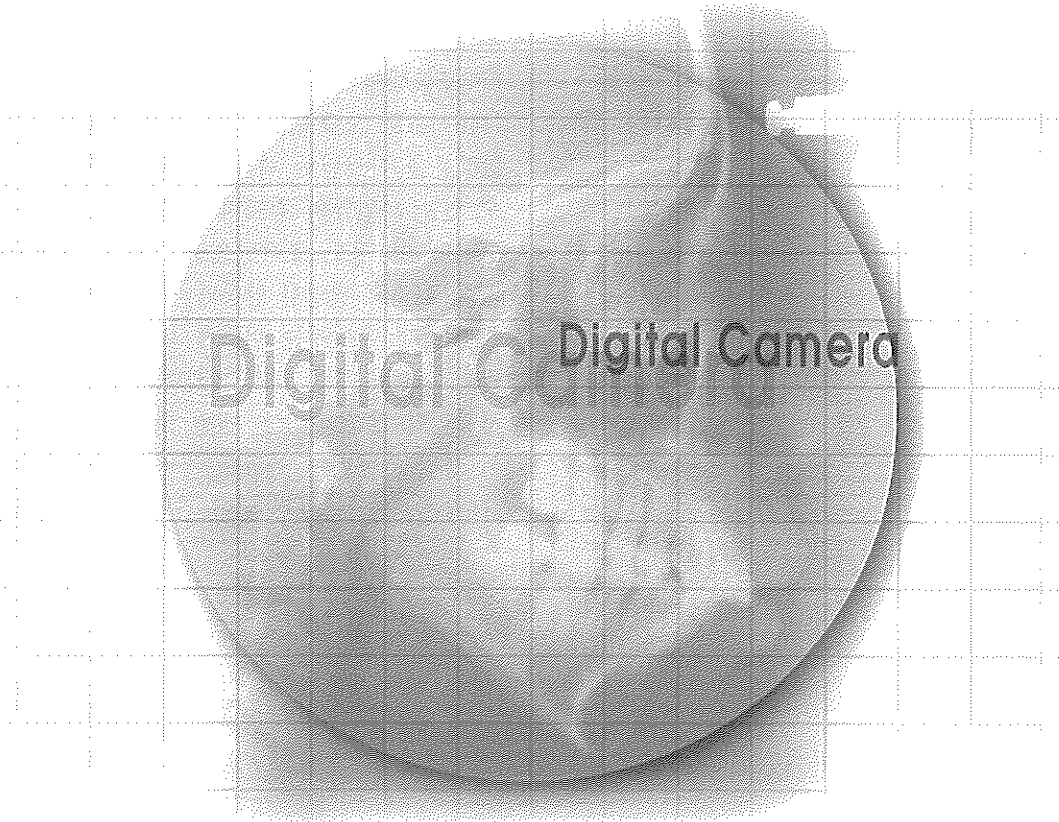


치과임상에서의 Digital Camera의 실제적 활용

연세대학교 치과대학 부속 세브란스 치과대학 교정과
최 재 훈 · 김 영 준
e-mail : sexyjay@dreamwiz.com



지난 6월호에 이어 이번호에서는 치과임상에서의
디지털 카메라 촬영 테크닉, 실제 임상촬영 예와 앞으로의 전망에 대한 내용을 게재합니다.
(디지털 카메라의 장점, 디지털 카메라 사용시의 고려사항, 디지털 카메라의 구조와 기능은
지난 6월호에 게재됐으니 참고하시기 바랍니다.)

Digital Camera

를 읽는 순서

- I. 디지털 카메라의 장점
- II. 디지털 카메라 사용시의 고려 사항
- III. 디지털 카메라의 구조와 기능
 - 1. 디지털 카메라와 일반 광학 카메라의 구조 차이
 - 2. 디지털 카메라의 특징과 올바른 구입 요령
 - 3. 추천되는 기종
- IV. 치과 임상에서의 디지털 카메라 촬영 테크닉
- V. 실제 임상 촬영 예
- VI. 전망

IV 치과임상에서의 디지털 카메라 촬영 테크닉

- 1. 촬영 전 준비
 - 1) 카메라 Unit(그림1)

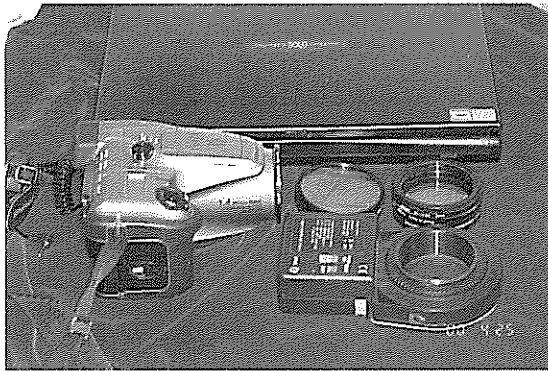


그림1. 촬영시 카메라 unit

카메라 본체와 여기에 연결된 디지털 전용 마크로렌즈, 접사렌즈, 링후레쉬

- 2) mouth retractor, occlusal mirror, side mirror
- 3) 카메라를 on상태로 하고 후레시를 외부 후레시로 선택한 후, 링 후레시를 한번 방전하여 잔여 에너지를 방전시킨다. 본체에서 접사 모드로 선택하고 필요한 접사렌즈의 수를 결정한다. 줌렌즈를 최대로 한다.

2. 촬영 테크닉

1) 카메라 검사

모든 준비물이 갖추어 졌는지 확인하고 접사 모드로 전환되었는지 확인한다. OLYMPUS 사의 카메라는 접사 모드 선택을 하지 않고 촬영하면 상이 하얗게 나온다.

2) 광원 조절

제일 중요한 요소이다. 개개 병원의 기본 조명이 차이가 있으므로 여기에 따라 링후레시의 밝기를 조절해야 한다.

링후레시를 선택할 때 밝기를 자체 조절할 수 있는 후레시를 장만한다면 제일 좋다. 그런 경우에도 밝기를 더 조작해야 하는데 SUNKAK 후레시라면 광원의 1/16정도로 노출량을 줄여 주고 링후레시가 발광되는 앞부분을 아크릴로 제작하여 한 겹 덮든지, 흔히 구할 수 있는 파일앞의 겹표지 같은 것으로 오려서 붙인다. 그러나 이 정도 조작만으로 노출이 오버되는 경우가 많다. 그리고 촬영한 영상의 전방부는 과오버되서 하얗게 나오고 후방부는 어둡게 나오는 경우를 경험할 것인데, 이런 현상을 디지털 카메라의 단점이라고 말하는 사람들이 많다. 이것은 광원 조절을 제대로 하지 못해서 생긴 경우이며 아크릴 커버를 제거하여 색지나 티슈 같은 것을 조금씩 넣어 가면서 시험 촬영하여 전후

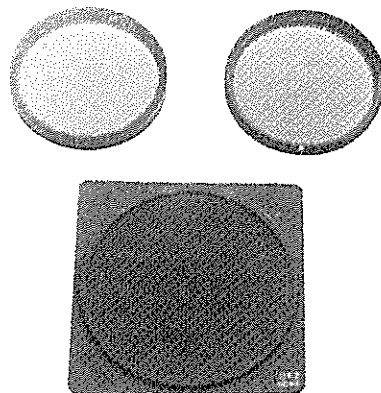


그림2. 위쪽이 반사광을 줄여주는데 사용되는 편광필터이고 아래쪽이 밝은 부분과 어두운 부분의 광도차를 줄여주는 ND(Neutral Density)필터이다.

방부가 일정한 밝기로 과노출 되지 않는 수준으로 조정해 나가야 한다. 개개의 카메라 후레시와 실내의 광원 수준이 조금씩 다르기 때문에 이상의 것을 바탕으로 최적의 광원을 초기에 설정해 놓아야 이후로 제대로 된 영상을 얻을 수 있다. 소프트 프로그램으로 밝기를 보정할 수 있지만 처음 촬영을 제대로 하는 것이 제일 나은 영상을 얻는 길이다. 제어의 텐탈 라이트는 사용하지 않는다. 두 번째 방법으로 ND(Neutral Density) filter를 사용하는 방법이 있다.(그림2) 이것은 렌즈에 도달하는 빛의 양을 일정하게 줄여주는 역할을 해서 밝은 부분과 어두운 부분의 광량차를 줄여 주어 과노출을 막아줄 수 있지만, 선명한 영상에 약간의 방해가 된다.

세번째 방법으로 가능한 mirror를 사용하지 말고, 직접 촬영하거나 약간 원거리에서 촬영하여 PC에서 확대에서 보는 방법이 있지만, 같은 화소수에서 원하는 상을 최대한 선명한 화질을 얻기 위해서 가능한 접사해서 촬영하는 것이 좋고 mirror를 써야만 하는 상황이 많으므로 첫 번째 방법을 권한다. 마지막 방법으로 촬영한 영상을 포토샵 같은 소프트웨어에서 조절할 수 있는데, 약간의 밝기 조절은 충분히 가능하지만 과노출된 영상은 조절이 힘들고 또 귀찮은 일이다. 디지털 카메라는 몇 장을 찍든지 추가 비용이 들지 않고 즉시 확인하여 쉽게 재촬영 할 수 있으므로 처음부터 정확하고 제대로 찍는게 더 좋은 방법이다.

cast나 일반 정물을 촬영시는 접사 kit제거하고, 밝은 조명에서 모든 후레시를 끄고 찍는 것이 좋지만, 실내 광원이 어두워서 후레시를 사용해야 하는 경우에는 내부 후레시를 선택해서 촬영한다. 이경우도 마찬가지로 과노출이 문제가 되어서 물체가 하얗게 나오는 경우가 많은데 OLYMPUS 카메라로 촬영시 내부 후레시 앞을 얇은 티슈로 2-3겹 막고 사용하면 자연스런 영상을 얻을 수 있다.

X-ray사진을 디지털 카메라로 촬영할 때는 외부의 빛이 차단된 곳에서 내부, 외부 후레시들다 off 한 상태에서 초점이 맞는 상태에서 촬영한다. 일반 광학 카메라로 촬영시는 조리개와 셔터 스피드를 조절해야 하지만, OLYMPUS 사의 디지털 카메라로 촬영시 초점

만 제대로 맞추면 원하는 영상을 얻을 수 있으므로 장점이 된다.

3) 거리 조절

OLYMPUS 1400XL의 경우 접사촬영시에 접사렌즈 1개 정도면 1:2 정도의 확대 배율로 원하는 영상을 얻을 수 있는데, 물체와의 거리에 대한 감을 잡는 것이 초점 조절에 중요하다. 대부분 auto focus를 지원하므로 핀트를 잡는 것이 중요하다. 먼저 줌렌즈를 최대한 선택한 다음 접사렌즈 1개가 장착된 상태에서, 광원 조절만 제대로 되었다면 물체와 10cm정도 거리에서 셔터를 반쯤 눌러주면 초점이 자동으로 맞으면서 찍을 수 있는 상태로 되므로, 이 상태에서 나머지 셔터를 누른다. 이 과정은 어느 정도 연습되지 않으면 약간 어렵고, 처음 디지털을 접하는 분들은 카메라가 고장이 나지 않았나 하고 의심하게 된다.

접사렌즈를 수동으로 조절할 수 있는 SONY DSC700기종 같은 것이라면 이런 과정은 필요없고 원하는 배율을 맞춰 촬영하면 된다.

4) 촬영시의 자세

디지털 카메라는 어두운 곳에서도 좋은 영상을 얻기 위해 CCD로 들어오는 빛의 양을 증가시키는 특징이 있다. 빛을 받아들이는 시간이 길다는 말인데, 이런 특징 때문에 어두운 곳에서도 후레시 없이 좋은 영상을 얻을 수 있지만, 노출시간이 길어지므로 흔들린 영상이 나오기 쉽다는 단점이 있다. 구내 촬영시 링 후레쉬를 사용하므로 이런 걱정을 크게 할 필요가 없지만, 흔들림을 최대한 방지해서 좋은 영상을 얻어야 하므로 카메라를 잡는 방법에 주의해야 한다. 카메라를 양손으로 잡고 겨드랑이 양 팔을 붙인 자세가 가장 좋다.

5) 영상품질

구내는 잇몸과 치아외에 복잡한 구조물들이 없으므로 큰 용량의 파일로 저장되지 않는다. 품질을 선택하는 모드에서 중간 정도로 선택해 주면 8MB용량의 스마크카드로 24장정도는 PC로 전송하지 않아도 한번에 촬영가능하다.

Digital Camera

6) 영상의 전송

노트북을 보유하고 있다면 가장 좋은데, 스마트 카드를 PC카드 어댑터에 끼워서 보통 노트북 측면에 있는 슬롯에 넣어주면 자동으로 화면에 선택된다. 또한 이동성이 있으므로 각 환자의 체어로 노트북을 옮겨서 바로 display하면서 설명도 가능한 장점이 있다. 데스크탑을 사용한다면 카드 리더기를 구입해서 스마트 미디어에 찍힌 영상을 읽는 것이 가장 빠른 시스템이다. 카드 리더기의 접속 방식에 따라 SCSI, USB, SERIAL type이 있는데, 스피드로는 SCSI가 매우 빠르지만 접속의 용이성은 USB가 좋다. 데스크탑의 경우 최근에 판매되는 보통의 사양은 CPU의 성능이 Pentium II나 III급이기 때문에 즉시 영상을 확인해 볼 수 있다. 매킨토시도 상관없다. 또한 back up을 따로 고려하지 않는다면, 자체에서 저장할 수 있는 하드디스크의 용량이 크게 좋은데 최근에는 기본적으로 6GB이상을 기본 사양으로 지원하는 것이 대부분이므로 1000명 정도의 환자는 충분히 처리할 수 있을 것이다.

7) PC의 선택

① 이미지 가공 작업이 주가 되므로, 기본적으로 CPU는 펜티엄급이어야 한다.

② 대부분의 그래픽 작업이 메모리 의존도가 높기 RAM을 최소 32M이상은 되어야 쾌적한 환경에서 작업할 수 있다. 작업하려는 이미지 용량이 1MB라면 메모리는 약4MB, 그러니까 4배의 메모리 용량이 있어야 한다. 이미지 파일이 클수록 메모리 요구량은 증가한다. 만일 작업하려는 이미지 파일 사이즈에 비해 시스템에 장착된 메모리가 부족하면 HDD를 가상 메모리로 사용하는 스와핑을 하게 되는데, 이렇게 되면 작업 속도를 떨어뜨리게 된다. 그러므로 가능한 메모리를 많이 장착하는 것이 좋다.

③ 그래픽 카드는 모니터의 능력과 연관해서 생각해야 한다. 모니터 화면의 해상도 영역이나 표현할 수 있는 색의 수 등이 모두 그래픽 카드에 의해 좌우된다. 따라서 모니터를 제대로 사용하기 위해서는 충분한 비디오 램과 가속기능을 가진 카드를 선택해야 한다. 비디오 램은 모니터의 표시가능 색수와 표시영역을 결정

하고, 가속 기능이 좋아야 색수가 많고 표시 영역이 큰 파일의 display에 걸리는 시간을 단축시킬 수 있다.

④ 노트북과 데스크 탑의 차이는 표시 가능한 색수, 메모리와 하드디스크의 용량이다. 그러나 최근 판매되는 노트북은 데스크탑에 뒤떨어지지 않는 성능이 대부분이다. 노트북 PC의 액정 모니터는 사이즈나 색 표현 능력면에서 포토 리터치 작업에서 떨어지는 면도 있지만, 치과적인 용도에서 문제가 되지 않는 것이다.

8) 소프트웨어

영상을 촬영했다 해도 PC내에 이미지를 볼 수 있는 프로그램이 없다면 무용지물일 것이다. 별도의 프로그램이 없어도, 윈도우에서는 기본적으로 이미지를 볼 수 있는 프로그램을 지원하므로 걱정없다. 보조프로그램으로 들어가서 imaging라는 프로그램을 열어서 영상을 볼 수 있는데, 연속으로 볼 수 없고 한번에 모든 파일을 볼 수 없는 단점이 있어서 사용하기에 불편한 점이 많으므로 별도의 프로그램을 사용하는게 좋다. 보는 기능으로 가장 손쉽고 편리한 프로그램은 ACDSsee 라는 것인데 연속으로 볼 수 있고(그림3) 좌측에서 window 탐색기 기능도 같이 있으므로 여러모로 편리하다. 간단한 편집기능과 사진의 회전 기능이 있어서 환자에게 프리젠테이션할 경우 유용하다. 이 프로그램은 인터넷에서 다운 받을 수 있다. 그외에 power point에서도 볼 수 있는데 컴퓨터에 익숙하지 않은 분들은 그렇게 쉬운 프로그램은 아닐 것이다.

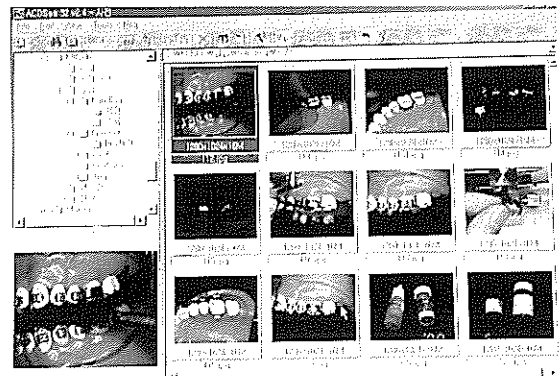


그림 3. ACDSsee 프로그램을 이용하여 여러 가지 영상을 thumb nail로 본 것

다음으로 영상을 편집하는 프로그램이 있어야 하는데, 카메라 구입시 자체적으로 지원하는 기종도 있지만 다양한 기능을 즐기기 위해서는 Adobe의 Potoshop이 가장 무난하며 여기서 여러 가지 보정 작업을 할 수 있다. 거울상인 경우 화면의 180도 회전과 화면의 뒤집기 기능을 사용할 수 있고, 노출이 적어서 어두운 상은 밝기나 명도, 콘트라스트를 조정할 수 있다. 저장시의 영상 품질도 더 압축해서 저장할 수 있다. 약간 흔들린 영상도 sharpness기능에서 약간의 조정이 가능하다.(그림4)

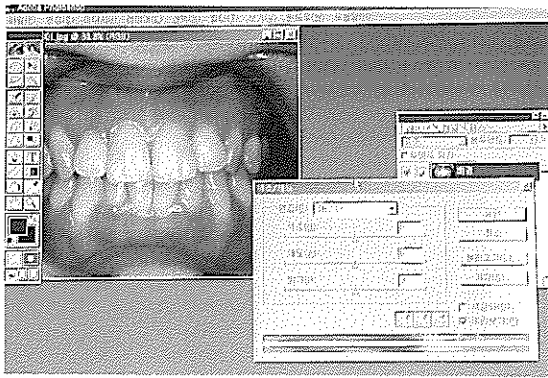


그림 4. Adobe PhotoShop 5.0을 이용해서 영상을 조절할 수 있다.

9) 자료의 back up

하드에 저장해 놓은 자료 중 중요한 것은 back up을 통해 복사를 해 놓아야 한다. 여러 가지 보조 기억 장치들이 있는데 이미지 파일은 용량이 크기 때문에 보통 사용하는 3.5' 디스켓은 사용할 수 없다.

① ZIP: 100MB와 250MB의 두 종류가 있다. 고용량을 손쉽게 편리하게 사용할 수 있다. 저장과 삭제가 쉽게 가능하므로 필자가 많이 사용한다.

② ORB: 2.2GB한장에 플로피디스크 1500장 정도를 저장할 수 있다. 높은 저장용량만큼 가격이 비싸다.

③ CD R/W: 저렴한 가격에 고용량을 저장할 수 있다. 최근에 가격이 많이 내려서 추천되는 방법이며 가장 안정성이 있다.

④ JAZZ: 1GB나 2GB의 종류가 있다. 저장과 삭제가 가능하고 고용량이지만 가격이 비싸다.

⑤ CLICK: 플로피디스크의 1/4크기로 40MB의 소형 자기 디스크이지만 Click flash memory reader에서는 스마트미디어의 투입구가 있어 PC 없이 데이터 전송이 가능하다는 부가적인 장점이 있다.

11) 프린터

모니터를 이용한 display의 사진으로의 출력을 원한다면, 포토 프린터와 전용 용지가 필요하다. 보통 많이 사용하는 잉크젯 칼라 프린터 중 dpi가 높은 것을 선택해서 출력하면 차트에 끼워 넣어서 사용하는데 불편함은 없지만, 더 좋은 영상물을 원한다면 승화식을 권하지만 상당한 고가이다.

V 실제 임상 촬영 예

렌즈의 수에 따라서 여러 가지 용도로 응용가능하다.

1) 일반 환자의 oral exam이나 교정 신환의 구내 촬영(그림5)

① 그림5-1과 같이 촬영하면 된다. 위의 테크닉을 적용하여 전, 후방의 밝기 차이가 적당하고 자연스런 영상을 채득하였다. 더 확대된 영상을 얻기 위해서는 OLYMPUS사의 기종일 경우 접사렌즈를 하나 더 추가하면 좋지만, 그림5-1정도의 촬영 품질이라면 PC의 ACDsee같은 프로그램에서 원하는 부분을 확대하는 것이 더 좋다.(그림5-2) 밝기를 적절히 맞추지 못할 때는 그림5-3과 같이 왜곡된 영상이 나오므로 주의해야 한다.

2) 구의 촬영

: 접사 kit를 제거하고 실내 조명의 밝기에 따라 내부 후레시를 조절하여 촬영한다. 원래 사물을 찍기 위해 제작된 것이므로 만족할 만한 영상을 얻을 수 있으므로 구의 촬영시에 원하는 영상을 얻는 데는 무리가 없다.

3) 교정 환자의 치료 진행(그림6)

4) cast 촬영(그림7)

5) X-ray 필름 촬영(그림8)

Digital Camera

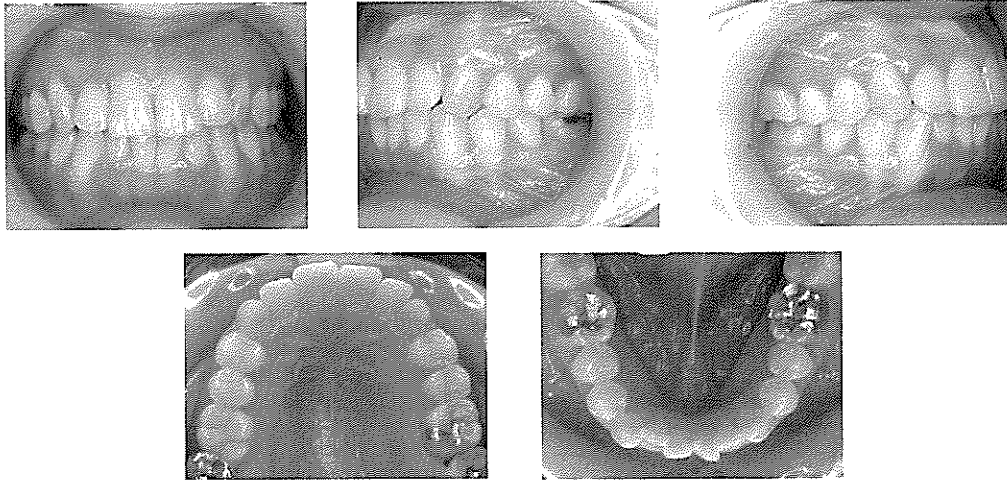


그림 5-1. 접사렌즈 1개를 장착하여 촬영한 구내 사진. 전치부와 구치부의 밝기차도 적절하고 한 부분의 과노출 없이 촬영되었다.



그림 5-2. 필요한 부분을 ACDsee에서 확대한 것



그림 5-3. 광량의 노출이 부적절하여 전방부가 너무 밝게 촬영되었고 영상도 사실감과 자연미가 떨어졌다.

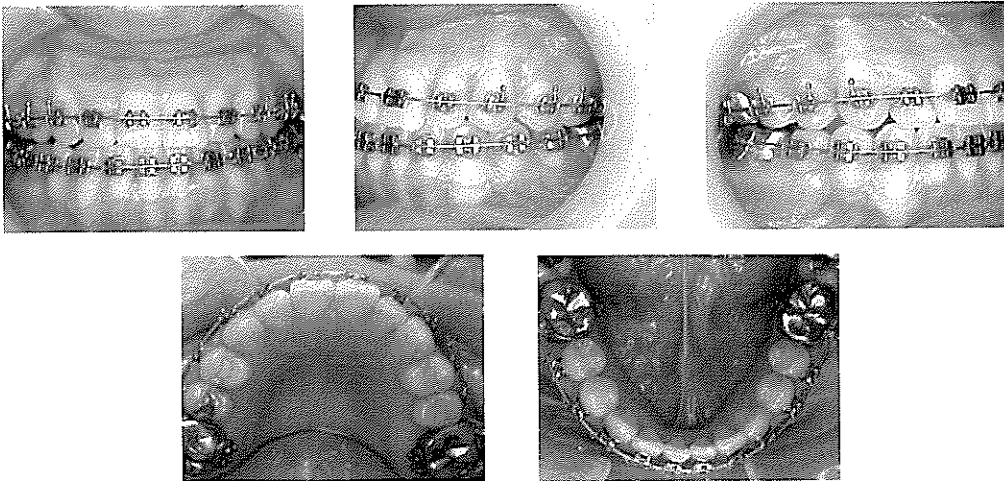


그림 6. 치료 진행 중인 교정환자. 긴 시간동안 환자를 holding하면서 치료해야 하는 경우 디지털 카메라로 사진을 찍는 것이 치료 진행 경과를 볼 수 있는 가장 손쉬운 방법이다.

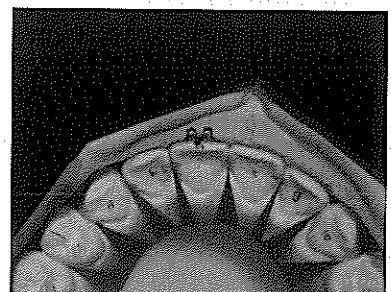
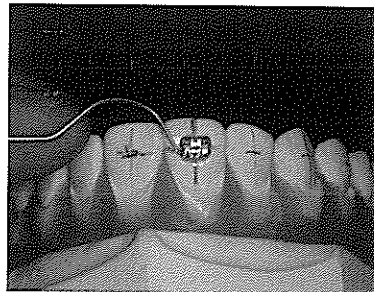
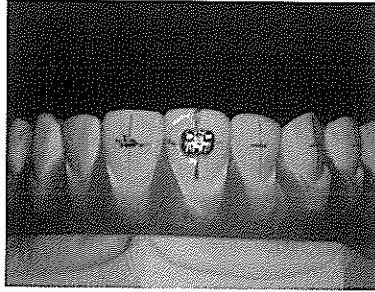


그림 7. 교육 목적으로 촬영한 사진으로 그림과 같이 cast 사진도 자연스럽게 촬영 가능하다.

OLYMPUS기종으로 촬영시에는, 밝은 외부의 빛이 있으면 카메라의 후레시를 off시키고 외부 빛이 어둡다면 내부후레시만 켜 상태에서 얇은 티슈로 후레시를 살짝 가리고 찍는다.

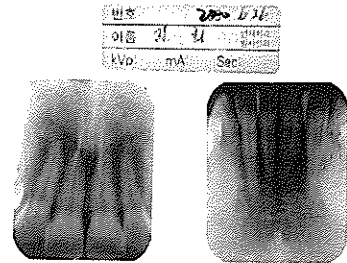
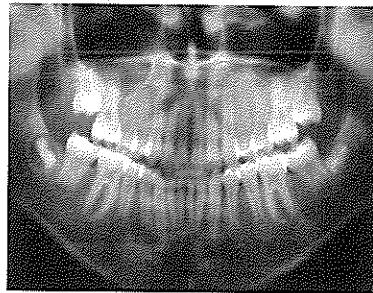
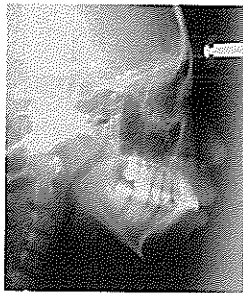


그림 8. 환자관리에 X-ray 사진을 디지털 카메라로 촬영하여 삽입한다면 더 체계적인 환자 관리가 된다. 내부와 외부 후레시를 off시키고 외부의 빛이 들어오지 않은 방에서 view box의 빛으로만 촬영한다.

VI 전 망

컴퓨터가 없는 치과의원은 드물 정도로 컴퓨터의 보급은 상당한 수준에 이르렀고, 컴퓨터의 발달에 따라 치과영역에서 디지털을 이용한 작업은 날로 늘어날 전망이다. 최근에는 전자 차트의 실용화, 디지털 방사선 기기의 보급, 진단의 디지털화, 치과의원의 디지털 네트워크화로 점점 컴퓨터의 이미지작업의 중요성이 부각되고 체계화되고 있으며, 이에 따른 소프트웨어의

개발과 보급으로 응용의 범위가 넓어지고 있다. 디지털 카메라는 단순히 일반 광학 카메라의 대응품이 아니라, 이 모든 작업의 첫 번째 관문이 되는 중요 기기로서 그 중요성이 크다 하겠다. 앞으로 더 성능이 강화된 디지털 카메라가 지금의 가격대로 보급될 것이며, 더 만족할 만한 이미지를 제공함으로써 환자의 체계적인 관리와 치과의 정보화에 디지털 카메라는 필수적 장치가 될 것이다.