
개인 맞춤형 운동 알고리즘과 정보공유분석 시스템 연구

강석현* · 박대우*

*호서대학교 벤처대학원

Study on Personal Exercise Algorithm and Information Sharing Analysis System

Suk-hun Kang* · Dea-woo Park*

*Hoseo Graduate School of Venture

E-mail : sportsday@naver.com, prof_pdw@naver.com

요 약

개인의 신체는 체형이나 자라는 환경에 따라 다르다. 특히 건강 100세를 지향하는 최근의 운동방법의 변화는 다양하다. 하지만 개개인의 운동목적, 성별, 나이, 신체상태 등에 따라 운동방법이 적용되어야 하고 분석, 연구 되어야 한다. 본 논문에서는 개별 맞춤 운동 방법을 통한 정보를 온라인으로 제작, 공유하고, 개인별 맞춤운동 제공하는 시스템을 연구한다. 이를 위해 개인 맞춤형 운동 알고리즘이 분석하는 알고리즘을 연구한다. 본 연구는 국민의 100세 건강증진에 기여하는 바이오와 IT 접목을 통한 연구의 초석이 될 것이다.

ABSTRACT

Individual's body is different depending on the body type or growing environment. In particular, recent changes in the way the movement toward a healthy 100-year-old range. But the purpose of the exercise, each person, gender, age, physical condition and how this movement should be applied according to analysis, to be studied. In this paper, we share information through this exercise method by online, and provide personalized workout, and an algorithm for research analysis. This study will be the cornerstone of research by combining biotechnology and IT to contribute to the health of the people 100 years old.

키워드

Health Care, Exercise prescription, 운동처방, 개인맞춤운동

I. 서 론

고령화 사회로의 진입, 각종 성인병의 증가 등으로 말미암아 개인에 대한 건강의 관심과 수요는 날로 증가하고 있으나, 개인의 운동목적, 운동취향, 성별, 나이 신체적 상태에 따라 적절한 운동을 시행하기란 어려운 실정이다.

특히 개인적 상황(병력, 환경, 시간)에 따른 최선의 운동 선정과 적절한 방법을 학습하여 스스로 수행하기란 더욱 어렵다. 정확하지 않은 동작

이나 무리한 운동은 환자에게 유익한 치료 효과가 있기보다는 오히려 환자의 상태를 악화시키거나 심지어 탈구, 골절, 근육손상, 심혈관계 손상 등의 합병증이나 부작용을 초래할 수 있다. 이로 인하여 긍정적인 운동 효과 보다는 2차적인 부상 및 운동 부작용을 초래할 수 있다[1].

1980년도 1인 가구는 38만 2천 가구에 불과했지만, 2010년도 1인 가구는 414만 2천 가구로 늘어났다. 이는 일반가구 대비 1인 가구 비율이 23.9%로 10년 전(2000년 15.5%)에 비해 8.4%p 증가한 수치이다[2]. 또한 고령화 인구의 증가는 더

속 빠르게 진행되고 있다. 2014년 베이비 부머(Baby Boomers)가 포함된 준고령자는 전체 인구 중 20.8%를 차지하고 있으며, 2014년 65세 이상 고령인구는 전체 인구 중 12.7%를 차지하나, 2024년에는 19.0%, 2034년에는 27.6%로 계속 늘어날 전망이다[3].

특히 평균수명의 증가는 남성은 77.6세, 여성은 84.4세로 점점 100세 시대에 다가오고 있다. 평균수명이 올라가고 노인 인구가 많아지는 고령화시대에 접어들면서 노인복지와 건강, 웰빙에 대한 관심이 증가하고 있으며, 100세 시대에 맞춰 건강한 삶을 위한 맞춤형 운동 프로그램도 적극 보급되고 있다. 이러한 건강한 삶의 추구는 건강, 의료비의 절감 효과도 매우 커서 규칙적인 스포츠 활동은 1인당 연간 의료비 46만원을 절감시켜 국가적으로 11조원의 비용절감 효과가 있다[4].

현재 운동처방 분야에서 IT(Information Technology)와 접목한 다양한 연구가 이루어지고 있다. 체력진단 및 운동처방을 위한 컴퓨터 프로그램 개발에 관한 연구를 시작으로 의학적 진단과 체력 및 체력의 측정·평가를 실시하고 운동처방사의 전문성에 입각하여 처방서를 작성, 관리할 수 있는 운동처방을 위한 소프트웨어 개발에 관한 연구가 이루어 졌다[5].

그러나 이러한 모든 시스템은 중간 매개체로 운동 처방사가 존재하여 측정, 평가, 관리를 해주어야만 한다. 이는 시간적, 경제적 비용이 추가로 소비되며, 운동 처방사의 자질에 따라 효과의 차이가 발생하는 단점이 있다.

본 논문에서는 운동 처방사의 직접적인 도움 없이 개인에게 맞는 운동 프로토콜(Protocol)을 자동적으로 추출하는 알고리즘을 연구하고, 운동 프로토콜과 운동 정보공유분석을 할 수 있는 시스템을 연구한다.

II. 관련 연구

2.1 운동처방 시스템

운동처방이란 개인의 건강과 체력의 유지 및 향상을 목표로 하여 각 개인의 체력수준에 맞게 적절한 운동강도, 운동시간, 운동빈도, 운동종류 및 운동의 단계 등을 결정하는 활동[6]으로 정의되며, 올바른 운동 처방에 의해 의하여 운동을 실시해야 운동 상해 없이 운동 효과를 기대할 수 있다.

운동처방은 크게 ①진단단계 ②평가단계 ③처방단계로 나누어 진행된다. 진단 단계에서는 신체구성, 비만도 등 체형 분석과 함께 체력 검사로 이루어지며, 평가 단계에서는 개별검사 결과를 분석하고, 통합하며 최종 평가를 도출한다. 마지막으로, 처방 단계에서는 분석 및 평가에 따른 각 개인별 맞춤형 운동 프로그램을 제공하며, 운동 프로그램에 따른 스케줄 및 운동 프로토콜을 등을 제공한다. 그림 1은 운동처방 시스템의 전체 흐름을 보여준다.

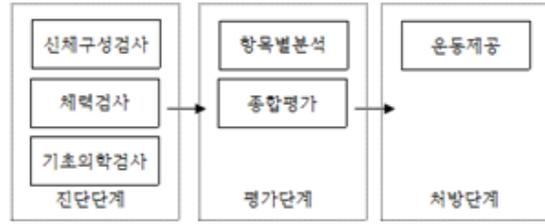


그림 1. 운동처방시스템 진행단계

초기 단계이기는 하나 전문가 시스템을 이용한 간단한 지식과 규칙(Rule)을 이용해서 운동 처방을 제시하는 연구[3,4]가 진행되고 있으며, 사례기반추론을 이용한 처방 시스템[6]등 다양한 접근방법이 시도되고 있으나 아직 전문가 시스템 수준으로 적용되지는 못하고 있다.

2.2 운동처방 알고리즘

일반적으로 운동처방은 전문가로부터 평가와 진단이 이루어지고 처방 후 서비스를 제공하는 방식으로써, 그 과정에서 시간이 필요하며 서비스가 제공된 이후에 일어날 상황에 대한 대응도 반영하여야 한다.

이를 위해 일부 정보를 웹을 통해 제공하는 연구도 있다[9]. 평가를 위한 기본적인 측정 자료는 표 1과 같다.

표 1. 운동처방을 위한 측정요소

측정요소	내용
사전검사	신상정보, 식생활습관(흡연, 음주), 병력정보
신체구성	신체구성(신장, 체중), 비만도
체력검사	근력, 근지구력, 순발력, 유연성, 민첩성, 심폐지구력

운동처방을 위한 방법으로는 진단, 평가, 처방을 위한 지식화 된 Database를 구축하고 개별 측정 자료를 대입하여 평가를 하는 Rule Base 구조로 되어있다. 이러한 구조는 지식을 변경하기가 어렵고 의학적 소견(당뇨, 고혈압, 심혈관계질환 등)이 있는 환자들을 대상으로 확대 서비스 하기는 매우 어려운 현실이다.

따라서 본 연구에서는 지식화된 운동 프로토콜을 자유로이 설계할 수 있으며, 사용자가 본인에게 가장 알맞은 운동 프로토콜을 선정할 수 있는 서비스 모델을 제안하고자 한다.

III. 맞춤형 운동 알고리즘과 정보공유 모델

3.1 맞춤형 운동 추출 모델

운동 프로토콜은 일련의 단위운동으로 구성된 복합운동 프로그램을 의미하며, 운동 목적에 따라

복수의 운동으로 구성되어 있다. 또한 프로토콜은 변인데이터에 의해 특정되는데 변인데이터는 신체정보, 의료정보 및 운동정보로 구별 될 수 있으며, 각각의 정보는 다시 여러 항목으로 세분될 수 있다. 표 2는 프로토콜의 변인데이터의 구성을 예시하였다.

변인데이터를 통해 해당 프로토콜에 포함된 일련의 운동이 어떠한 사용자에게 적합한가에 대하여 알 수 있으며, 이 정보들은 프로토콜을 작성할 때 미리 정해지게 된다. 변인데이터에 포함되는 정보들은 표 1에 예시한 정보들에 한정되지 않으며 다양한 항목으로 구성될 수 있다.

다만, 변인데이터를 구성하는 정보들의 항목들이 결정되면 동일한 항목에 대한 변인 정보를 필요로 한다.

표 2. 프로토콜 변인데이터 구성

분류	항 목
신체정보	성별, 연령, 체지방, 직업
의료정보	성인병인자
운동정보	운동목적, 체력정보, 운동시간

운동 프로토콜은 분류정보에 가중치(Weight)를 가지고 있으며, 세분화된 항목에도 별도의 가중치가 존재한다. 시스템은 이미 생성된 운동 프로토콜 내에서 사용자에게 각 변인에 대하여 질의를 한 후, 가장 적절한 운동 프로토콜을 제시한다.

이를 위해서는 운동 프로토콜을 변인 데이터에 맞도록 설계 되어야 한다. 그러나 사용자는 모든 변인을 입력 할 필요는 없다. 위의 설계는 지금까지 운동 프로토콜의 변경이 어렵고, 추가되는 항목에 대한 Rule 적용이 어려웠던 부분을 해결한다.

따라서 본 연구에서는 지식의 변경이 용이하고 운동 프로토콜의 생성이 자유로운 서비스 모델을 제안한다.

3.2 정보 공유 분석 모델

개별 운동 프로토콜 내의 운동들을 제작하기 위해서는 여러 학문분야에 다양한 지식을 필요로 한다. 또한 운동 처방사 본연의 전공분야(의료, 재활, 보건, 영양, 측정평가, 트레이닝)에 따라서 여러 분야의 전문성이 포함된 운동처방 기법들이 나올 수 있다.

표 3처럼 개별 운동 프로토콜을 구성하는 운동들을 제작하기 위해서는 비정형적인 구조를 수용할 수 있는 저작도구가 필요하며 제작된 프로토콜을 분석 할 수 있는 모델이 필요하다.

표 3. 개별 운동 프로토콜 구조

분류	내 용
운동이름	개별운동이름
신체영역	운동적용 부위 (1차, 2차 3차)
운동형태	운동의 타입 (유산소, 스트레칭등)
운동도구	운동시 사용되는 도구
운동실행	운동요일, 횟수, 지속시간, 주기
칼로리	전체 소모 칼로리
예상시간	운동 예상 소요 시간
난위도	운동의 난위도(상, 중, 하)

사용자가 변인을 대입하여 운동프로토콜을 추출하기 위해서는 프로토콜을 구성하는 각 운동에도 운동을 특정하는 운동특성 데이터가 표 3과 같이 저장되어 있어야 한다.

최초 프로토콜 작성자는 특정 목적에 적합한 운동을 하나 이상 지정하여 프로토콜을 구성하게 된다. 아울러, 운동을 특정 하는 운동특성 데이터는, 해당 운동이 신체 부위 중에서 어떠한 부위에 대한 운동인지를 표시하는 신체영역 정보와, 해당 운동의 운동 형태(예컨대, 스트레칭, 등척운동, 저항운동, 수중운동 등)에 대한 운동형태 정보와, 해당 재활운동에 필요한 도구를 표시한 운동도구 정보 등을 포함할 수 있으며, 특히 개별 운동의 수행시간, 운동주기 등에 대한 운동 실행 정보를 더 포함 할 수 있다.

IV. 결 론

본 논문에서는 운동 프로토콜을 자동으로 추출할 수 있는 알고리즘과 다양한 전문지식을 수용할 수 있는 정보공유분석 시스템을 연구 하였다.

향후 멀티미디어 자료의 결합과 모바일 플랫폼 서비스를 활용할 수 있는 연구와 피드백 자료의 재가공을 통한 연속된 운동 프로토콜 제공에 관한 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

- [1] 조성연, 임상운동치료학, 서울 : KOMS,2001.
- [2] 통계청, 2010년 연구주택 총조사.
- [3] 통계청, 2014년 고령자 통계
- [4] 문화체육관광부, 2013 국민생활체육진흥 종합 계획
- [5] 김시연, 이운태, “U-Healthcare의 개념 및 보건의 료서비스에의 적용”, 한국 IT 서비스학회 추계학술대회, U-서비스 모델, 2008.
- [6] 김용권, 허제연, 박은경, 진영수, “사례기반추

- 론을 활용한 운동처방지원시스템의 구축“, 한국체육학회지, 제41권, 제3호, pp.351-358,2002.
- [7] 강남호, 박충희, 이상준, “전문지식을 기반으로 한 지능형 운동처방 시스템“, 제주대학교 첨단기술연구소 논문집, 제13권, 제2호, pp.105-110, 2002.12.
- [8] 한국체육과학연구원, “일반인 및 운동선수를 위한 체력진단시스템 개발에 관한 연구“, 체육과학연구과제종합보고서, 1993.
- [9] 김동진, 김인규, 오윤선, 신윤정, “건강관리를 위한 웹 기반 개인운동처방 시스템 개발“, 대한운동사협회 학술지, 제 12 권, 제 1호, pp 73-82, 2010.