

e-Spine 기반으로 한 척추 질환 교육 시스템 개발

Implementing Spinal Disease Education System based on e-Spine

서 동 민*, 이승복*, 성원경*, 정준용**, 이상호*
한국과학기술정보연구원 융합기술연구본부*
가톨릭대학교 의과대학**

Dongmin Seo*, Seungbock Lee*, Won-Kyung Sung*,
Joon-Yong Jung**, Sangho Lee*

Convergence Technology Research Division, Korea
Institute of Science and Technology Information*
School of Medicine, the Catholic University of Korea**

요약

사회 고령화에 따라 노화와 동반하여 나타나는 퇴행성 질환의 정복을 통한 삶의 질 확보가 시급한 것으로 나타났다. 특히, 노인성 척추 질환은 매년 국민의료 부담 및 경제 손실을 큰 폭으로 증가시키고 있으며, 이 질환은 개별 환자에 최적화된 척추의 수술 및 재활 치료를 요구한다. 최근 노령화 사회가 급속히 진행되면서 일반인들은 다양한 기관에서 제공하는 의학정보 서비스를 통해 많은 의학정보를 활용하고 있다. 하지만, 기존 의학정보 서비스들을 통해 다양하고 풍부한 정보를 얻기 위해서는 많은 시간과 노력을 투자해야 하며, 일부 서비스는 일반인들이 이해하기 어려운 정보를 서비스하기도 한다. 그래서 본 논문에서는 한국과학기술정보연구원에서 구축한 e-Spine을 기반으로 사용자 수준별 척추 질환 정보 온톨로지를 구축하고, 이를 기반으로 PC, Tablet PC, Mobile Phone에서 활용 가능한 교육 시스템을 개발했다. 마지막으로 본 논문에서 개발한 척추 질환 교육 시스템은 일반인들에게는 좀 더 쉬운 정보 제공을 목적으로, 전공의들에게는 좀 더 풍부한 정보 제공을 목적으로 활용됨으로써, 차후 노인성 척추 질환 대응 서비스의 하나로 자리매김 할 것으로 기대한다.

I. 서론

2014년 통계청이 발표한 “2014년 고령자 통계”에 따르면, 우리나라는 2014년 65세 이상 고령자가 전체 인구에서 차지하는 비율이 12.7%이고, 고령 인구 비율의 증가 속도가 빨라져 10년 후 고령 인구의 비율이 19%로 고령 사회에 진입하고 2034년에는 초고령 사회가 될 것으로 분석하고 있다. 이는 일본, 이탈리아, 독일 등에 비해 사회 고령화 속도가 빠른 것으로 보고되고 있으며, 사회 고령화에 따라 노화와 동반하여 나타나는 퇴행성 질환의 정복을 통한 삶의 질 확보가 시급한 것으로 나타났다 [1]. 특히, 2012년 11월에 발표된 국민건강보험공단의 “2011년 주요수술통계”에 따르면 척추 수술 진료비는 454,437억 원으로 주요 수술 중 가장 많은 진료비를 차지하고 있고, 수술 건수는 네 번째로 많은 수술 건수를 차지하고 있다. 또한, 2006년 대비 진료비는 53%, 수술 건수는 67%가 증가 하였는데, 이는 상위 10개 주요 수술 중 가장 높은 증가율을 보이고 있다 [2].

최근 노령화 사회가 급속히 진행되면서 일반인들도 책, 인터넷 등 다양한 매체를 통해 많은 의학정보를 활용하고 있다. 그래서 각 기관에서는 일반인들에게 의학정보를 보급하고자 다양한 의학정보 서비스를 제공하고 있

다. 하지만, 기존 의학정보 서비스들은 각 기관이 보유하고 있는 의학정보를 기반으로 서비스하기 때문에 다양하고 풍부한 정보를 얻기 위해서는 많은 시간과 노력을 투자해야 하며, 일반인들이 이해하기 어려운 내용으로 구성된 정보를 서비스하기도 한다.

본 논문에서는 한국과학기술정보연구원에서 척추 수술과 관련해 과학적인 진단과 수술 효과의 과학적 분석, 재활 운동이 척추에 미치는 영향 분석 등과 같은 수술 및 치료 효과를 예측할 수 있는 시뮬레이터인 e-Spine [3] 개발을 위해서, 2009년부터 작년까지 구축된 인체 척추 DB와 3D 고정밀 모델을 기반으로 일반인, 의대생, 전공의를 대상으로 한 척추 질환 정보 온톨로지를 구축하고, 이를 기반으로 PC, Tablet PC, Mobile Phone에서 척추 질환 정보를 제공하는 교육 시스템을 개발했다.

II. 제안하는 척추 질환 정보 온톨로지

한국과학기술정보연구원에서는 2009년부터 작년까지 시신 23set, 환자 286set으로부터 척추 부위별, 질환별, 질환등급 분류에 따른 노인성 척추 데이터를 수집했다. 수집된 노인성 척추 데이터는 표본, 단면영상, 3차원 형상모델, 참조치수, 물성 등으로 구성된다. 표본은 성별, 나이, 키, 몸무게, 임상적 골밀도, 사망원인, 사망진단서 등을 포함하며, 표본으로부터 촬영된 단면영상은 CT, MRI, X-Ray, 절단면 등의 유형과 촬영간격, 해상도, 영상 파일형식, 연속된 단면영상 파일집합 등을 포함한다. 3차원 형상모델은 연속된 단면영상으로부터 척추구조물 별

본 연구는 국가과학기술연구회 융합 연구사업 국가사회적 문제해결형 연구과제(NAP) 프로그램의 연구비 지원으로 수행되었음(NAP-09-2-KISTI).

로 모델링된 3차원 형상으로 주로 STL 형식을 따른다. 참조치수는 형상모델로부터 계측된 척추구조물의 길이, 각도, 면적 등을 포함한다. 물성정보는 척추구조물 별로 물리적 골밀도와 운동물성(Flexion-Extension, Bending, Torsion), 압축물성(디스크압축, 척추체압축)을 포함한다 [4].

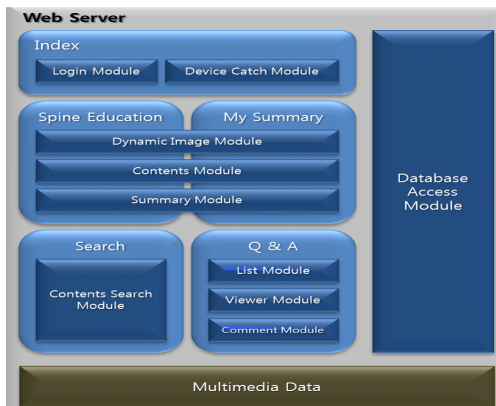
본 논문에서는 e-Spine을 위해 구축된 척추 데이터의 홍보 및 확산과 일반인, 의대생, 전공의들에게 척추 질환에 대한 풍부한 정보를 제공하기 위해, 표 1과 같이 사용자별 수준에 맞는 척추 질환을 분류 후, 척추 질환별 해부학적 발생부위, 증상, 징후, 치료법, 동반질환 등의 정보를 정보 연계 및 재활용 극대화를 위해 온토로지로 구축했다.

표 1. 사용자별 서비스 제공 척추 질환 분류

구분	질환명	일반인	의대생	전공의
퇴행성 질환	척추 전방전위증	○	○	○
	후종인대 골화증	○	○	○
	척추간판탈출증	○	○	○
	황색인대골화증		○	○
	퇴행성 골수변화			○
	후관절 관절염			○
	척추관 협착증	○	○	○
요추간판 변성			○	
염증성 질환	척추염	○	○	○
	척추관절병증	○	○	○
신생물	척추종양	○	○	○
	척추축만증	○	○	○
척추정렬이상	척추후만증	○	○	○
	척추후만증	○	○	○
대사성 질환	골다공증	○	○	○
	골다공성 압박골절	○	○	○
척추골절	흉요추골절		○	○
	환추골절			○
	치상돌기 골절			○
	교수형 골절			○
	중하부 경추골절			○

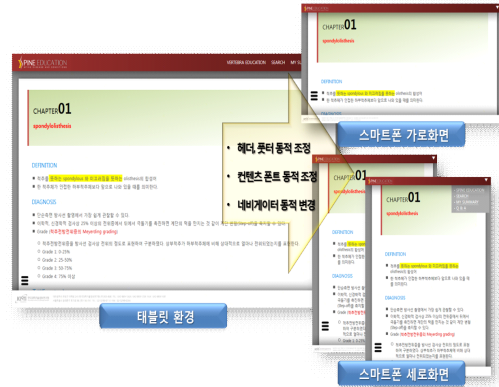
III. 제안하는 척추 질환 교육 시스템

본 논문에서 제안하는 시스템의 구성은 그림 1과 같다.



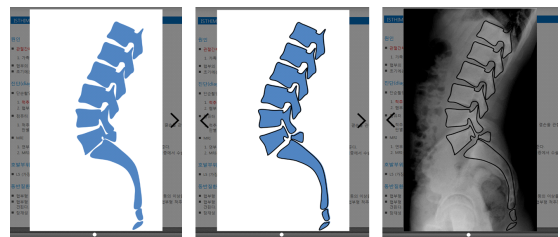
▶▶ 그림 1. 제안하는 시스템 구성도

[Device Catch Module]은 접속하는 사용자 단말기의 메타데이터를 분석하여 기기가 모바일 기기인지 PC인지 판단하여 최적화된 레이아웃을 결정한다. [Contents Module]은 [Device Catch Module]에 의해 레이아웃이 결정되면 교육 콘텐츠를 동적으로 구성해 서비스 화면을 만든다. 그림 2는 동일 콘텐츠를 Tablet PC와 Mobile Phone에서 서비스한 화면을 보여주고 있다.



▶▶ 그림 2. Tablet PC, Mobile Phone에서의 서비스 화면

제안하는 시스템은 전공의들만 판별할 수 있는 척추 질환 이미지에 대한 이해를 일반인 및 의대생들에게도 쉽게 제공하고자 그림 3과 같이 각 질환에 대한 모식도를 제공한다. [Dynamic Image Module]은 다양한 이미지로 구성된 모식도를 사용자 이벤트에 따라 재생한다. 마지막으로 제안하는 시스템은 www.eduspine.co.kr을 통해 서비스하고 있다.



▶▶ 그림 3. 척추 질환별 모식도 예

■ 참고 문헌 ■

- [1] 윤명준, 황호숙, “2014 고령자 통계”, 통계청, pp.1-41, 2014.
- [2] 통계정보팀, “2011년 주요수술통계”, 국민건강보험공단, 2011.
- [3] 서동민, 성원경, 이상호, 조금원, 김윤혁, “노인성 척추 질환 치료/재활을 위한 노령 인체 모델 및 의료기기 제품화 기반 기술 개발”, 한국콘텐츠학회 춘계학술대회, pp.255- 256, 2011.
- [4] 이승우, 서동민, 이상호, 이승복, 이민호, “인체 척추 정보 데이터베이스 구축 및 관리”, 한국콘텐츠학회 춘계학술대회, pp.261-262, 2011.