

경추골절 환자에서 방사선촬영 영상의 웹 정보화

— Web Information of General Radiography an Cervical Vertebrae Fracture in Patients —

부산가톨릭대학교 보건과학대학 방사선학과

박 병 래

— 국문초록 —

의료 방사선영상 정보에서 방사선사에게 숙련도와 능력을 토대로 진단 가치가 높은 영상을 얻고자 한다. 그래서 방사선영상학의 더욱더 향상된 지식과 더 많은 학습으로 인한 임상교육이 이루어지고, 각 방사선사의 교육수준을 고려하여 다양한 종류의 교육을 할 필요가 있다. 본 연구에서는 웹 환경에서 멀티미디어 저작도구를 사용한 임상 경추골절 방사선영상 컴퓨터 교육보조(Computer Assisted Instruction) 시스템을 구현하고자 한다. 컴퓨터 교육보조 시스템은 신규 방사선사의 교육프로그램으로써 방사선영상촬영실에서 수행되는 경추골절 방사선영상획득의 전반적인 업무내용을 교육하고자 한다. 제안한 CAI 시스템은 경추골절 환자의 방사선 촬영기술교본의 웹 정보화로 더욱더 신속하고 정확한 영상을 획득 할 수 있으며, 정확한 진단결정에 따른 환자 치료에 크게 도움이 되는 유용한 프로그램으로 기대된다.

중심 단어 : 컴퓨터 교육보조 시스템, 경추골절영상, 방사선영상

I. 서 론

현대사회의 일상생활 속에서 갑작스런 사고를 당하거나 외상을 입는 경우가 흔히 발생하고 있다. 빈번한 교통사고, 건설현장에서의 추락사고등 두개골 및 척추부위에 외상을 입는 경우가 많이 발생하고 있으며 특히, 경추골절이 많이 발생되고 있다. 이러한 외상 중 경추질환의 이상 유무 진단 목적 중 한 가지로써는 기본적으로 방사선영상을 획득하여 경추장애를 판단하고 있다. 정확한 진단을 위하여 숙련된 방사선사의 의료기술에 힘입어 경추의 영상화과정이 이루어 진후 전문의사의 판독결과로 이상 유무를 판단 내리게 된다. 이러한 방사선영상획득과정에서

조금의 기술적인 오차가 있거나 환자를 잘못 다루게 되면 더욱더 상해를 악화시키거나 잘못된 방사선영상으로 인하여 오진을 유발할 수도 있다.

첨단 의료시스템의 활성화로 인하여 국내의 의료서비스 분야에서도 이제는 웹 기반의 의료정보 인터넷뿐만 아니라 의학영상분야에서도 네트워크를 형성해 가고 있는 현실이다. 병원 방사선 영상촬영실에서 수행하는 경추 영상 진단법의 기술적인 문제에 있어서 전문 의료기술교육은 기술적 이론을 바탕으로 이루어지고 있으나, 일반적으로 기존의 선임 방사선사가 업무수행 과정 중 간헐적으로 신규 방사선사에게 자신의 이론적 지식과 경험을 바탕으로 기술교육을 시행하고 있는 실정이다. 더욱더 전문화 되어가는 의료 방사선지식과 방대해지는 학습량에 따라 임상 교육 정보를 구조화하고 방사선사 개개인의 수준에 맞는 다양한 형태의 교육이 요구된다. 이러한 필요 지식에 대한 요구를 수용하면서 교육적 효과를 높일 수 있는 효율적인 방법을 모색하면서 개인차를 고려한 개별화 학습은

*이 논문은 2005년 4월 6일 접수되어 2005년 5월 17일 채택 됨
책임저자 : 박병래, (609-757) 부산시 금정구 부곡3동 9번지
부산가톨릭대학교 보건과학대학 방사선학과
TEL : 051-510-0583, FAX : 051-510-0588
E-mail: brpark@cup.ac.kr

CAI (Computer Assisted Instruction) 학습이 개인교수로서의 역할을 수행할 수 있어서 학습자의 성취도와 학습 능력에 따른 다양한 수준의 개별화 학습이 가능하여 교육적 효과가 높은 것으로 여겨진다.

본 연구에서는 학습 화면간의 의미론적 연관성에 따라 링크의 존재여부가 결정되는 논리적으로 구조화된 기법을 사용하여 방사선 영상촬영실에서 보다 객관적이고 체계적인 데이터를 기반으로 많은 방사선사들이 경추골절 방사선영상획득에 관해 학습하고 신규 방사선사들을 교육할 수 있도록 Web 환경에서 멀티미디어 저작도구를 사용한 임상 경추골절 방사선영상 CAI 시스템을 구현하고자 한다. 구현된 CAI 프로그램은 경추골절 환자의 방사선 촬영 기술교본의 웹 정보화로 더욱더 신속하고 정확한 영상을 획득 할 수 있으며, 정확한 진단결정에 따른 환자 치료에 크게 도움이 되는 유용한 프로그램으로 사용하고자 한다.

II. 대상 및 방법

1. 대상

본 연구에서는 외상으로 P중합병원 응급의료센터, 정형외과 및 신경외과를 내원하여 방사선 일반영상 촬영 상에서 경추골절로 판단되거나 의심되는 환자데이터를 이용하여 적용 분석하였다.

2. 방사선 영상획득의 흐름

경추의 외상성 질환에 의한 골절, 척추손상, 탈구, 변성질환 등의 병변유무를 관찰하기 위해서는 경추 전후방

향(antero-posterior projection), 측방향(lateral projection), 사방향(oblique projection)의 영상을 기본적으로 획득한다(Fig. 1).

이와 같은 영상을 얻기 위해서 환자는 선 자세, 바로 누운 자세, 앉은 자세, 옆으로 누운 자세 등 여러 방향으로 환자의 몸을 움직여야 하는데 이때 제2의 외상을 가할 수도 있으므로 주의하여 환자를 다루어야 한다. 경추 전후방향의 영상 획득시 환자는 서거나, 바로 누운자세에서 정중 시상면이 카세트면에 직각으로 맞추고, 하악각과 후두골 하연을 연결하는 선이 카세트면에 대하여 직각이 되도록 턱을 약간 올리고 머리쪽으로 15~20° 기울여 제4 경추를 향하여 방사선을 조사한다. 경추 측방향 영상획득은 머리를 고정시키고 턱을 조금 올리고 하악지가 경추와 겹치지 않도록 하면서 환자의 양쪽어깨를 잡아당기면서 어깨와 겹쳐져 잘 나타나지 않는 하부경추인 제7경추의 극돌기가 영상에 나타날 수 있도록 하는 것이 중요하다. 경추 사방향은 누운 자세에서 몸을 45° 회전시켜 머리쪽으로 15~20° 기울여 제4 경추를 중심으로 방사선을 조사하여 추간공(intervertebral foramen)이 잘 관찰될 수 있도록 하여야 한다. 방사선조사량 또한 환자의 두께에 따라 관전압, 관전류, 조사시간을 적절하게 조절하여야 만이 적당한 농도의 영상을 얻을 수 있다. 이러한 경추골절 등이 의심되는 환자에 있어서 방사선영상 획득시 수행하는 과정에서 각 영상획득 방법에 따라 방사선사의 주관적인 지식과 경험이 상당히 반영된다. 주관적인 지식이란 방사선사가 교육과정에서 습득한 지식과 수행과정에서 얻은 경험이 토대를 이룬 복합적인 것이다. 이러한 여러 단계의 세심하고도 전문적인 기술지식이 결합되어야 진단가치가 높은 영상을 얻을 수 있으며, 진단방사선과 전문의 또한 정확한 진단을 내릴 수 있다(Fig. 2).

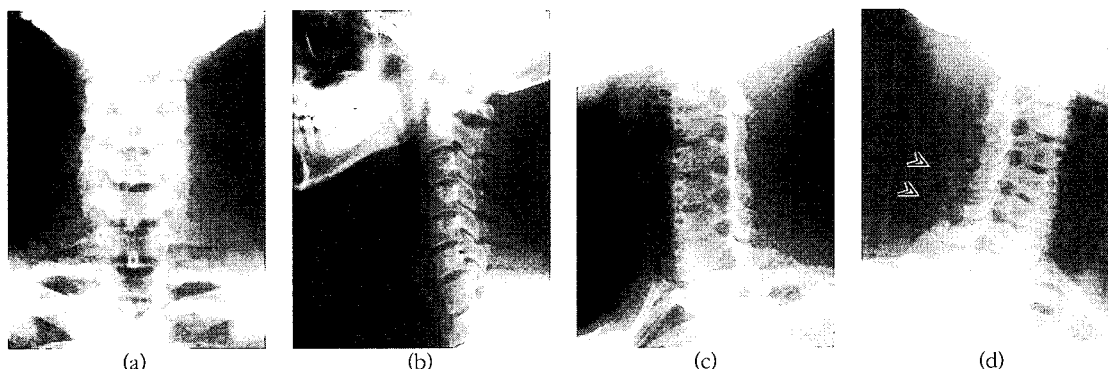


Fig. 1. Normal images in anteroposterior(a), lateral(b), oblique(c,d) projection of cervical vertebrae

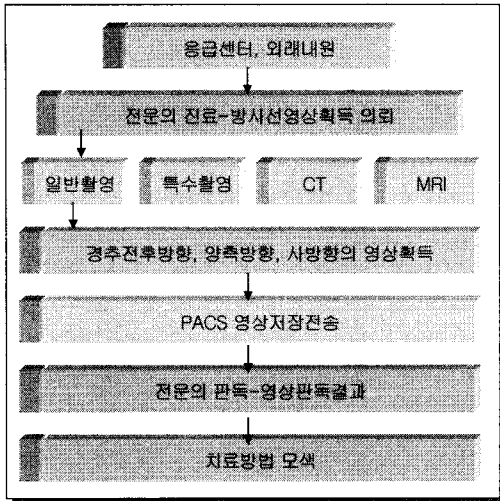


Fig. 2. Diagram in radiography of cervical vertebrae fracture

3. 신규 방사선사의 교육

외상성 질환에 의한 경추골절을 관찰하기위해 수행되는 경추 전후방향, 측방향, 사방향 영상획득 기법은 제 1~7 경추의 추체, 추간강, 추간공, 횡돌기, 극돌기, 후관절돌기, 추궁근부, 관절 등이 잘 관찰되는 영상법으로써 숙련된 방사선사의 업무수행이 필요하다 하겠다. 하지만 일반적으로 방사선 영상촬영실에서 행한 신규 방사선사에 대한 교육은 체계적이라기보다는 선임 방사선사의 주관적인 판단에 의한 비체계적이고 비합리적으로 행해져 오고 있다. 아무리 임상경험이 많은 방사선사라 할지라도 실제로 모든 영상획득 기법을 자세하게 기억하여 다양한 환자에 적용된다는 것은 몹시 힘들 뿐더러 실제 영상에 나타난 병변부위와 미처 의심되지 않아 다른 각도에서의 관찰상을 놓치는 수가 있다. 이제까지 신규 방사선사는 선임 방사선사에 의해 적당하다고 판단된 일반적이고 기본적인 영상획득 기법만 선임방사선로부터 적당한 시기에 교육을 받고 있다. 그러나 선임자가 교육한 영상획득 기법이 질환에 따라 부정확하거나 선임자가 잘못이해하고 있는 부분까지 신규 방사선사에게 교육을 할 경우도 배제할 수 없으므로 이 또한 교육상의 오차를 고려하지 않을 수 없다.

4. CAI 도입

보건의료영상의학의 한 분야로서 방사선영상학은 발전하는 영상획득기술과 의료장비에 비해 이를 실제 사용하는 방사선사의 각 분야별 전문적인 영상획득 기술의 질적 수준은 그에 미치지 못하는 것이 사실이며, 방사선을 이

용한 인체영상획득에 있어 방사선피폭이라는 장애도 있으므로 유효적절하게 방사선을 적용, 활용하여 진단에 올바른 영상을 획득하여야 한다. 그러므로 불필요한 방사선을 인체에 노출시켜서는 안되는 안정성이 확보되어야 하는 중요한 기준이 있거나 이를 잘못 이해하여 과다 및 불필요한 방사선을 조사하는 일이 없도록 하여야겠으며 기술상의 지식부족으로 재 촬영 등의 반복검사가 이루어져서는 안되겠다. 외상성 경추질환에 있어 올바른 진단을 신속하게 내릴 수 있는 방사선영상을 획득하기 위해서는 경추에 관한 의학적 지식과 전문적 영상획득 기술이 요구되어진다. 이러한 영상획득의 흐름을 만족시키면서 임상 방사선영상 분야에서 기본적으로 필요한 영상획득 방법에 관해 여러 방사선사가 동일한 조건에서 동일한 영상을 획득하기는 어려우므로 각 방사선사의 기술적 지식의 특수성을 고려한 화상교육용 프로그램의 개발이 현실적으로 절실히 요구되어 진다.

5. 웹 기반 교육시스템

외상성 경추질환에 있어서 방사선영상획득 기술에 관한 국·내외 참고문헌과 해당병원에서 사용하고 있는 기본영상획득 지침서를 참고로 하여 5년 이상의 숙련기간을 거친 방사선사와 영상획득에 필요한 기술적 전문지식에 관하여 협의를 거치고, 필요한 상세 설명 정보를 제공 받는다. 두 번째로 영상획득에 따른 순차적인 일의 흐름도를 작성하고 이를 화상으로 쉽게 나타내고 만들어진 화상을 스캐너를 이용하여 컴퓨터에 입력한다. 이때 입력되는 화상은 프로그램 구현에 적절하도록 해상도는 2048×2560, 분해능은 10 bit, 크기는 8 MB, 화상 수 약 5개로 한다. 실제 화상에 가장 근접하도록 입력화상의 적절한 변환을 거친다. 여기서는 Photoshop을 사용하여 필요 크기, 휘도, 조도, 색깔 등을 조정한다. 다음으로 API(application programming interface)를 이용해 기존의 DB에서 문체와 관련된 정보를 선택하여 DTD를 기반으로 XML 문서의 생성과 파서(parser)를 통해 검증한 후 XSL을 이용하여 웹 서버로 정보를 제공한다(Fig. 3).

API와 파서의 경우 기존에 사용하는 DB의 종류에 따라 달리해야 되는데 Microsoft사의 DB인 경우는 MSXML이라는 파서와 API를 사용한다. 문체사용자 측에서는 웹을 통해 XML 문서를 전달받아 그 문서의 Schema를 이용하여 파서를 통해서 해석되며, 이렇게 해석된 내용을 DOM을 이용해 사용하고 있는 애플리케이션 또는 데이터베이스에 사용한다.

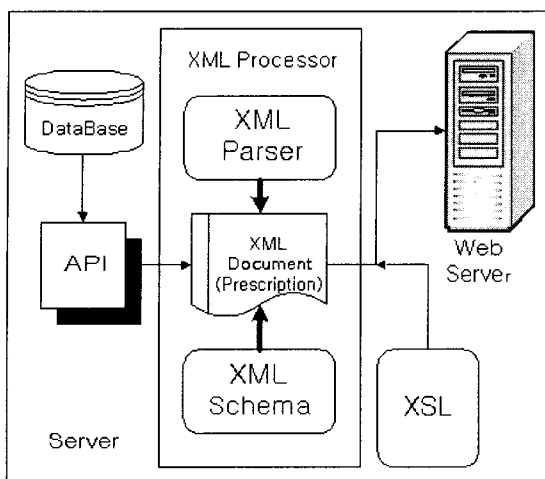


Fig. 3. Server for communication system

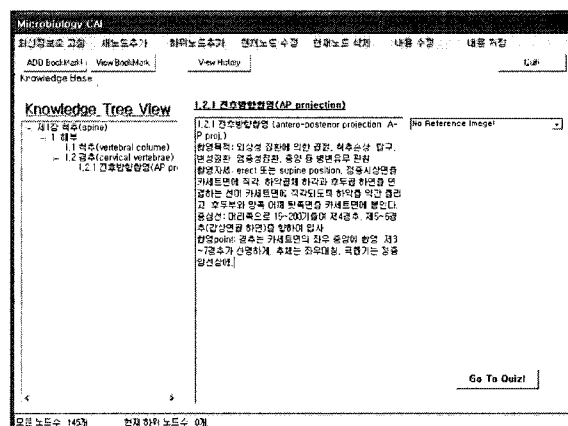


Fig. 5. Knowledge tree

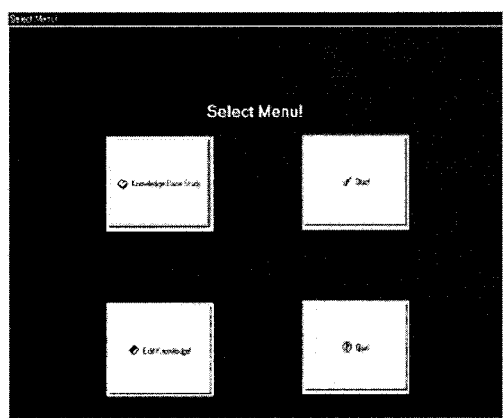


Fig. 4. Select menu

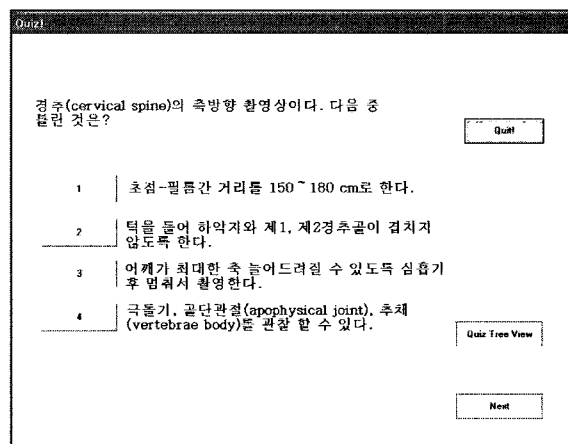


Fig. 6. Quiz a picture

III. 결 과

전체적인 학습과정과 지식을 Tree 형식으로 표현함으로써 학습자가 학습과정에서 목표를 정확히 획득할 수 있으며 전체적인 지식의 구조도 쉽게 알 수 있도록 하였다. 이러한 Knowledge tree는 학습자가 학습하고자 하는 지식을 빠르게 찾아 이동할 수 있는 장점도 있다. 학습 평가를 할 수 있는 Quiz영역 역시 Quiz tree를 작성함으로써 Quiz 영역으로 바로 이동할 수 있도록 하였다. 먼저 각각의 메뉴를 보면 Knowledge base study는 방사선영상에 관한 기본 지식을 습득하는 것이고, Quiz는 방사선영상에 관한 Quiz를 풀어본다. Edit knowledge는 기존의 기본 지식을 수정하고 새로운 지식을 입력한다. 이와 같은 초기화면은 Fig. 4에서 보는바와 같다.

초기화면은 학습자가 자신이 학습하고자하는 지식을 선택하여 학습할 수 있도록 되어있는 화면이다. 방사선영상에 관한 지식을 각 Chapter로 정리하여 Tree형태를 가지고 있는 Knowledge Tree는 각 Node를 선택함으로써 해당하는 지식을 학습할 수 있게 되어있다(Fig. 5). 또한 필요에 따라 Bookmaker기능과 이미지를 참조하여 볼 수 있도록 되어있다.

학습에 있어서 중요한 Quiz는 각 보기에 관련된 설명, 문제 전체에 관련된 설명, 화상, 오답에 관련된 내용을 화면에 표현함으로써 학습자가 학습의 충실도를 높일 수 있도록 설계되었다(Fig. 6, 7).

이와 같이 모든 해설모드를 본 후 다시금 Knowledge tree와 같은 모양의 Quiz tree에서 원하는 Chapter의 Quiz로 이동한다. 지식 학습을 하지 않고 곧 바로 다른

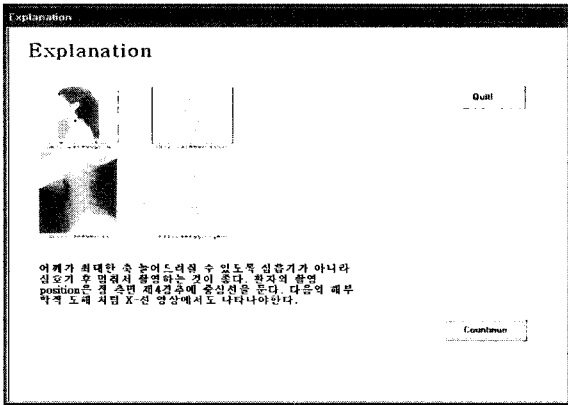


Fig. 7. Explain a picture

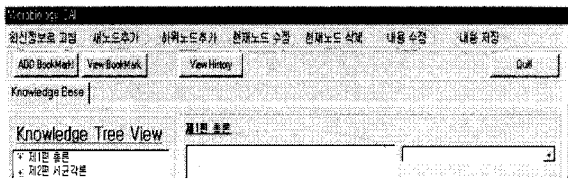


Fig. 8. Edit knowledge a picture

Chapter의 Quiz로 이동이 가능 하다. 또한 새로이 발생하는 화상이나 교육정보는 지속적인 추가, 편집 없을 경우에는 진정한 CAI 프로그램이라 할 수 없으므로, 본 시스템에서는 새로운 지식의 추가와 편집은 Edit knowledge에서 가능 하도록 하였으며 Fig. 8에 보인다.

IV. 고찰

Web 환경에서 구현되므로 보다 많은 신규 방사선사들이 시간과 공간을 초월한 원격교육을 받을 수 있으며, 교육정보를 공유하여 쉽게 사용하므로 필요 인력과 시간을 절감할 수 있고, 객관적인 데이터에 근거해서 학습을 수행하기 때문에 잘못된 방사선영상획득과정을 학습하게 될 소지가 없다. 또한 저작도구에서 제공되는 하이퍼미디어 방식을 사용하기 때문에 방사선사의 주관적인 의사에 따라 자유로운 학습이 가능하여 학습에 대한 보다 높은 관심과 학습효과를 가져올 수 있다. 컴퓨터가 정보처리의 영역에 도입된 이후 보편화되기까지 컴퓨터의 방대한 정보처리의 능력과 뛰어난 반복성, 재현성, 분석력 등은 교육 영역으로의 응용 가능성을 예견할 수 있게 하였다¹⁾. 이러한 컴퓨터가 실제로 가르치고 배우는 학습 영역에 활용된 두 가지 이유는 현대공학에 있어서 컴퓨터산업의 급

속한 발달과 그 성능의 비약적 발전, 그리고 빠른 속도로 변화하는 지식과 방대해지는 학습량에 따라 교육 정보를 구조화하고 개개인의 욕구와 필요성에 따른 다양한 형태와 구성에 대한 요구를 수용하면서 교육적 효과를 높일 수 있는 효율적인 방법을 모색하려는 교육계의 지속적인 노력이었다²⁾. 교육계의 지속적 노력의 주 대상은 학습능력의 개인차를 가진 사람들로 구성된 집단을 대상으로 한 교육을 시행하여야 하는 교육 환경에서 개인의 능력에 따른 개별화 학습을 유도하는 것이었다²⁾. 이러한 개인차를 고려한 개별화 학습은 학습의 효율을 극대화시키고 완전 학습을 이끌어 낼 수 있는 장점으로 인해 개별화 학습모형의 설계가 용이한 CAI는 도입 초기에 개별화 학습의 구현과 같은 문제를 해결하는 효과적 방안으로 간주되었으며, 지금까지 이루어진 CAI 프로그램을 이용한 개별화 학습에 관한 연구에 의하면 CAI 학습이 개인교수로서의 역할을 수행할 수 있어서 학습자의 성취도와 학습 능력에 따른 다양한 수준의 개별화 학습이 가능하여 교육적 효과가 높은 것으로 나타나고 있다⁴⁻⁶⁾. 기존의 계층적 구조를 가진 CAI 프로그램은 학습자의 주관적인 의사에 따른 학습 진행에 대한 다양한 요구를 반영하지 못하였으며 하이퍼미디어 기법 역시 방향감 상실과, 표층적 정보처리의 문제로 교육적 응용에는 제한이 있었다⁷⁻¹⁰⁾.

V. 결론

방사선 영상촬영실에서 보다 객관적이고 체계적인 데이터를 기반으로 많은 방사선사들이 경추골절 방사선영상획득에 관해 학습하고 신규 방사선사들을 교육할 수 있도록 Web 환경에서 멀티미디어 저작도구를 사용한 임상 경추골절 방사선영상 CAI 시스템을 구현하였다. CAI 프로그램은 신규 방사선사의 교육을 목적으로 할 뿐 아니라 기존의 방사선사들에게도 도움을 줄 수 있도록 변화하는 지식에 대한 지속적인 수용이 있어야 하며, 이를 경추 방사선영상획득진단법을 기반으로 하여 다른 여러 영상획득 방법에도 적용하여야 임상 방사선사들에게 유용한 프로그램으로 자리 잡게 될 것이다.

참고문헌

1. 방사선 의료영상 검색 시스템에 관한 연구: 방사선기술과학, 제28권 제1호, 19-24, 2005

2. 김봉일: 컴퓨터와 교육, 과학동아, 4: 171-180, 1987
3. J.B. Carroll: A model of school, Teachers college record, 723-733, 1963
4. 이시희: CAI프로그램을 이용한 학습 효과에 관한 연구, 영남대학교 교육대학원 석사학위논문, 1991
5. 박동선: CAI프로그램에 의한 교육 학습에서의 수업과정모형 도입과 분석에 관한 연구, 경희대학교 교육대학원석사학위논문, 1989
6. 엄상원: CAI프로그램 적용을 통한 내연기관의 학습지도에 관한 연구, 영남대학교 교육 대학원 석사 학위 논문, 1991
7. Begoray, J.A: An introduction to hypermedia issues systems and application areas, International Journal of Man-Machine studies, 2000
8. Conklin, J: An Introduction and survey In Greig, I(Ed) Computer-supported cooperative work, A book of Readings, 423-475, 1988
9. Harvey, L: Hypertext (Part I), Computer Education, 12-15, 1992
10. Raynolds, S.B., Patterson, M.E., Skaggs, L.P. et al.: Knowledge hypermaps and cooperative learning, Computer and Education, 16(2), 167-173, 2001

• Abstract

Web Information of General Radiography an Cervical Vertebrae Fracture in Patients

Byung-Rae Park

Dept. of Radiological Science · College of Health Sciences, Catholic University of Pusan

It is necessary to obtain images of high diagnosis worth based on ability and skill of radiological technologist in case of acquisition of medical radiology information. In addition, we need the various kinds of education considering individual radiological technologist variation and the organization of clinical education according to the large amount of learning and more expensive knowledge of radiology. In this paper, we implement CAI system for cervical vertebrae fracture radiograph with multimedia authoring tools on web environments. The CAI system can train a new radiological technologist and study a lot of radiological technologist on the cervical vertebrae fracture radiography acquisition based on more objective and systematical data in radiography room. The proposed CAI system is also expected as a useful program which can help to cure patients based on accurate diagnosis as well as obtain radiography more quickly using a technology of radiography acquisition for cervical vertebrae fracture.

Key Words : Computer Assisted Instruction, Cervical-vertebrae imaging, Radiography