멀티미디어를 이용한 치과환자교육 시스템 개발

김무성, 이승진, *남기곤, **김형일, ***이영우, ****전계록
부산대학교 대학원 의공학협동과정,
*부산대학교 전자공학과, **부산대학교 치과대학 치과재료학교실,
***부산대학교 의과대 신경외과, ****부산대학교 병원 의공학과

Development of Dental Patient Education System using Mutimedia

M. S. Kim, S. J. Lee, *H. I. Kim, **G. K. Nam, ***Y. W. Lee, ****K. R. Jun
Dept. of Interdisciplinary program in Biomedical Eng., Pusan Univ.
*Dept. of Electronic Eng., Pusan National Univ.
**Dept of Dental Materials, College of Dentistry, Pusan National Univ.
***Dept of Neurosurgery, College of Medicine, Pusan National Univ.
****Dept. of Medical Eng., Pusan National Univ. Hospital

ABSTRACT

The elevation of present medical service using advanced science contributes to offer medical examination and treatment of good quality under the subject of patient satisfaction as well as patient impression. The dental service field charging some part of public health promotion and public welfare promotion also intends to improve the dental examination and treatment quality utilizing advanced science.

The object of this research is the development of dental patient education system (DPES) using multimedia of new technology. DPES can be employed for these object ; harmonious operation of dental examination and treatment, treatment quality improvement, disease notice to patient under the subject of patient satisfaction and patient impression, explanation of some selective treatment course, the verification of treatment necessities and treatment validation, and the improvement of treatment effect through the oral cavity sanitation education in the sense of prevention.

This research also serves the development environment, the step to collect educational document, visual information and to structure those, and the examination of DPES efficiency in clinic.

I. 서론

급속한 경제성장은 국민 생활 수준을 향상시켰고 여러 분야의 과학 기술의 발전은 인간의 삶을 더욱 편리하게 하며 윤택하게 하였지만 이로 인하여 각종 질병의 발생률도 증가하게 되었다. 국민생활 수준의 향상은 건강에 대한 의식을 변화하게 하였으며 포괄적이고 이해하기 쉬운 건강상식을 요구하게 되었다. 건강관련분야의 상식은 주로 평면적이며 지식전달 위주인 서적 중심으로 보급되고 전달되었다. 그러나 첨단과학분야의 발전에 힘입어 컴퓨터분야, 멀티미디어분야, 그리고 정보통신분야의 급격한 발전은 건강관련분야의 지식과 정보를 보다 간편하면서 쉽게 이해할 수 있는 형태로 제공함으로서 다양하고 복잡한 의학 지식을 부담 없이 접근할 수 있게 하였다.

첨단과학을 이용한 현대 의료의 질적인 향상은 환자만족 뿐만 아니라 환자감동이라는 명제 아래 양질의 진료를 제공하기 위하여 컴퓨터와 멀티미디어를 사용한 환자교육 시스템을 활용하고 있으며 점차 확대되어 가는 추세이다. 국민보건 증진과 복지향상의 일부분을 담당하고 있는 치과분야에서도 이러한 추세에 부응하려고 하는 실정이다. 본 연구의 목적은 멀티미디어를 이용한 치과환자교육 시스템(Dental Patient Education System : DPES)을 개발하고자 하였다. DPES는 치과진료의 원활한 운용과 치료의 질적인 향상을 도모하기 위하여 사용되어 질 수 있다. 그리고 환자만족과 환자감동이라는 명제 아래 환자에게 질병을 정확하게 인식하게 하며, 여러 가지 선택적 치료과정을 설명하여 치료의 필요성과 정당성을 확인하게 하고, 치료과정별 회복 수준을 예견하게 하며, 그리고 예방적 차원의 구강위생교육을 통하여 치료의 효과를 증대시키는 목적 등으로 사용될 수 있다.

본 연구에서는 컴퓨터와 멀티미디어 기술을 이용하여 DPES를 개발하였다. 개발된 DPES는 문서, 사진 및 방사선 필름과 동영상 등을 활용할 수 있게 하였고 이러한 자료들을 편집하여 다양한 형태의 교육용 및 상담용 자료를 제작할 수 있게 하였으며, 이러한 자료들은 편집하여 다양한 형태의 교육용 및 상담용 자료를 제작할 수 있게 하였다. 개발된 프로그램은 GUI(graphic user interface)환경을 구현하기 위하여 윈도우즈 응용프로그램을 기준으로 하였고, 프로그램의 확장성과 재사용성을 향상하기 위하여 C++언어를 사용하였고 Visual C++로 컴파일 하였다.

II. 본론

2-1. 치과 환자 교육 시스템(dental patient education system : DPES)

질환으로 병원을 내원한 환자는 자신의 질환에 대한 상당히 많은 의문과 두려움을 가지고 있으므로 임상의는 환자를 편안하게 안정시키면서 양질의 진료를 제공하기 위하여 많은 노력과 시간을 소비하게 된다. 환자 교육 및 상담은 진료 시에 환자로 하여금 질병에 대한 정확하게 인식할 수 있게 하고, 완치에 대해 믿음을 가지게 하며 의사에 대한 확실한 신뢰감을 제공함으로서 치료의 효과를 배가시킬 수 있으며, 보건 교육 및 질환에 대한 정확한 지식을 전달하는 중요한 과정이다. 그리고 여러 가지 선택적인 치료과정을 설명함으로서 환자에게 치료의 필요성과 정당성을 인식하게 하여 환자를 치료에 동참시킴으로서 불의의 의료 사고에 대한 예방적인 역할도 한다.

2-1-1. DPES의 개요

멀티미디어를 이용한 DPES는 다양한 형태로 존재하는 의료정보들을 입력받아 편집, 변환 및 저장이 가능하여야 한다. 사용자의 편의를 위하여 GUI 환경에서 동작하도록 구성하여야 하며 사용법이 간단 명료하여야 한다. 그리고 환자의 관심을 유도하기 위하여 깔끔한 화면 처리가 필요하며, 신뢰감을 유도하기 위하여 가시적인 효과를 줄 수 있는 기능도 부가되어야 한다.

치과를 방문하는 환자들에게 진료와 동시에 질환이 진행된 과정 및 치료의 과정 등을 멀티미디어 및 여러 가지 다른 방법으로 보여 주면서 자세한 설명을 하면 양질의 진료제공 뿐만 아니라 환자 만족의 상태에 도달하게 된다. 이러한 상담 및 교육에 활용할 수 있는 자료의 제작이 용이하지 않기 때문에 보다 활용성이 높이면서 사용하기 편리한 DPES 개발의 필요성이 대두되었다. 기존의 치과 진료 지원 시스템은 환자 진료에 필요한 자료를 편집하기가 용이하지 않으며, 설명을 추가하고 자료를 슬라이드와 같이 구성하기는 상당히 많은 문제점을 내포하고 있다.

따라서 본 연구에서는 재래적인 교육 자료의 제작보다는 사용하기가 편리하면서 훨씬 빠른 시간에 자료 제작이 가능하며, 특히 진료 시에 환자의 질환에 해당되는 자료들을 편집할 수 있는 DPES를 개발하였다. 개발된 시스템은 환자의 교육 및 상담 시에 이해하기 쉬운 예시 자료를 제시할 수 있으며, 치료받는 환자 환부의 진행과정 및 치료 과정과 치료 후의 상태 등을 컴퓨터를 통하여 알 수 있도록 구성되었다.

2-1-2 치과 환자 교육 시스템 전체 흐름도

개발된 DPES의 전체 흐름도는 그림 1과 같다. DPES에 입력되는 자료의 형태는 문서, 그림, 방사선 필름(X-ray film), 정지영상 그리고 동영상 등이 있고, 스캐너, 구강촬영용 카메라, 비디오 카메라 등의 주변장치를 사용하여 자료를 입력한다. 컴퓨터와의 인터페이스부분은 Twain drive, Video overlay board 등을 사용하였으며, 컴퓨터의 프로그램으로는 File manger, Data Editor, AVI Capture, AVI Player 그리고 Slide Show들로 구성되어 있고, 입력, 저장, 편집, 관리, 교육 및 상담 등의 기능이 있다.

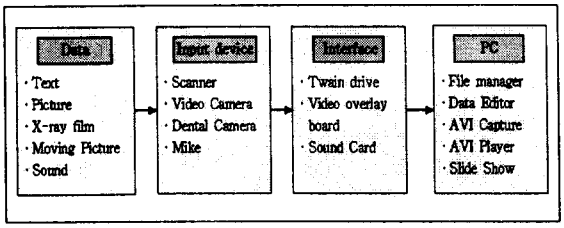

그림 1. 멀티미디어를 이용한 치과 환자 교육 시스템의 전체 흐름도

2-1-3. DPES의 하드웨어 구성

멀티미디어를 이용하여 DPES의 개발에 사용된 하드웨어의 환경은 표 1과 같으며 DPES의 하드웨어 구성도는 그림 2와 같다.

표 1. DPES 개발에 사용된 하드웨어 환경

Item	Specification
CPU	Pentium (120MHz)
Main memory	16Mbyte DRAM
Hard disk	1.27Gbyte
CD-ROM	EIDE 8×
Graphic card	SVGA:1024×768, 65536 color,2Mbyte
Video input device	MTV Pro.(PANTECH)
Video monitor	17inch SVGA display monitor
Video camera	SONY VIDEO CARMER(JAPAN)
Dental camera	INSIGHT(USA) : 구강촬영용
Scanner	HP Scanjet 4c
Scanner adapter	Transparency Adapter for the HP Scanjet 4c
Sound card	Soundblaster 16 PnP

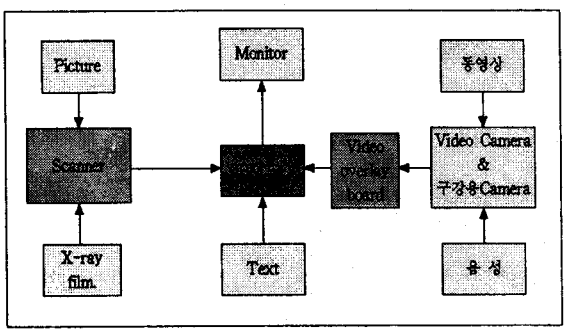

그림 2. DPES의 하드웨어 구성도

2-1-4 DPES의 소프트웨어 구성

가. 소프트웨어 개요

멀티미디어를 이용한 DPES의 개발에 있어서 가장 중요한 것은 의료정보의 입력과 편집 그리고 교육 및 상담 등의 실행을 통합하는 소프트웨어이므로 이러한 기능들이 통합된 프로그램을 개발하였다. 소프트웨어 구성도는 그림 3과 같다. 개발된 DPES 프로그램은 사용자 이용의 편리성을 고려하여 GUI(graphic user interface)환경을 선택하였고, 윈도우즈 응용 프로그램을 기준으로 작성되었다.

본 프로그램은 윈도우즈 API (application programming interface) 기능 중에서 MCI (multimedia control interface) 명령어를 사용하여

입력장치들을 이용하게 하였고, MDI (multiple document interface) 프로그램으로 입력된 문서, 사진, 방사선 필름(X-ray film), 동영상 그리고 정지영상 등의 자료들을 쉽고 빠르게 편집하고 관리하게 하였다. 본 연구에서 개발한 DPES의 전반적인 수행과정은 다음과 같다. 영상자료의 획득은 스캐너, 구강 촬영용 카메라 또는 일반 비디오 카메라를 사용하여 필요한 영상자료를 획득하고, JPEG (joint photographics experts group) 압축 기법을 사용하여 획득된 영상자료들을 컴퓨터에 저장하였다. 그리고 영상자료에 질환별 간단한 설명과 질병명 등을 추가하였고, 일련의 질환진행과정에 관한 자료들을 편집하여 각 질환별 교육 및 상담자료로 구성하였으며 이를 Slide파일로 저장하였다.

나. 의료정보의 입력

DPES의 의료정보는 두 가지 방법에 의해 입력될 수 있다. 즉 스캐너를 사용하여 그림, 사진 그리고 방사선 필름(X-ray film)을 입력하는 방법과, 구강용 카메라 또는 비디오 카메라를 사용하여 환자의 질환 부위의 정지영상과 환자 교육용 동화상을 입력하게 하였다.

본 연구에서 사용한 정지영상 자료의 해상도는 96 Pixels/inch, 가로는 550 Pixels, 세로는 350 Pixels로 규정하였고, 인덱스화된 256 칼라 모드 (indexed 256 color(8bit) mode)의 윈도우 비트맵 (window bitmap : BMP)파일로 구성되며 파일당 180-190K Byte 크기로 저장하였다.

다. Slide View

그림3의 DPES 소프트웨어 구성도의 슬라이드뷰 (slide view)항목의 세부 내용은 다음과 같다. 교육용 자료들을 관리하고 AVI Capture 기능 및 Player 기능 등을 수행하는 File 항목, 입력된 자료들로부터 교육자료인 Slide로 재구성하는 Edit 항목, 환자에게 교육 및 상담에 사용하는 Show 항목, 프로그램의 화면을 정렬하는 Window 항목, 그리고 온라인 도움말 기능을 수행하는 Help 항목 등으로 구성되어 있다. 우선 File 항목에서는 멀티미디어 표준안인 JPEG(joint photographics experts group) 영상압축 알고리즘을 사용하여 Slide 파일을 저장하고 읽어들이는 기능, 비디오 및 구강촬영용 카메라에서 입력된 동영상을 정지화상으로 변환하는 기능, 저장된 AVI(audio/video interleaved) 파일을 재생하는 기능, 그리고 Slide View 프로그램을 종료하는 기능 등이 있다. 두 번째 Edit 항목에서는 기존의 의료영상 자료들을 교육 내용에 따라 자료를 추가, 삭제, 이동, 편집하는 기능 등이 제공된다. 그리고 다양한 영상파일(예 : *.bmp, *.pcx, *.tif, etc.)의 데이터를 읽고, Slide 파일에 추가 또는 삭제할 수 있는 기능이 제공된다. 세 번째, Show 항목은 일련의 환자 교육 및 상담내용을 컴퓨터 화면상에 디스플레이 하는 기능이며, 마우스를 이용하여 조정하는 것과 일정 시간 간격을 두어 연속적으로 나타내는 기능이 제공된다. 그리고 컴퓨터 화면에 디스플레이 되는 창의 크기를 조절하는 기능도 제공된다. 네 번째, 윈도우 항목은 윈도우 객체들을 정렬하는 여러 가지 방법들을 제공한다. 다섯 번째, Help 항목은 온라인 도움말 기능을 제공한다.

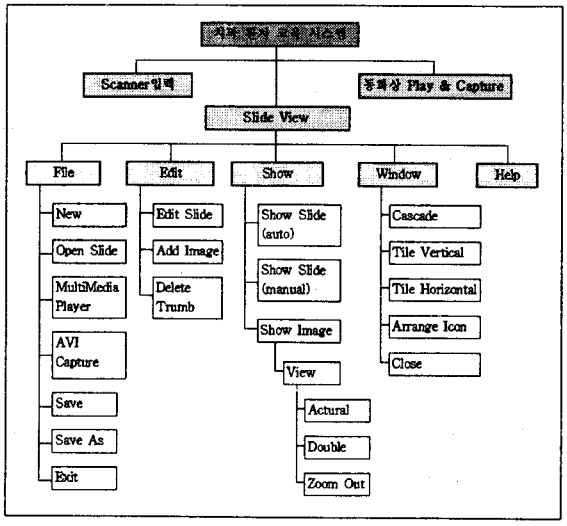

그림 3. 치과 환자 교육 시스템의 소프트웨어 구성도

2-2. DPES을 이용한 환자 교육 프로그램의 제작 및 활용

의학백과사전에 수록된 질환은 이루 헤아릴 수 없이 많으며 질환의 종류로 매우 다양하다. 치과질환의 종류도 다양하며 각종 질환에 대한 치료의 방법과 과정도 수많이 존재하기 때문에 질환별로 교육 및 상담용 시나리오를 작성할 필요성이 있다. 그러므로 DPES를 이용하여 하나의 주제에 대한 교육용 시나리오 작성과정과 교육자료의 제작과정을 설명하고자 한다.

2-2-2 교육용 시나리오 작성

본 연구에서는 '스케일링(치석제거)'에 관한 치료를 주제로 교육 및 상담 자료를 만들고자 하였다. 스케일링을 주제로 채택한 이유는 대다수의 성인은 만성치주질환을 앓고 있기 때문이다. 세균막이 효과적인 칫솔질이나 구강내 자정작용에 의해 제거되지않고 입안에 계속 존재하게 되면, 구강내 타액성분 등에 의해 석회화되어서 치석이 형성된다. 그리고 치석 표면에 붙어 제거되지 않은 세균막은 다시 치석을 형성하고 그 표면에 세균막이 다시 침착되어, 치은을 자극함으로써 치은 염증이 항상 잇몸에 존재하고 치주조직의 파괴를 유발한다. 음식물 찌꺼기가 치아사이나, 잇몸 치아사이 틈에 끼면 치간 치은의 압통등 불편감을 초래하며, 제거되지 않고 계속 존재하면 세균의 부착이 용이하여 치은 염증을 유발시킬 수 있다. 따라서 치주질환의 예방과 치료후 재발 방지에 있어서 중요한 것은 치태를 얼마나 효과적으로 제거하느냐에 달려있다. 그러나 한 번 형성된 치태는 올바른 칫솔질 방법에 의해서 제거되지 않으면 잘 제거되지 않는다. 이러한 경우 스케일링에 의해 치석을 제거할 수도 있다. 따라서 성인 환자가 치과를 방문할 때 대부분 치과의사로부터 스케일링을 하라는 권유를 받게 된다. 이때 의사가 단순히 대화로 환자에게 권유하는 경우보다는 환자의 구강상태를 촬영하여 보여주거나 미리 제작된 자료를 보여주면서 설명을 하면 환자의 호응도를 높일 수 있으며 쉽게 동의를 구할 수 있으리라 판단된다.

스케일링에 관한 교육 및 상담 자료를 아래와 같은 순서로 하였다.

① 실제 환자의 질환 부분을 구강촬영용 카메라를 이용하여 보여준다.

② 잇몸질환이 진행하는 전면부 예제 그림을 보여준다.(그림 4 참조)
건강한 잇몸에 염증이 발생하여, 치주염으로 진행되어 말기상태에 도달하면 심해져 이뿌리가 드러나고, 치아가 흔들리며 치아 사이가 벌어지는 과정을 제시하면서 설명을 한다.

③ 정상적인 치주조직과 치주질환이 진행된 치주조직을 비교하면서 설명한다.(그림 5 참조)
정상적인 치주조직의 상태를 설명하고, 치석과 플라그의 침착으로 치주조직이 파괴되어 이뿌리가 드러나며 흔들리게 되고, 치은 열구가 점차 깊어져 병적 치주낭을 형성하고, 치주낭을 눌러 보면 농이 배출되며 피가 잘 난다는 증상을 설명한다.

④ 다른 치주질환 환자의 치료전과 치료후의 환부의 사진을 보여준다.(그림 6, 7 참조)

⑤ 치료후 건강하게 회복된 환자의 상태를 구강촬영용 카메라를 이용하여 보여준다.

⑥ ②에서 ④까지의 과정은 이미 제작된 교육내용이므로, 실제 환자의 진료시 자료를 획득하는 ①과정과 ⑤과정을 삽입시키면 스케일링에 관한 교육 및 상담 자료의 제작이 완료된다.

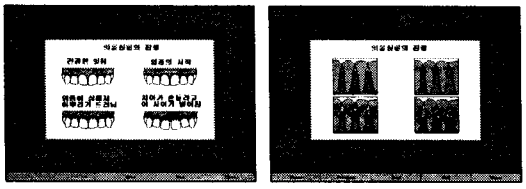

그림 4. 잇몸질환의 진행과정

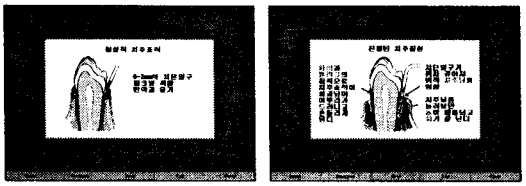

그림 5. 정상적인 치주조직 및 치주질환의 증상

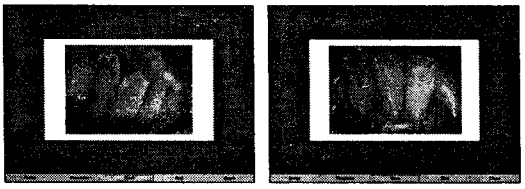

그림 6. 진행된 치주질환의 환부

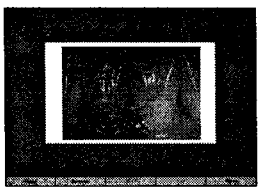

그림 7. 치주질환 치료후의 모습

2-2-1 교육 자료의 제작 및 실행

본 연구에서는 DPES 프로그램의 슬라이드 제작, 편집기능을 이용하여 원하는 주제를 갖는 일련의 슬라이드 자료를 아래와 같이 제작하였다. 우선 교육자료의 제작을 위하여 책의 그림이나 사진 또는 환자의 구강을 촬영한 방사선 필름 등을 스캐너에 올려놓은 후 스캐너 입력화면의 '최종' 단추를 누르면 DPES 프로그램으로 영상이 입력된다. 스캐너를 이용하여 자료입력하는 화면은 그림 8과 같다. 영상자료의 편집과정은 그림 9와 같다. 윈도우즈 응용프로그램인 '그림판'이나 'Image Pals 2' 등의 그래픽 프로그램을 사용하여 설명하려고 하는 문장을 입력한 후 저장한다.(그림 11) 그리고 구강촬영용 카메라를 이용하여 환자의 구강상태에 관련된 동화상을 촬영하여 컴퓨터에 저장하는 기능(그림 3의 File항목내 AVI Capture)과 동화상을 컴퓨터 화면에 디스플레이 시키는 기능(그림 3의 File 항목내 MultiMedia Player) 등을 사용하여 교육용 영상자료를 획득하고 저장하였다. 구강촬영용 카메라를 사용하여 동화상을 디스플레이 하는 화면은 그림 10과 같다. 컴퓨터에 저장된 교육용 영상자료들을 검색하여 원하는 영상자료들을 수집한 후 교육용 영상자료로 화면은 그림 11과 같고 검색된 자료들을 수집한 후 교육용 Slide로 편집하는 화면은 그림 12와 같다. 마지막으로 그림 3의 Show View 항목내 Show Slide 기능을 이용하여 제작된 교육용 자료들을 확인하도록 하였다. 제작된 슬라이드를 확인하는 화면은 그림 13과 같다. 상기와 같은 과정을 수행하면 스케일링에 관한 환자교육 및 상담용 슬라이드 자료를 제작할 수 있다.

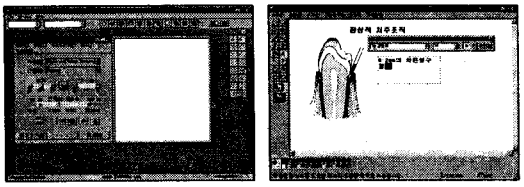

그림 10. 스캐너에 의한 자료입력(좌)
그림 11. 영상자료의 편집과정(우)

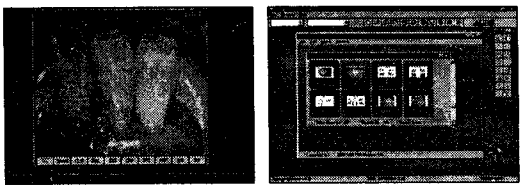

그림 12. 구강촬영용 카메라를 사용한 화면(좌)
그림 13. 저장된 영상자료에 대한검색 동화상 화면구성(우)

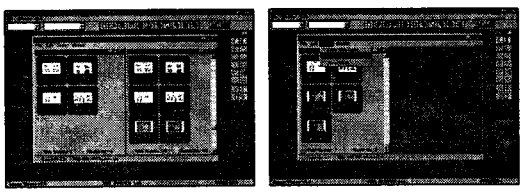

그림 14. 교육용 Slide 구성과정(좌)
그림 15. 제작된 Slide 실행(우)

III. 결론

첨단과학을 이용한 현대 의료는 양질의 진료 제공과 다양한 의료서비스를 제공하기 위하여 컴퓨터 분야, 멀티미디어분야, 그리고 정보통신분야 등의 기술을 접목하여 고수준의 의료정보체제를 구축하려고 하고 있다. 이러한 추세에 부응하기 위하여 본 연구에서는 컴퓨터와 멀티미디어를 이용한 DPES를 개발하고자 하였다.

본 연구에서 개발된 DPES는 치과진료의 원활한 운용과 치료의 질적인 향상을 도모하기 위해하여 사용되어 질 수 있다. 그리고 환자만족과 환자감동이라는 명제 아래 환자에게 질병을 정확하게 인식하게 하며, 여러 가지 선택적 치료과정을 설명하여 치료의 필요성과 정당성을 확인하게 하고, 치료과정별 회복 수준을 예견하게 하며, 그리고 예방적 차원의 구강위생교육을 통하여 치료의 효과를 증대시키는 목적 등으로 사용될 수 있다.

본 연구에서는 컴퓨터와 멀티미디어 기술을 이용하여 DPES를 개발하였다. 개발된 DPES는 문서, 사진 및 방사선 필름과 동영상 등을 활용할 수 있게 하였으며 이러한 자료들을 편집하여 다양한 형태의 교육용 및 상담용 자료를 제작할 수 있게 하였으며 이러한 자료들은 편집하여 다양한 형태의 교육용 및 상담용 자료를 제작할 수 있게 하였다. 개발된 프로그램은 GUI환경을 구현하기 위하여 윈도우즈 응용프로그램을 기준으로 하였고, 프로그램의 확장성과 재사용성을 향상하기 위하여 C++언어를 사용하였고 Visual C++로 컴파일 하였다.

본 시스템은 일반적인 교육 뿐만 아니라 진료 시에 쉽게 사용이 가능하므로 환자와 의사의 상호신뢰를 더욱 높일 수 있고, 진단에 도움을 주고 치료에의 참여를 유도하기가 훨씬 편리할 것이라 생각된다.

개발된 DPES는 임상에서 사용이 가능하도록 구현되었으나 아직까지는 충분한 임상적용을 하지 못한 실정이다. 따라서 임상에 사용할 때에 유용성에 대한 입증자료가 부족하므로 이에 대한 연구가 뒤따라야 한다고 생각된다. 그리고 본 연구결과는 치과진료의 전산화에 필요한 환자챠트관리시스템 및 치과용 PACS(picture archiving communication system) 등에 대한 연구에도 사용 가능하리라 사료된다.

참고문헌

[1] 정상주, "치과의료관리학," 의치학사, 1995.

[2] 김명혜, "Computer added running", 대한의료정보학회지, Vol. 2, Number 1, 1996

[3] 심미정, 김건우, 전동진, "개인용 컴퓨터를 이용한 교육용 화상자료체계의 구축", 대한방사선의학회지, Vol. 32(4), pp. 677-682, 1995.

[4] 최영희, 이상훈, 최연현, 김양민, 유필문, "개인용 컴퓨터를 이용한 교육 프로그램의 개발 : 선천성 심혈관 질환의 자기공명 영상진단", 대한방사선의학회지, Vol. 34(2), pp. 217-222, 1996.

[5] 이 행, "임상진료에서 온라인 의료정보와 CD-ROM의 활용", 대한의료정보학회지, Vol. 2(1), 1996.

[6] 최세환. "진료실의 컴퓨터 구축", 대한의료정보학회지, Vol. 2(1), 1996.

[7] 이태수, 차은종, 황영일, 구용숙, 이현무, 김원재, "멀티미디어를 이용한 의료용 영상 위크스테이션", 의공학회지, 제 15권 1호, 1994.

[7] 안창범,한상우,김일연. "확장JPEG표준을 이용한 점진식 의료영상 압축", 의공학회지. Vol. 15, No. 2., 1994