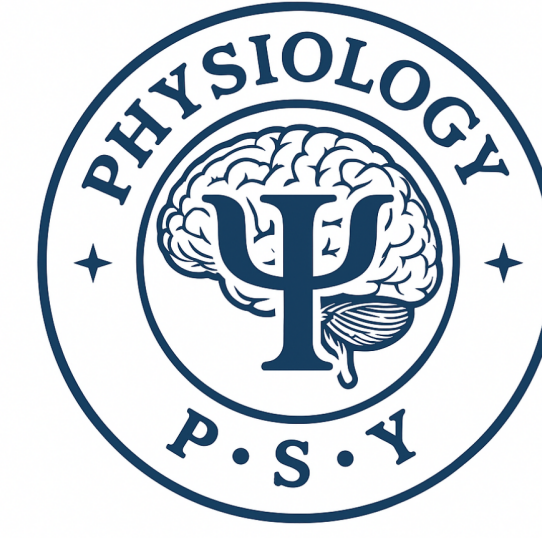




체질량지수(BMI)와 체지방률에 따른 수면무호흡지수(AHI)의 상관관계 조사



INTRODUCTION

수면다원검사(Polysomnography, PSG)는 수면 중 발생하는 다양한 생리적 변화를 다차원적으로 기록 분석할 수 있는 임상 신경생리학적 검사 방법으로, 수면의 질과 관련된 여러 질환의 진단에 있어 표준(reference standard)으로 널리 활용되고 있다. PSG의 적응증은 매우 다양하며, 대표적으로 첫째, 수면 중 반복적인 호흡장애를 유발하는 질환(예: 폐쇄성 수면무호흡증), 둘째, 수면 중 이상행동을 동반하는 질환(예: 렘수면행동장애), 셋째, 과도한 주간 졸음을 특징으로 하는 질환(예: 기면증), 넷째, 수면 중 반복적인 사지의 움직임을 유발하는 질환(예: 주기성사지운동증), 다섯째, 만성 불면증의 기저 원인을 규명하기 위한 경우 등으로 요약될 수 있다. 이 중에서도 임상에서 가장 흔히 접하게 되는 질환은 폐쇄성 수면무호흡증후군(Obstructive Sleep Apnea, OSA)으로, 심한 코골이와 무호흡이 특징적 증상이며 반복적 각성(arousal) 및 저산소증(hypoxemia)을 유발하여 삶의 질 저하뿐만 아니라 심혈관 및 대사질환의 위험을 증가시키는 것으로 알려져 있다.

폐쇄성 수면무호흡증후군의 유병률은 연령이 증가할수록, 남성에서, 그리고 비만도가 높을수록 현저히 증가하는 양상을 보인다. 실제로 비만은 OSA의 가장 중요한 위험인자 중 하나로, 체중 증가에 따라 상기도 주위 지방 축적이 심해져 기도 협착과 붓기를 초래한다는 기전적 설명이 제시되고 있다. 이와 관련하여, 해외에서는 체질량지수(Body Mass Index, BMI)와 체지방률(Body Fat Percentage) 등 다양한 체성분 지표가 수면무호흡지수(Apnea-Hypopnea Index, AHI)와 어떤 상관성을 갖는지에 대한 연구가 다수 진행되어 왔다. 그 결과, 단순히 체중뿐 아니라 체지방률, 특히 상기도 주변 지방 분포가 수면무호흡 발생과 밀접히 연관된다는 근거가 제시되고 있다. 그러나 국내의 경우, 수면무호흡증후군과 BMI의 관련성에 대한 역학적 연구가 일부 보고된 바 있으나, BMI와 체지방률을 동시에 고려하여 AHI와의 상관성을 분석한 연구는 거의 없는 실정이다.

한국인은 서구인에 비해 체형적·체성분적 차이가 존재하며, 동일한 BMI에서조차 상대적으로 체지방률이 높고 복부 비만의 비율이 크다는 점이 보고된 바 있다. 따라서 단순한 BMI 지표만으로는 한국인에서의 수면무호흡 위험도를 충분히 설명하기 어렵고, 체지방률을 포함한 보다 정밀한 체성분 분석을 통해 OSA의 위험인자를 규명하는 연구가 필요하다.

이에 본 연구에서는 한국인을 대상으로 BMI와 체지방률이 수면무호흡지수(AHI)와 어떠한 상관관계를 갖는지를 규명하고자 하였다. 이를 통해 서구 중심으로 축적된 기존 연구 결과를 보완하고, 한국인의 특성을 반영한 수면무호흡 발생 기전을 이해하며, 나아가 임상적으로 보다 정밀한 위험인자 평가와 예방 전략 수립에 기초 자료를 제공하고자 한다.

MATERIALS & METHODS

연구 대상

본 연구는 연령에 따른 수면무호흡 발생 정도의 영향을 배제하기 위해 20대 성인을 대상으로 수행하였다. 총 11명(남성 7명, 여성 4명)을 모집하여 연구를 진행하였다.

연구 방법

1. 대상자의 기초 신체 지표를 확인하기 위해 InBody 520 분석기를 사용하여 체질량지수(BMI)와 체지방률을 측정,
2. 수면 중 호흡 관련 생리적 특성을 파악하기 위해 Nihon Kohden사의 Polysmith 12.2 버전을 활용한 수면다원검사(Polysomnography, PSG)를 2시간 이상 실시. 수면 단계별 뇌파, 호흡 흐름, 산소포화도, 흉부 및 복부의 호흡 운동 등을 포함한 다양한 생리적 지표가 기록,
3. 수집된 PSG 결과를 바탕으로 산출된 수면무호흡지수(Apnea-Hypopnea Index, AHI)와 BMI 및 체지방률 간의 상관성을 확인하기 위해 IBM SPSS Statistics 27을 사용하여 통계적 분석을 실시.

측정 기기

- InBody 520
- Polysmith 12.2 (Nihon Kohden)
- IBM SPSS Statistic 27 version

RESULT

피험자	BMI	체지방률	AHI
F1	20.00	30.80	5.54
F2	21.00	27.50	1.88
F3	22.90	37.70	3.09
F4	23.50	40.40	2.21
M1	18.60	17.30	4.66
M2	19.50	10.70	4.47
M3	24.80	16.30	8.78
M4	26.00	19.40	0.85
M5	27.90	19.30	13.41
M6	27.90	28.10	4.24
M7	30.50	37.00	49.41

P.S.Y

지도 교수 : 김성희

논문지도 : 송재환

회장 : 김사랑 / 부회장 : 윤승현, 서경모

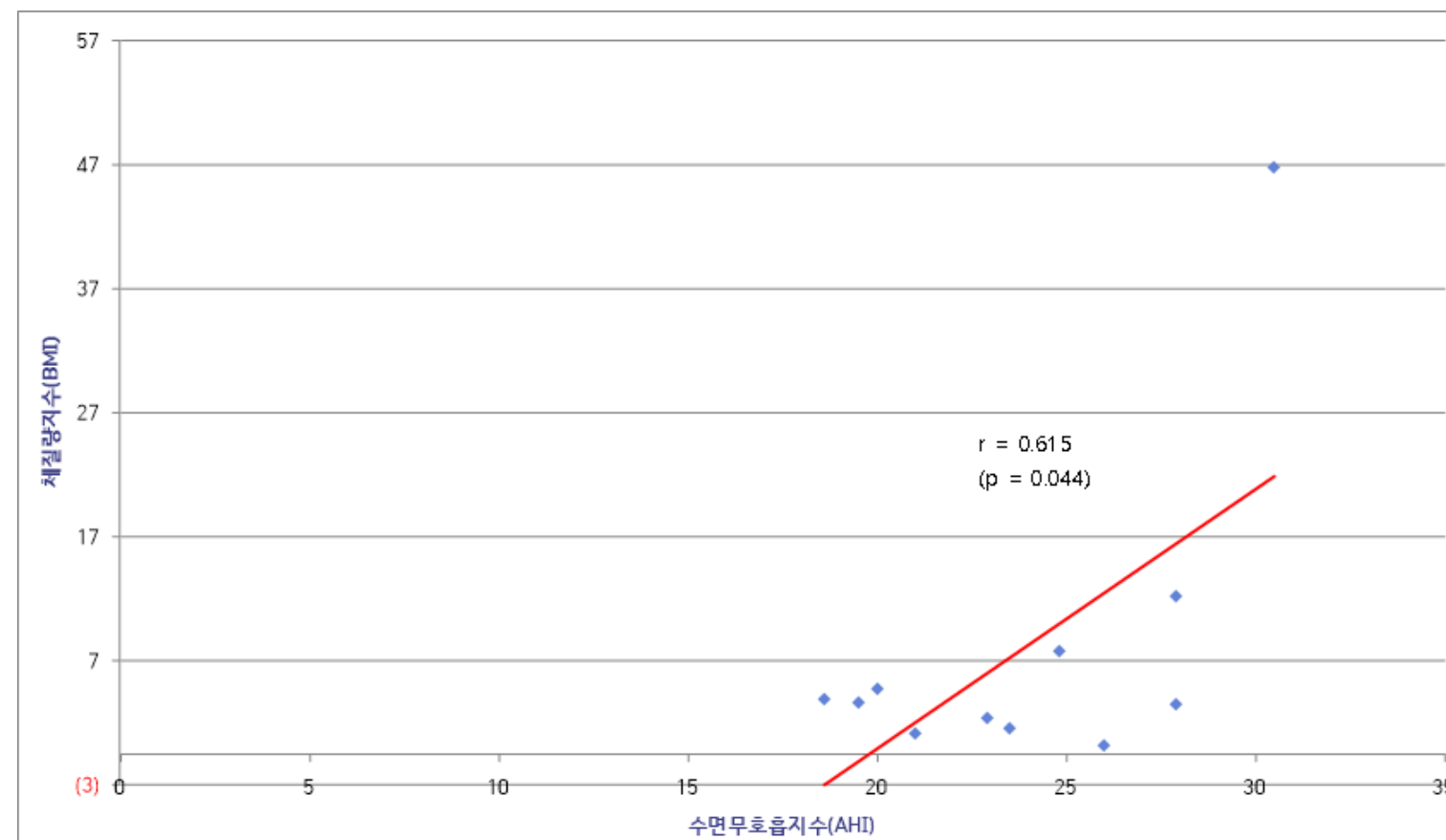
4학년 : 김진영, 이유나, 한승원

3학년 : 오승현, 엄정환, 염기원, 이수연, 장선아

2학년 : 이제혁, 김규리, 김다영, 김다예, 김서연, 배가은, 연주영, 이은정

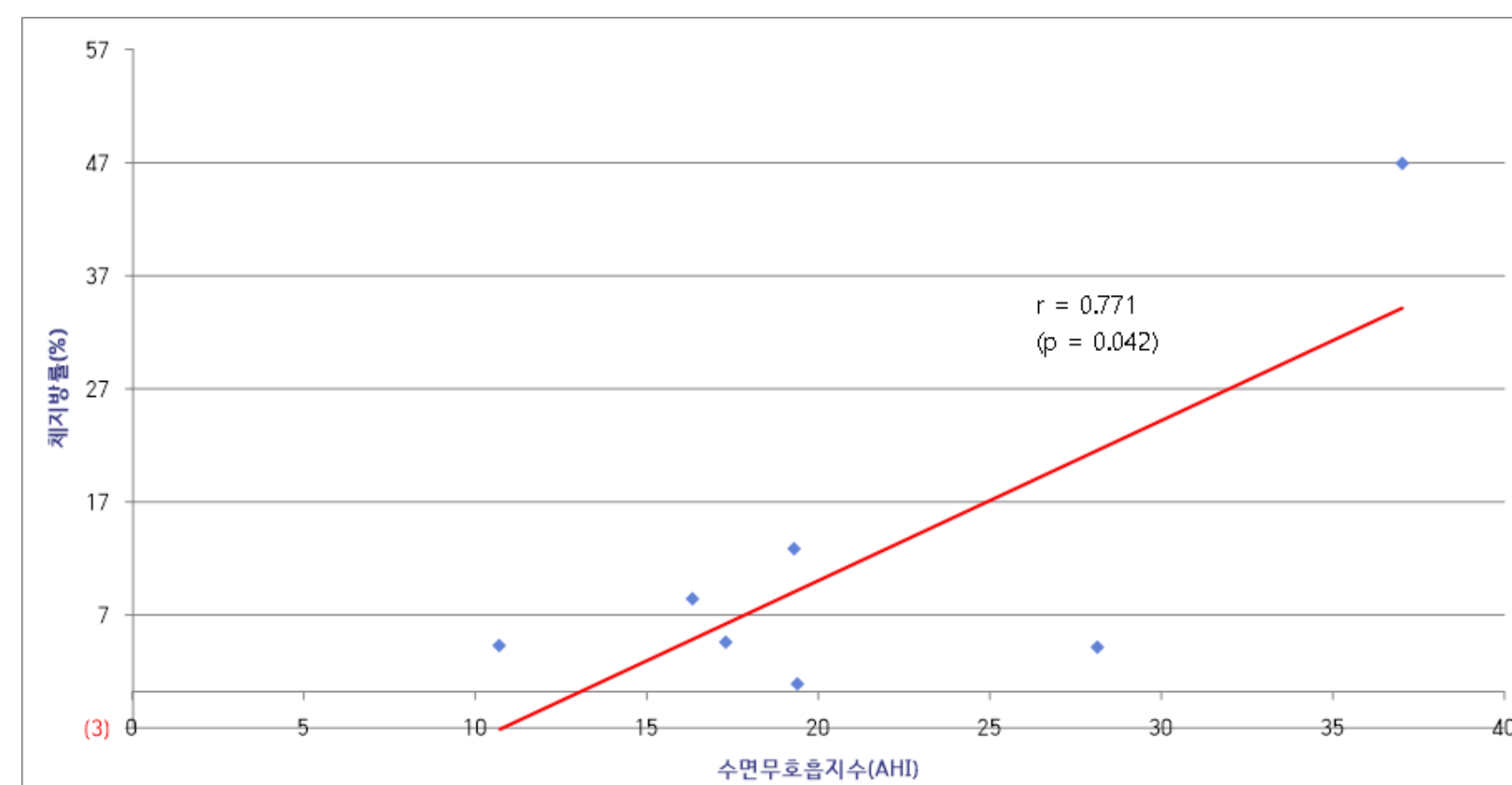
1학년 : 김미진, 맹유진, 고연서, 김가은, 김보은, 김정하, 유나연, 정세빈, 최승빈

<전체 대상자의 체질량지수(BMI)와 수면무호흡지수(AHI)의 상관관계>



전체 대상자의 체질량지수(BMI)와 수면무호흡지수(AHI)의 상관관계를 분석한 결과 $r=0.615$ 로 양의 상관관계를 보였으며, 유의확률(p-value) 0.044로 통계적으로 유의함이 확인되었다. 다만 성별에 따른 체지방률의 차이가 있어 체지방률에 따른 수면무호흡지수(AHI)의 경우 남녀를 나누어서 분석하였다.

<남성의 체지방률과 수면무호흡지수(AHI)의 상관관계>



남성의 통계 결과 체지방률과 수면무호흡지수(AHI)의 상관관계를 분석한 결과 $r=0.771$ 로 강한 양의 상관관계를 보이며, 유의확률(p-value) 0.042로 통계적으로 유의함을 보였다. 또한, 남성은 체질량지수(BMI)와 체지방률이 $r=0.788$ 의 강한 양의 상관관계를 보임이 통계적으로 확인되었다. (p=0.035)

<여성의 체지방률과 수면무호흡지수(AHI)의 상관관계>

여성의 통계 결과 체지방률과 수면무호흡지수(AHI)의 상관관계를 분석한 결과 $r=0.190$ 로 음의 상관관계를 보이며, 유의확률(p-value) 0.387로 통계적으로 유의하지 않았다. 또한, 여성의 경우 BMI 증가에 따른 체지방률의 증가가 통계적으로 유의하지 않게 확인되었다. (p=0.114)

CONCLUSION

본 연구는 체질량지수(BMI)와 체지방률이 수면무호흡지수(AHI)에 미치는 영향을 분석함으로써, 비만과 수면무호흡 간의 상관성을 탐색하고 성별 차이를 규명하고자 하였다. 그 결과, 전체 대상자에서는 BMI와 AHI 간에 통계적으로 유의한 양의 상관관계가 확인되었으며, 이는 기존의 연구 결과와 일치하는 바, BMI가 수면무호흡 발생의 주요 위험인자 중 하나임을 재확인하였다. 그러나 체지방률과 AHI 간의 관계는 전체 집단에서는 통계적으로 유의하지 않아, 단순히 체지방률 자체가 수면무호흡의 직접적인 예측 요인으로 작용하기 보다는 성별이나 체형 특성과 같은 변수를 고려할 필요가 있음을 시사하였다. 성별에 따른 세분화 분석 결과, 남성에서는 체지방률과 AHI 간의 뚜렷한 상관관계가 관찰되었으나, 여성에서는 통계적으로 유의한 결과가 나타나지 않았다. 이러한 차이는 첫째, 여성 대상자의 수가 단 4명으로 제한적이었던 표본 수의 한계에 기인할 수 있다. 둘째, 여성의 경우 체질량지수가 정상 또는 낮은 범주에 속하더라도 체지방률이 높은 '마른 비만(thin obesity)' 형태가 존재한다는 점이 결과 해석에 중요한 영향을 미친 것으로 보인다. 즉, 여성 집단에서는 BMI와 체지방률 간의 일관된 상승 관계가 남성보다 덜 명확하며, 이러한 특성이 수면무호흡과의 관련성을 통계적으로 검출하기 어렵게 만든 것으로 판단된다. 반면, 남성에서는 BMI가 증가함에 따라 체지방률 역시 비례적으로 증가하는 경향이 두드러져, AHI와의 유의한 상관성을 도출할 수 있었던 것으로 해석된다.

향후 연구에서는 보다 충분한 수의 여성 대상자를 포함하여 성별에 따른 특성을 보다 정교하게 규명할 필요가 있으며, 단순 BMI나 체지방률 지표뿐만 아니라 체지방 분포(예: 내장 지방 vs 피하지방), 근육량, 호르몬 요인(특히 여성의 경우 폐경 여부나 호르몬 변화) 등을 종합적으로 고려하는 다차원적 분석이 필요하다. 또한 수면무호흡의 중증도 및 임상적 예후와 체성분 간의 장기적 인과관계를 규명하기 위해 전향적 추적 연구가 수행된다면, 비만 관리와 수면무호흡 예방을 위한 보다 실질적이고 맞춤형 전략 마련에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.