

운동강사의 디지털 콘텐츠 제공이 운동지도능력에 미치는 영향

홍지영¹ · 공현중^{2*}

¹공주대학교 운동처방연구소 연구원, 서울대학교병원 의생명연구원 연구원

^{2*}서울대학교병원 융합의학과 교수, 서울대학교병원 혁신의료기술연구소 의료메타버스연구실장, 서울대학교 의과대학 의학과 겸임 교수

Effect of Providing Digital Content on Exercise Instructors' Coaching Abilities

Jeeyoung Hong¹ · Hyoun-Joong Kong^{2*}

¹Researcher, Exercise Prescription Research Institute, Kongju National University, Kongju 32588, Korea

¹Researcher, Biomedical Research Institute, Seoul National University Hospital, Seoul 03080, Korea

^{2*}Professor, Department of Transdisciplinary Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul 03080, Korea

^{2*}Manager, Medical Metaverse Laboratory, Innovative Medical Technology Research Institute, Seoul National University Hospital, Seoul 03080, Korea

^{2*}Adjunct Professor, Department of Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul 03080, Korea

[요약]

이 연구는 운동강사에게 증강현실 기반의 디지털 콘텐츠를 제공하여 운동지도능력에 효과가 있는지 알아보는 데 그 목적이 있다. 연구대상자는 운동지도 경험이 2년 미만인 35명의 초급 운동강사였다. 연구대상자에게 증강현실안경을 통한 디지털 콘텐츠를 제공하였고 운동지도능력평가 설문지로 증강현실안경 착용 전과 후의 운동지도능력을 비교하였다. 연구결과, 증강현실안경을 통한 디지털 콘텐츠 제공은 운동강사의 지도능력 중 전문성 ($p=.009$), 감정적 소통 능력 ($p=.018$), 그리고 안전성 ($<.001$)에서 유의한 효과가 있었다. 초급 운동강사에게 운동지도 시 디지털 콘텐츠를 제공하는 것은 운동지도능력을 향상시키는 데 긍정적인 효과가 있고, 추후에는 초급 운동강사들도 디지털 콘텐츠의 활용을 통해 경험이 많은 운동강사들과 같은 숙련된 지도능력을 발휘할 수 있을 것이라고 생각된다.

[Abstract]

The purpose of this study is to investigate whether providing digital content based on augmented reality (AR) to exercise instructors is effective in enhancing their coaching abilities. The participants comprised 35 exercise instructors with less than 2 years of coaching experience. The exercise instructors received digital content through AR glasses. Their coaching abilities were evaluated before and after wearing the AR glasses using a coaching ability questionnaire. The results revealed significant effects in terms of professionalism ($p=.009$), emotional communication skills ($p=.018$), and safety ($<.001$). The results suggest that providing digital content to novice exercise instructors has a positive effect on their coaching abilities. Thus, in future, novice instructors may be able to demonstrate the same level of expertise as experienced instructors through the use of digital content.

색인어 : 운동지도, 디지털 콘텐츠, 증강현실, 스마트안경, 지도능력

Keyword : Exercise Instruction, Digital Content, Augmented Reality, Smart Glasses, Coaching Ability

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2023.24.10.2415>



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

Received 16 September 2023; **Revised** 27 September 2023

Accepted 04 October 2023

***Corresponding Author; Hyoun-Joong Kong**

Tel: +82-2-2072-4492

E-mail: gongcop7@snu.ac.kr

1. 서론

코로나 19로 인한 사회적 거리두기는 체육시설 이용의 제한 등으로 운동참여에 어려움을 초래하였다. 신체활동이 부족해진 사람들 중 일부는 건강증진을 위해 온라인 기반의 홈 트레이닝을 실시하고 있다. 미국스포츠의학회(ACSM)에서 발표한 2021년 피트니스 트렌드에 따르면, 온라인 운동이 1위, 웨어러블 기술이 2위를 차지 할 정도로 온라인 운동에 대한 관심이 높아지고 있다[1]. 온라인 운동은 감염병의 우려를 피할 수 있고 장소에 구애받지 않으며, 실시간 온라인 운동의 경우 유튜브 영상처럼 일방적인 형태가 아닌 쌍방향 교류가 가능하다는 점에서 새로운 운동의 형태로 각광 받고 있다. 이 베이코리아의 조사에 따르면, 1분기 홈트레이닝 용품은 지난해 같은 기간에 비해 대부분 용품에서 매출이 증가했다고 발표했다[2].

기존의 운동강사들이 온라인 화상회의 기반 PT(Personal Training)등을 통해 다이어트나 건강관리를 돕는 운동 서비스를 시행하고 있다. 보건소 내 비대면 운동프로그램, 실시간 홈 트레이닝 등 온라인 방식이 다양하고 폭넓게 활용되고 있으며, 운동강사들은 코로나 19가 종식되더라도 비대면 형태의 온라인 수업은 더 발달할 것이라고 보고 앞으로 하나의 운동 방법으로 자리 잡을 것이라고 예상하였다. 하지만 온라인 운동 수요에 비해 관련 운동강사 교육 과정과 체계가 부족한 현실로 운동강사의 지도수준에 편차가 존재하며, 운동강사의 숙련도와 경력에 따라 지도방법과 운동프로그램의 질에 차이가 있다는 의견이 제기되고 있다.

운동의 효과를 최대화 하기 위해서는 운동을 지도하는 강사의 역량과 역할이 중요하다. 특히 노인을 대상으로 할 때에는 노인의 생리적이고 심리적인 특성을 잘 파악하고 이해하는 등의 전문적인 자질과 능력이 필요하다[3]. 선행연구에서는 운동강사의 역할에 대하여, 운동강사는 운동의 즐거움과 출석률, 순응도에 결정적인 역할을 한다는 점을 강조하였고 전문 운동강사가 노인들에게 효율적인 활동과 삶의 질의 향상을 위해 도움을 줄 수 있어야 한다고 언급하였다[4],[5]. 뿐만 아니라, Oldridge는 노인의 안전성을 강조하면서, 운동강사가 노인에게 안전한 기술을 가르쳐야 노인의 자기 효능감을 높이고 부상 가능성을 줄일 수 있다고 언급하며, 노인의 건강 상태를 고려하여 심박수, 혈압, 관절 가동 범위 등의 변수를 고려한 운동과 활동에 중점을 두어야 한다고 하였다[6]. 노인의 운동프로그램 참여한 노인의 심층면담을 통해 운동강사의 역할에 대해 조사한 최한나[7]의 연구에 따르면, 노인의 마음을 다독여주고 쓸쓸한 마음을 해소시켜 주기, 건강에 관한 지식을 전달해 주기, 노인이 운동프로그램에 쉽게 참여할 수 있도록 응원하고 지지해주는 것을 제시하였다. Harvey & Griffin[8]의 메타분석 연구에서도 운동강사의 역할을 리더 및 커뮤니케이션 담당자, 교육자 등으로 정의하였다. 이 밖의 많은 연구에서 노인을 지도하는 운동강사의 지도 기술이나 지식 외에도 노인을 이해하고 배려하는 공감능력,

소통능력, 안전성 등의 특별한 역할이 요구된다고 강조하고 있다. 그러나 운동 지도 기술이 충분하지 않은 초급 운동강사에게는 운동 지도와 동시에 소통 능력과 감정 공감 등을 요구하는 것이 어려울 수 있으며, 이를 극복하기 위한 방법과 노력이 필요하다.

최근들어 증강현실(Augmented Reality, AR) 기술의 현실화로 인해 전 세계 시장이 크게 성장하고 많은 관심을 받고 있다. 현대의 새로운 트렌드로 주목받는 증강현실 기술은 현실 환경에 가상 요소를 통합하는 혼합형 가상현실 시스템을 나타낸다. 이 기술은 사용자가 실제 환경과 함께 가상 요소를 인식하고, 교육, 건축, 의료 등 다양한 분야에서 유익한 정보를 현실적으로 활용할 수 있게 한다[9].

다수의 연구 결과에 따르면, 교육분야에서 증강현실의 활용은 긍정적인 영향을 미치며[10], 학업 성취를 향상시키고[11] 학습 몰입을 촉진하며[12] 수업 태도와 학습 참여의 능동성을 향상시킨다는 결과가 나타났다[13]. 건축분야에서도 증강현실 기술을 활용한 연구가 보고되고 있는데, Butterworth 등은 증강현실에서 3차원 인터랙션을 사용하면 두 손이 자유롭다는 장점이 있어 건축가가 원하는 3D모형을 쉽게 제작하고 조작할 수 있다고 하였다[14]. 또한 건축을 표현할 때 3D-MAX같은 증강현실로 3차원 표현이 가능하여 설계의 문제점 파악이나 소비자의 요구를 더 정확하게 반영하는데 효과적이라고 하였다[15]. 의료 분야에서 증강 현실 기술은 건강 관리, 수술 시뮬레이션, 수술 계획 및 재활 훈련과 같은 다양한 용도로 활용되고 있다. AR 해부 솔루션인 ARAnatomy, 증강 현실 기반 비디오 지원 도구인 Vipaar, 재활 환자를 위한 훈련 솔루션인 MindMotionPro, 폐의 암 조직을 실시간으로 시각화하는 Lung Vision과 같은 다양한 솔루션들이 개발되어 수술 및 시술 지원, 훈련 및 시뮬레이션 등 다양한 형태로 활용되고 있다[16]. 특히, 복잡한 인체 시스템을 CT, MRI 등의 영상 데이터를 3D로 재구성하여 해부학과 질병 이해를 돕고 있으며[17], 최소 침습 시나리오를 통해 삽관, 내시경 및 바늘 삽입과 같은 특정 절차를 훈련하는 데에도 기술이 활용되고 있다. 또한, 수술 전 상태 및 수술 후 예상 결과를 시각화하는 데에도 사용되어 실제 외과 수술에서 AR 기술을 통해 의사들의 수술 경험을 향상시키고 있다[18],[19].

체육계에서도 역시 다양한 활용이 보고되고 있는데, 대부분의 연구가 증강현실 기술을 활용한 어플리케이션이나 운동 방법 등이 운동을 하는 대상자에게 미치는 영향에 관한 연구이고, 운동을 지도하는 대상인 운동강사에 관한 연구는 미흡하다.

따라서 본 연구에서는 AR안경을 통한 디지털 콘텐츠를 제작하고 이를 초급 운동강사에게 적용하여 운동지도시 운동지도능력에 효과가 있는지 알아보려고 한다. 나아가 운동강사의 지도수준과 숙련도가 운동서비스에 미치는 영향을 최소화 하도록 운동지도의 상향 평준화를 위한 기초자료를 제공하고 자 한다.

II. 연구방법

2-1 연구대상 및 산출근거

1) 연구대상

연구대상자는 연구의 목적과 취지에 동의한 노인 운동지도 경험이 2년 미만인 35명의 초급 운동강사였다. 35명 중 남성은 5명(14.3%), 여성은 30명(85.7%)이고 평균나이는 27.60 ± 7.20 세, 운동지도경력은 11.85 ± 7.23 개월이었다.

본 연구는 S대학교병원 의학연구윤리심의위원회의 승인을 받아 수행되었다(IRB No.: 2212-145-1390).

2) 산출근거

본 연구의 목적은 운동강사가 디지털 콘텐츠 적용 전후에 운동지도도를 시행한 후 운동지도능력 설문지 평가 점수를 비교하여 디지털 콘텐츠 적용의 운동지도 효과를 알아보고자 하는 연구이다. 이를 위해 일차평가변수는 노인 운동지도 평가 설문지의 점수로 정의하였다.

- (1) 유의수준(Level of significance), $\alpha = 0.05$
- (2) 제2종 오류(β)는 0.20으로 하여 검정력(power of the test)은 80%를 유지한다.
- (3) 구간 비율, 디지털 콘텐츠 적용 전의 운동지도 → 디지털 콘텐츠 적용 후 운동지도 : 디지털 콘텐츠 적용 후 운동지도 → 디지털 콘텐츠 적용 운동지도 = 1:1

AR 안경을 통해 디지털 콘텐츠를 제공하여 운동지도 능력을 비교한 연구는 기존에 없어, 기존 논문을 근거한 연구대상자 산출은 어려웠으며, 본 연구는 AR 안경을 통한 디지털 콘텐츠의 효과를 가능하기 위한 탐색적 연구로 임상적으로 의미 있을 만한 수치에 근거하여 연구대상수를 산출하였다.

정확한 계산은 PASS2022(Power Analysis and sample size software)의 Cross-Over design에서 계산하였다[20].

평균차이 10, 차이의 표준편차 20으로 연구대상자를 산출하면 군당 17명, 전체 34명이 산출되어 본 연구대상자 수인 35명은 적절한 것으로 판단되었다.

2-2 연구절차

본 연구는 그림 1과 같이 교차설계로 진행되었으며 무작위 배정을 통해 한 군은 디지털 콘텐츠를 제공받지 않고 노인운동을 지도하여 설문지를 평가하고, wash out 기간 1개월 후 AR 안경을 통해 디지털 콘텐츠를 제공받고 운동을 지도한 후 설문지를 평가하여 비교하였다. 다른 한 군은 AR 안경을 통해 디지털 콘텐츠를 제공받으면서 노인운동을 지도하고 설문지를 평가하고, 1개월 후 디지털 콘텐츠를 제공받지 않고 노인운동을 지도하고 다시 설문지를 평가하였다. 디지털 콘텐츠

제공을 받지 않은 군에게는 운동지도 전 노인의 개인정보(나이, 병력, 체력 등)와 운동프로그램 등을 제공하여 지도할 내용을 미리 숙지할 수 있도록 하였다.

디지털 콘텐츠 제작을 위해 촬영을 위한 노인 연기자를 섭외하여 녹화를 진행하였다. 콘텐츠에는 인사, 노인의 수면량, 활동량, 전날 심박수, 현재 심박수, 통증 등의 내용이 대화 형식으로 포함되어있고, 노인의 상황(예; “선생님 안녕하세요? 오늘 운동 잘 가르쳐주세요. 어제는 잠을 잘 못 잤어요. 잠이 안오고 걱정이 많아요. 등산을 했어요. 요즘 허리와 어깨가 많이 아파요. 다른 불편한 곳은 없어요”) 등을 듣고 연구대상자가 하는 답변과 행동을 보고 평가하였다.

운동프로그램 중간에 노인이 잘못된 동작으로 운동하는 장면과, 허리를 잡고 아파하는 상황, 그리고 그때 심박수가 갑자기 증가하는 상황을 함께 연출하면서 연구대상자의 대응방식을 평가하였다. 평가자는 연구대상자가 노인의 운동을 지도하는 동안 연구대상자의 질문과 답을 유도하였다. 미리 녹화된 영상에 준비되지 않은 연구대상자의 질의에 의한 답변은 연구대상자를 평가하는 평가자가 대신 답을 하였다.

모든 연구는 S대학교병원 의료 XR 스튜디오에서 실시하였다.

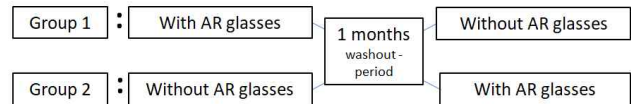


그림 1. 운동강사용 디지털 콘텐츠 제공이 운동지도능력에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험 설계: 교차설계

Fig. 1. Experiment design for investigating the impact of providing digital content for exercise instructors on their coaching abilities: Cross-design

2-3 AR안경 기반의 운동지도 디지털 콘텐츠 시뮬레이션 시스템

본 연구는 운동강사가 시뮬레이션 된 디지털 콘텐츠를 시청하고 운동지도도를 할 수 있도록 설계되었다. 시스템의 작동 흐름은 그림 2와 같다. 스마트폰(LG V50S ThinQ; LG, Seoul, Korea)에 연결된 AR안경(Nreal; Matrix Reality Technology Co. Ltd., Beijing, China)을 운동강사에게 착용하게 하고, Android 10의 운영체제 환경의 스마트폰에 설치된 웹 브라우저 (Google Chrome v110)를 통해 지도대상자의 정보를 실시간으로 제공하게 하였다.

그림 2에서 제시한 바와 같이, LAPTOP PC2를 통해 WebRTC 기술로 화면 공유 기능을 구현하였고, 서버에 Node.js를 기반으로 시스템을 구축하였으며, RTCMulti Connection의 WebRTC JavaScript 라이브러리를 사용하여 노인의 정보창 화면을 AR안경으로 전달하였다.

LAPTOP PC1과 HDMI 포트를 통해 TV로 노인의 동작 콘텐츠를 출력하였고, 실제 운동 현장의 사실감 있는 표현을 위해 83인치 4K 대형 TV(LG OLED83C1KNA)를 사용하여 노인 운동 모습을 TV에 출력 하였다. AR안경으로 출력되는

노인 정보창과 TV에 출력되는 노인 동작 콘텐츠를 겹쳐서 실제 운동과 동일한 상황을 연출하여 시뮬레이션을 수행하였다. 노인 정보창과 노인 모션을 비디오를 상황별로 싱크를 맞추기 위해 PowerPoint로 슬라이드를 정리하였고 상황별 평가자가 노트북1, 노트북2의 스페이스 버튼을 동시에 눌러 다음 화면으로 넘어가도록 시뮬레이션하였다. TV 콘텐츠 시청자는 노인 영상과 노인 정보 영상을 합쳐 HDMI로 TV에 출력하였다. 운동강사에게 무선 네트워크 액세스 (150Mbps)가 제공되는 환경에서 노트북과 스마트폰에 연결하여 시스템을 구성하였다.

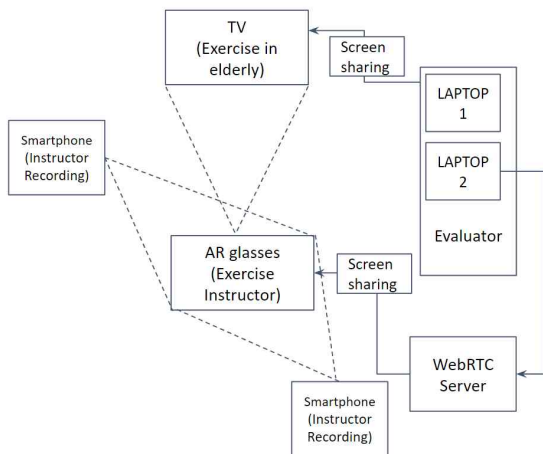


그림 2. 증강현실안경 기반 운동지도 디지털 콘텐츠 시뮬레이션 시스템의 구성도

Fig. 2. Digital content simulation system design

2-4 디지털 콘텐츠 및 시나리오 제작

노인 정보창 콘텐츠는 운동강사가 운동지도 시 필요한 데이터를 체육학 전문가 팀과 의공학 전문가 팀이 회의를 통하여 정의하고 기술적으로 구현이 가능한지 검토하였다. 시계형 웨어러블 디바이스에서 출력되는 생체신호를 기반으로 데이터를 연동해 시뮬레이션을 하였고, 운동강사는 운동 전 확인 사항, 준비 운동, 본운동, 정리운동, 운동 후 확인사항을 진행하는 5단계의 절차로 시뮬레이션을 진행하였다. 총 분량은 5분 내외이며 시뮬레이션에서 확인 가능한 노인의 개인 맞춤형 정보는 다음과 같다.

1) 대상자 정보

운동강사가 노인에게 개인 맞춤형 지도를 할 수 있도록 이름, 나이, 성별, 체중 등의 정보를 제공하고 병력정보와 체력정보를 제공해 환자의 체력 상태를 한눈에 볼 수 있도록 시뮬레이션 하였다(그림 3).

2) 운동 프로그램

준비운동, 본운동, 정리운동을 통해 운동강사가 진행해야

할 운동 프로그램을 시각적으로 안내를 돕도록 시뮬레이션 하였다(그림 3).



- This figure is a screenshot, so it was written in Korean.

그림 3. 운동 강사에게 보여지는 디지털 콘텐츠의 종류: 대상자 정보와 운동프로그램

Fig. 3. Subject information and exercise programs within digital content

3) 생체 신호

수면량, 활동량을 숫자와 대시보드 형태로 직관적으로 시뮬레이션 하였다. 전날 평균 심박수와 현재 심박수를 비교하여 운동 전 환자안전을 체크 할 수 있도록 시뮬레이션 하였다.

4) 기타 질환 및 불편 사항

운동 프로그램 진행 과정에서 얻은 질환이나 불편사항을 운동강사가 본 운동 시작전 확인하고 운동을 시작할 수 있도록 시뮬레이션 하였다.

5) 동작

현재 지도하고 있는 운동동작과 다음 운동동작의 영상을 운동강사에게 안내하여 다음동작에 대하여 미리 숙지 할 수 있도록 시뮬레이션 하였다.

6) 운동 목표 정보

현재 동작에 대한 목표를 운동강사에게 제공하였다. 운동 시간, 목표 심박수, 운동강도를 확인 가능하도록 시뮬레이션 하였다.

7) 실시간 운동 정보

노인의 생체신호 정보를 실시간으로 시각화해 운동강사에게 안내하였다. 현재 심박수, 운동강도, 세트, 반복횟수, 누적 시간, 현재 활성화되는 근육 부위 등을 확인 가능 하도록 시뮬레이션 하였다.



- This figure is a screenshot, so it was written in Korean
그림 4. 증강현실안경을 통해 운동강사에게 보여지는 화면의 모습
Fig. 4. The view displayed to the exercise instructor through AR glasses



그림 5. 증강현실안경을 착용한 운동강사 대상의 지도능력 평가 실험의 실제 모습
Fig. 5. The actual process of conducting the experiment

2-5 측정도구

1) 노인운동지도자 평가 설문지

본 연구에서는 홍지영 등(2022)이 개발한 노인운동지도자 평가 설문지를 측정도구로 사용하였다[21]. 총 36문항으로 전문성 7문항, 정서적 교감능력 8문항, 수업에 대한 충실도 9문항, 안전성은 12문항으로 구성하였다. 5점의 Likert 척도 (1점 매우 그렇지 않다. ~ 5점 매우 그렇다.)를 사용하였다. 구체적인 설문지의 구성은 다음과 같다.

• 전문성

운동지도자의 전문성을 평가하는 설문은 운동강사가 피험자의 운동 시 잘못된 점을 객관적으로 지적하는지, 잘못된 동작을 교정해 주는지, 노인의 질병에 대한 지식을 가지고 있는지 등을 평가한다. 또한 노인의 운동처방의 권고사항을 숙지하고 있는지를 평가한다.

• 정서적 교감능력

운동지도자의 정서적 교감능력은 노인이 동작을 수행했을 때 칭찬과 격려를 하는지, 노인들에게 친절한지, 예의바르게

행동하는지, 운동강사의 목소리(억양, 톤)가 적당한지 등을 평가한다. 또한 긍정적인 언어 사용으로 운동을 독려하는지와 노인의 말과 행동을 경청하는지 평가한다.

• 충실도

운동강사는 대상자에게 적당한 운동시간, 운동빈도, 운동강도로 지도하는지를 평가한다. 또한 노인의 운동동작에 대하여 시범과 피드백을 제공하고 동작에 대해 구체적으로 설명하는지 평가한다.

• 안전성

운동강사의 안전성 평가 항목으로는 노인의 운동 전, 중, 후에 심박수, 통증부위, 컨디션을 확인하는지, 병력을 확인하는지 등을 평가한다. 또한 충분한 준비운동을 하는지, 운동을 중단해야 하는 기준을 숙지하고 있는지 등을 평가한다.

2-6 통계분석

각 운동강사에서 측정된 첫 번째 방법에서의 운동지도능력 점수와 두 번째 방법에서의 운동지도능력 점수의 차이의 평균에 차이가 있는지 알아보기 위해 정규분포를 확인 후 대응표본 t-test로 검정하였다.

통계 분석은 SPSS 21.0(IBM Co., Armonk, NY, USA)을 사용하였고 통계적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

III. 연구 결과

AR안경을 통한 디지털 콘텐츠 제공 유무에 따른 운동지도능력의 차이는 표 1에 제시한 바와 같다. 운동지도능력의 4가지 항목 중, 전문성($p=.009$), 정서적 교감능력($p=.018$), 안전성($p<.001$)은 디지털 콘텐츠 제공 후에 유의한 증가가 나타났다. 수업에 대한 충실도는 평균의 증가를 보였으나 통계적 유의성은 없었다.

표 1. 디지털 콘텐츠 제공 전후의 운동지도능력의 차이

Table 1. Differences exercise coaching abilities between pre and post providing digital content

Item	Pre	Post	t	(M±SD)
				p
Professionalism	23.45±4.35	25.85±4.49	-2.778	.009
Emotional communication ability	13.28±4.82	15.77±6.44	-2.495	.018
Fidelity	29.28±6.87	29.62±5.65	-.281	.781
Safety	29.31±4.6	35.37±4.8	-6.965	.000
Total	95.34±17.00	106.62±16.98	-3.799	.001

IV. 고찰

3-1 디지털 콘텐츠 제공이 운동강사의 전문성에 미치는 영향

운동강사의 전문성은 운동 참가자의 만족도에 가장 큰 영향을 미치는 변수이다[22]. 운동 참가자가 노인인 경우, 운동강사의 전문성은 더 강조될 수 있다. 예를 들어, 노인의 만성 질환과 노인성 질환인 치매, 고혈압, 당뇨병, 퇴행성관절염, 뇌혈관질환등에 관한 기본적인 지식을 습득하고, 관련한 건강 상태를 고려한 운동프로그램을 제공해야 하는 등의 노인의 생리학적인 특성에 대한 특별한 지식이 요구된다[23].

급속한 고령화로 발생한 노인의 운동서비스 욕구가 운동강사의 필요성을 증가시켰다. 이를 반영하여 문화체육관광부에서는 국민체육진흥법을 발행하여 체육지도자 자격을 개편하여 노인 대상 맞춤형 정책으로 노인스포츠지도사를 양성하고 있다. 하지만 이마저도 노인스포츠지도사를 양성하는 연수프로그램의 현장성 결여로 많은 현장경험이 없는 상태에서 노인의 운동을 지도할 가능성이 있어 운동강사로서의 전문성에 대한 문제점이 제기되고 있다[24].

본 연구에서는 초급 운동강사에게 AR안경을 통한 디지털 콘텐츠를 제공하여 운동강사의 전문성이 유의하게 향상되었다. 제공한 디지털 콘텐츠에는 대상자의 정보를 비롯한 병력 정보, 체력정보, 운동프로그램내용, 수면량, 활동량 등이 포함되었고, 운동시에는 노인의 실시간 심박수와 활성화되는 근육의 부위가 그림으로 시뮬레이션되었다. 이를 통해 운동강사는 운동시작전에 노인에 대한 정보를 미리 알 수 있었고, 운동을 지도하는 동안에도 다음 동작이 플레이되어 현재동작에 더 집중할 수 있는 계기가 되었을 것이라고 생각된다. 또한 보여지는 화면의 중앙에 운동강사가 이 동작에서 주의해야 할 점에 대하여 설명하라고 팝업창을 보여준 것이 강사로 하여금 주의사항을 상기시키게 만들었던 것으로 판단된다.

이렇듯 운동을 지도하는 초급 강사에게 시각적인 정보와 알람을 실시간으로 제공하는 것은 강사의 전문성을 향상시키고 노인의 운동효과를 증가시키는데 효과적이라고 판단되며, 초급 운동강사 뿐만 아니라 운동지도를 하는 모든 강사에게 보조 수단으로 적용할 만한 가치가 충분히 있다고 생각된다.

3-2 디지털 콘텐츠 제공이 운동강사의 정서적 교감능력에 미치는 영향

운동은 노인들에게 단순히 신체적 건강뿐만 아니라 사회적, 정신적, 심리적 건강을 종합적으로 발전시키며, 노년기에 나타날 수 있는 우울증과 같은 퇴화를 줄이고 행복한 노화의 삶의 질을 높이는 필수적인 요소이다. 액티브 에이징의 실현을 위해 노인운동강사의 지도역량 우선순위를 조사한 연구에서[3], 지도기술전문성과 동기부여 이외에도 감정이해가 한 요인으로 구성되었다. 이렇듯 노인 운동 강사는 운동 가이드 뿐만 하는 것이 아니라 노인들의 심리적 특성을 고려하여 외로움과 사회적 소외감을 해소할 수 있는 특별한 역할을 수행

해야 한다.

본 연구에서는 노인 운동 대상자가 운동강사에게 본인이 손자를 돌보는 이야기, 불면증이 있는 이야기, 등산을 다녀온 이야기 등 일상생활의 이야기를 대화형태로 콘텐츠에 포함하여 운동강사의 답변과 행동을 관찰하였다. 운동강사가 노인이 동작수행을 잘 했을 때 칭찬과 격려를 해주는지 친절하게 대하는지, 긍정적인 언어 사용으로 운동을 독려하는지 등을 평가하였다. 평가결과, AR안경을 통한 디지털 콘텐츠 제공이 운동강사의 정서적교감능력에 유의한 개선을 보여주었다. 이는 콘텐츠 내용 중 전달의 평균 심박수나 불편사항 등을 강사가 노인에게 물어보고 확인하는 과정에서 자연스럽게 노인의 상황을 이해하고 경청할 수 있는 이유가 되었다고 생각한다. 다만, 실제 노인이 아닌 영상 속에 녹화된 노인과 묻고 답하는 시뮬레이션 상황이라 운동강사들이 다소 어색하고 익숙하지 않은 상황이어서 추후 연구에서는 이를 보완하여 실제 노인과 대면하여 대화를 하는 방식으로 연구설계를 구성하는 것을 제안해 보는 바이다.

3-2 디지털 콘텐츠 제공이 운동강사의 안전성에 미치는 영향

노인에게 나타나는 생리학적인 변화는 근육 기능의 약화, 심혈관계와 호흡계의 기능 약화, 관절의 가동성 감소, 인지기능의 저하 등을 예로 들 수 있는데, 이같은 불가피한 변화들이 노인의 기능적 능력을 제한하며 부상의 위험을 증가시킨다[25]. 운동 중 넘어지거나 충돌했을 때 일어나는 부상의 메커니즘은 젊은 성인과 노인고령자 모두 동일하더라도 상해정도 와 형태는 다르게 나타난다. 이에 따라 노인들의 운동 참여에 있어 안전의 중요성이 강조되고 있다[26].

본 연구에서는 운동강사가 노인에게 운동을 지도할 때 위험한 상황에 어떻게 대응하는지 알아보기 위해, 운동중 허리를 잡고 통증을 호소하는 상황, 심박수가 갑자기 높아지는 상황 등을 연출하였다. 대부분의 운동강사들이 노인의 통증이 나아지거나 안정시 심박수가 돌아올 때까지 쉬는 것을 권유하며 통증이 감소하는 상황을 수시로 확인하는 모습을 볼 수 있었는데, 이를 통해 노인의 운동시에는 생리학적인 지표인 심박수정보와 통증정도를 운동강사에게 확인할 수 있도록 하는 것은 특히 노인의 안전에 대비할 수 있는 최적의 방법이라고 생각한다.

아울러 노인의 안전을 위해 디지털 콘텐츠를 통한 응급 상황에 대비하는 지침을 제공하고, 나아가 응급 상황의 발생 시 의료기관에 연락할 수 있는 체계가 보완된다면 안정성과 유효성을 동시에 충족하는 디지털 콘텐츠가 될 수 있을 것이라고 생각한다.

IV. 결론

본 연구의 결과는 AR안경을 통한 디지털 콘텐츠 제공이 초급 운동강사의 운동지도 능력에 어떤 영향을 미치는지를

보여주고 있다. 연구 결과에 따르면, 디지털 콘텐츠를 제공한 경우에 운동지도능력의 전문성, 정서적 교감능력, 안정성에서 유의한 향상이 확인되었다. 이러한 결과들은 디지털 콘텐츠가 운동강사의 지도력을 향상시키는데 효과적인 보조 도구로 사용될 수 있음을 시사하고 있다.

AR안경을 활용하여 운동강사가 노인의 개인적인 건강 정보와 운동 수행 상황을 실시간으로 파악할 수 있고, 노인 참가자와의 감정적 상호작용을 개선할 수 있다는 점은 노인 운동 지도에 혁신적인 방법을 제공한다고 생각한다. 이는 운동강사의 전문성을 향상시키고 노인 참가자의 만족도 및 운동 효과를 증진시키는데 기여할 것으로 기대하며 초급 운동강사 뿐만 아니라 모든 운동지도자에게 유용한 도구로 활용될 수 있을 것으로 생각한다.

이 연구에서 제시한 디지털 콘텐츠는 운동지도뿐만 아니라 교육프로그램에도 활용될 수 있으며, 노인 운동 서비스의 향상과 노인 스포츠 지도자 양성 프로그램의 개선을 위한 중요한 도구로 활용될 수 있을 것이다. 이러한 결과를 토대로, 디지털 기술과 운동 지도의 융합이 노인 스포츠 및 건강 산업 분야에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 생각한다.

감사의 글

이 논문은 2021년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2021S1A5B5A16078226)

참고문헌

- [1] American College of Sports Medicine, Online Training Is New Top Fitness Trend for 2021 according to ACSM Annual Forecast [Internet]. Available: <https://www.acsm.org/news-detail/2020/12/29/online-training-is-new-top-fitness-trend-for-2021-according-to-acsm-annual-forecast>.
- [2] IT Chosun, Increase in Popularity of Home Training [Internet]. Available: <https://it.chosun.com/site/data/html/dir/2019/01/17/2019011701314.html>.
- [3] H. H. Lee, "Coaching Ability Evaluation of Elder Sports Instructors for Active Aging," *The Korean Journal of Sport*, Vol. 15, No. 1, pp. 347-357, 2017.
- [4] A. V. Carron, H. A. Hausenblas, and D. Mack, "Social Influence and Exercise: A Meta-Analysis," *Journal of Sport and Exercise Psychology*, Vol. 18, No. 1, pp. 1-16, 1996. <https://doi.org/10.1123/jsep.18.1.1>
- [5] C. J. de Lacy-Vawdon, R. Klein, J. Schwarzman, G. Nolan, R. de Silva, D. Menzies, and B. J. Smith, "Facilitators of Attendance and Adherence to Group-Based Physical Activity for Older Adults: A Literature Synthesis," *Journal of Aging and Physical Activity*, Vol. 26, No. 1, pp. 155-167, 2018. <https://doi.org/10.1123/japa.2016-0363>
- [6] N. B. Oldridge, "What to Look for in an Exercise Class Leader," *The Physician and Sportsmedicine*, Vol. 5, No. 4, pp. 85-88, 1977. <https://doi.org/10.1080/00913847.1977.11710557>
- [7] H. N. Choi, A Study on the Seniors' Perception on the Roles of Senior Sports Instructors, Master's Thesis, Kyungnam University, Changwon, 2022.
- [8] K. Harvey and M. Griffin, "Exercise Instructors for Older Adult Fitness: A Review of the Literature," *The Canadian Journal on Aging/La Revue canadienne du vieillissement*, Vol. 39, No. 3, pp. 373-384, 2020. <https://doi.org/10.1017/S0714980819000436>
- [9] H. S. Jung, K. Y. Kim, and D. H. Hyun, "Analysis of Priorities of Policy Implementation Tasks for Revitalizing Virtual Reality(VR) and Augmented Reality(AR) Industries," *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 21, No. 9, pp. 12-23, 2021. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2021.21.09.012>
- [10] H. Altinpulluk, "Determining the Trends of Using Augmented Reality in Education between 2006-2016," *Education and Information Technologies*, Vol. 24, No. 2, pp. 1089-1114, 2019. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9806-3>
- [11] Y. N. Ko and C. W. Kim, "Analysis of Educational Effects in Augmented Reality Combined Marker System," *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol. 16, No. 3, pp. 373-382, 2012.
- [12] K. H. Noh, H. K. Jee, and S. H. Kim, "Effect of Augmented Reality Contents Based Instruction on Academic Achievement, Interest and Flow of Learning," *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 10, No. 2, pp. 1-13, 2010. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2010.10.2.001>
- [13] S. J. Kim, Y. K. Lee, "The Effects of a History Book Implementing Augmented Reality on Flow of Reading, Interest, and Knowledge Acquisition," *Journal of Digital Convergence*, Vol. 16 No. 10, pp. 453-463, 2018. <https://doi.org/10.14400/JDC.2018.16.10.453>
- [14] J. Butterworth, A. Davidson, S. Hench, and M. T. Olano, "3DM: A Three Dimensional Modeler Using a Head-Mounted Display," in *Proceedings of the 1992 Symposium on Interactive 3D Graphics*, Massachusetts: MA, pp. 135-138, 1992. <https://doi.org/10.1145/147156.147182>
- [15] T. H. Kim, "Design and Production of Architectural and Sculpture Perspective Drawing Contents Using Augmented

- Reality,” *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*, Vol. 17, No. 2, pp. 169-178, February 2023. <https://doi.org/10.21184/jkeia.2023.2.17.2.169>
- [16] NIDS, Medical Virtual and Augmented Reality (VR/AR) Technology, *IT Information Paper on Innovative Medical Devices*, Vol. 8, National Institute of Medical Device Safety Information, pp. 9-12, 2021.
- [17] P. Vávra, J. Roman, P. Zonča, P. Ihnát, M. Němec, J. Kumar, ... and A. El-Gendi, “Recent Development of Augmented Reality in Surgery: A Review,” *Journal of Healthcare Engineering*, Vol. 2017, 4574172, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/4574172>
- [18] C. Kamphuis, E. Barsom, M. Schijven, and N. Christoph, “Augmented Reality in Medical education?,” *Perspectives on Medical Education*, Vol. 3, No. 4, pp. 300-311, September 2014. <https://doi.org/10.1007/s40037-013-0107-7>
- [19] J. W. Yoon, R. E. Chen, E. J. Kim, O. O. Akinduro, P. Kerezoudis, P. K. Han, ... and A. Quinones-Hinojosa, “Augmented Reality for the Surgeon: Systematic Review,” *International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surger*, Vol. 14, No. 4, August 2018. <https://doi.org/10.1002/rcs.1914>
- [20] Y. K. Park and H. H. Song, Analysis of Repeated Measures and Cross-Over Design, *Freeacademy*, Seoul, pp. 143-178, 1998.
- [21] J. Y. Hong, H. R. Kim, and H. J. Kong, “Development of a Scale for Quantitative Evaluation of Exercise Instructors for Older People,” *Exercise Science*, Vol. 31, No. 4, 2022. <https://doi.org/10.15857/ksep.2022.00507>
- [22] K. S. Kim, “Relationship of Speciality of Personal Trainer, PT Satisfaction and Exercise Adherence,” *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 14, No. 10, pp. 298-305, 2014. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2014.14.10.298>
- [23] S. H. Kim, “The Roles and Competence of Senior Sports Leaders to Ensure the Successful Implementation of Senior Sports Programs,” *Journal of Sport and Leisure Studies*, No. 35, pp. 661-676, March 2009.
- [24] J. Y. Bae, Y. S. Won, and Y. S. Ma, “A Case Study Regarding the Purpose of Obtaining Qualification for Senior Sports Instructors, Prospect of the Occupation and the Occupational Stability,” *Korean Society for the Sociology of Sport*, Vol. 28, No. 4, pp. 67-95, 2015. <https://doi.org/10.22173/jksss.2015.28.4.67>
- [25] C. J. Jones and J. R. Debra, *Physical Activity Instruction of Older Adults*, 1st ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2005.

- [26] K. E. Lee, Y. S. Won, and S. Y. Kim, “The Effect of Sports Instructor’s Safety Awareness and Safety Accident Prevention Activities on Sports Safety Culture,” *Korean Journal of Sports Science*, Vol. 28, No. 3, pp. 49-59, June 2019. <https://doi.org/10.35159/kjss.2019.06.28.3.49>



홍지영 (Jeeyoung Hong)

2005년 : 단국대학교 대학원 (이학석사)
2012년 : 단국대학교 대학원
(체육학박사-운동생리학)

2014년~2016년: 서울대학교 의과대학 의공학과 박사후연구원
2017년~2019년: 서울대학교병원 의생명연구원 연구교수
2010년~현 재: 공주대학교 운동처방연구소 연구원
서울대학교병원 의생명연구원 연구원
※관심분야 : 운동처방, 운동생리학, 디지털헬스, 노인 건강관리 등



공현중 (Hyoun-Joong Kong)

2003년 : 서울대학교 대학원 (공학석사)
2009년 : 서울대학교 대학원
(공학박사-의공학)

2013년~2016년: 서울대학교병원 정보화실 연구교수
2020년~현 재: 서울대학교병원 융합의학과 교수
※관심분야 : 디지털헬스, 메타버스, 의료확장현실, 기계학습 등