- 분</p>

4	<p><u>본인의 일은 최소 10분 이상 계속 숨이 약간 차거나 심장이 약간 빠르게 뛰는 중강도 신체활동을 포함하고 있습니까?</u> (예: 빠르게 걷기(일하는 중에), 가벼운 물건 나르기, 청소, 욕아(목욕시키기, 아이 안아주기 등) 등)</p>	<p>1. 예 2. 아니요 --> 7번 문항으로 가세요.</p>
5	<p>평소 일주일 동안, <u>일과 관련된 중강도 신체활동을</u> 며칠하십니까?</p>	<p>일주일에 ----- 일</p>
6	<p>평소 하루에 <u>일과 관련된 중강도 신체활동을</u> 몇시간 하십니까?</p>	<p>하루에 -----시간----- 분</p>
장소 이동 시 활동		
<p><u>앞서 말한 일과 관련된 신체 활동은 제외합니다.</u> 본인이 장소를 이동할 때, 어떻게 하시는지에 대해 묻겠습니다. (예: 일하러 갈 때, 쇼핑 갈 때, 장보러 갈 때, 예배 보러 갈 때, 학교 등·하교 시, 학원 갈 때 등)</p>		
7	<p><u>평소 장소를 이동할 때 최소 10분 이상 계속 걷거나 자전거 이용을</u> 하십니까?</p>	<p>1. 예 2. 아니요 --> 10번 문항으로 가세요.</p>
8	<p><u>평소 일주일 동안, 장소를 이동할 때 최소 10분 이상 계속 걷거나 자전거 이용을</u> 며칠 하십니까?</p>	<p>일주일에 ----- 일</p>
9	<p><u>평소 하루에 장소를 이동할 때 걷거나 자전거 이용을</u> 몇 시간 하십니까?</p>	<p>하루에 -----시간----- 분</p>
여가 활동		
<p><u>앞서 말한 일과 장소 이동 시 신체 활동에 대해서는 제외합니다.</u> <u>스포츠, 운동 및 여가 활동에</u> 대하여 묻겠습니다.</p>		

10	<p>평소 최소 10분 이상 계속 숨이 많이 차거나 심장이 매우 빠르게 뛰는 <u>고강도의 스포츠, 운동 및 여가 활동을 하십니까?</u></p> <p>(예: 달리기, 줄넘기, 등산, 농구 시합, 수영, 배드민턴 등)</p>	<p>1. 예</p> <p>2. 아니요 --> 13번 문항으로 가세요.</p>
11	<p>평소 일주일 동안, <u>고강도의 스포츠, 운동 및 여가활동을 며칠 하십니까?</u></p>	<p>일주일 에 ----- 일</p>
12	<p>평소 하루에 <u>고강도의 스포츠, 운동 및 여가 활동을 몇시간 하십니까?</u></p>	<p>하 루 에 ----- 시 간 ----- 분</p>
13	<p>평소 최소 10분 이상 계속 숨이 약간 차거나 심장이 약간 빠르게 뛰는 <u>중강도의 스포츠, 운동 및 여가 활동을 하십니까?</u></p> <p>(예: 빠르게 걷기, 가볍게 뛰기(조깅), 웨이트 트레이닝 (근력 운동), 골프, 댄스스포츠, 필라테스 등)</p>	<p>1. 예</p> <p>2. 아니요 --> 16번 문항으로 가세요.</p>
14	<p>평소 일주일 동안, <u>중강도의 스포츠, 운동 및 여가 활동을 며칠 하십니까?</u></p>	<p>일주일 에 ----- 일</p>
15	<p>평소 하루에 <u>중강도의 스포츠, 운동 및 여가 활동을 몇 시간 하십니까?</u></p>	<p>하 루 에 ----- 시 간 ----- 분</p>
<p>앉아서 하는 활동</p>		
<p><u>다음은 자는 시간을 제외하고, 일할 때나 집에 있을 때, 장소를 이동할 때, 친구와 함께 할 때에 앉아 있거나 누워 있는 것에 대한 질문입니다.</u></p> <p>(예: 책상에 앉아 있기, 친구와 앉아 있기, 자동차·버스·기차를 이용해 이동하기, 책 읽기, 글쓰기, 카드놀이 하기, 텔레비전 보기, 게임 하기(닌텐도, 컴퓨터, 플레이스테이션), 인터넷 사용, 음악감상 등)</p>		
16	<p>평소 하루에 앉아 있거나, 누워 있는 시간이 몇 시간 인니까?</p>	<p>하 루 에 ----- 시 간 ----- 분</p>

국제신체활동설문지(GPAQ) 예시 카드

일과 관련된 신체 활동	
중강도 신체 활동 숨이 약간 차거나 심장이 약간 빠르게 뛰는 신체 활동	고강도 신체 활동 숨이 많이 차거나 심장이 빠르게 뛰는 신체 활동
예: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 가벼운 물건을 반복적으로 들거나 나르기(약 20kg 미만의 물건) ▪ 청소(청소기 사용, 세차, 창 닦기, 쓰레기 비우기) ▪ 주방 일 (요리, 설거지, 주방 청소) ▪ 육아(옷 갈아입히기, 목욕시키기, 밥 먹이기, 아이 안아주기 등) ▪ 아이와 놀아 주기 ▪ 농업(모내기, 정곡 작업 등) ▪ 목축업(가축 관리나 먹이 주기 등) ▪ 임업(잡초 관리, 가볍게 땅파기, 김매기, 켈이질 등) ▪ 제철소 작업(폐들링, 대장일, 주형 두드리기 등) ▪ 자동차기계 수리와 정비 ▪ 목공(가구 손질, 집 외관 수리 등) ▪ 전기 공사, 배관 작업 ▪ 어업(그물 끌어올리기 등) ▪ 학교 수업에서의 체육활동(체조, 농구 연습, 배구 연습, 테니스 복식, 피구게임, 수영 연습 등) ▪ 빠르게 걷기(시속 5.5km 이하) 	예: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 건설 현장에서의 노동 ▪ 무거운 것을 들어 올리거나 나르기(약 20kg 이상) ▪ 삼질(배수로 파기, 광석 캐기, 깊이 땅파기) ▪ 농업(건초 묶기, 헛간 청소 등) ▪ 제철소 작업(손 로울링, 압연기 사용, 슬래그 제거, 용광로 관리 등) ▪ 임업(벌목, 나무껍질 벗기기, 나무 손질하기) ▪ 수리 작업(무거운 도구를 사용) ▪ 학교 수업에서의 체육활동(축구 시합, 농구 시합, 배구 시합, 줄넘기, 수영 시합, 인라인 스케이트 등)
여가와 관련된 신체 활동	
중강도 신체 활동 숨이 약간 차거나 심장이 약간 빠르게 뛰는 신체 활동	고강도 신체 활동 숨이 많이 차거나 심장이 빠르게 뛰는 신체 활동
예: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 경쟁적 시합이 아닌 운동 연습(농구, 배구, 배드민턴, 탁구, 테니스 복식, 놀이 형태의 수영 등) ▪ 골프 ▪ 볼링 ▪ 웨이트 트레이닝 ▪ 댄스스포츠(룸바, 자이브, 차차차와 같이 빠르기가 있는 종목) ▪ 자전거 타기(시속 18km 이하) ▪ 필라테스(매트나 기구 이용) ▪ 체조 	예: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 경쟁적 시합(축구, 농구, 배구, 배드민턴, 테니스 단식, 탁구, 수영 등) ▪ 등산(땀지 걷기 제외) ▪ 줄넘기(1분에 120 - 180개의 빠르기) ▪ 에어로빅 ▪ 인라인 스케이트 타기 ▪ 자전거 타기(시속 18km 이상, 산악자전거) ▪ 달리기(빠르게 달리기, 시속 8.5km 이상) ▪ 스쿼시