

마이크로 임플란트의 임상 적용

마이크로 임플란트는 크기가 작아 치조골 어느 부위에나 식립할 수 있기 때문에 임상 교정에서 고정원이 필요한 증례의 대부분에서 사용될 수 있다. 제4장에서는 저자가 보철을 위한 교정 등 부분 교정으로부터 전체 교정에서의 응용 등을 소개하고자 한다. 다음은 마이크로 임플란트의 임상적 활용 범위이다. (1) 전방 경사진 구치의 직립, (2) 전치 및 구치의 함입 이동, (3) 교차교합의 치료, (4) 구치의 전방 이동, (5) 전치열의 전방 이동, (6) 구치의 전방 이동, (7) 발치된 무치악 공간의 폐쇄, (8) 때복 견치의 견인, (9) 손상치의 강제 맹출 견인, (10) 정중선 불일치를 개선하기 위한 비대칭적 치아이동, (11) 좌우로 경사진 교합 평면의 수정 등.

전방 경사진 상악 구치의 직립과 후방 견인

상악 구치가 소실되면 후방 구치가 전방 경사되고, 대합치는 정출하는 등 교합 평면이 붕괴된다. 이때 전악을 교정치료하는 경우, 상악 치아 치근 사이에 마이크로 임플란트를 식립하여 구치를 직립시키는 동시에 전치를 후방 견인할 수 있다. 그러나 1~2개의 전방 경사진 구치를 직립시키고 후방 이동시키고자 할 때 제3대구치가 존재하지 않고 상악 결절에 충분한 공간이 있는 경우 상악 결절에 마이크로 임플란트를 식립하여 고정원으로 사용할 수 있다.



증례 1

23세 여자 환자가 상악 우측 제2대구치의 전방 경사를 주소로 내원하였다(그림 4-1A). 상악 결절은 제2장에서 설명한 바와 같이 매우 골질이 약하나 골의 양은 충분하므로 충분히 긴 마이크로 임플란트를 사용하는 것이 좋을 것으로 생각되었다. 1.2mm 직경, 12mm 길이의 마이크로 스크루를(그림 4-1B) 상악 결절에 식립하였는데 식립 시 치조정에는 염증에 매우 강한 부착치은이 존재하므로 절개 없이 바로 식립할 수 있다. 이 부위에는 접근이 어려우므로 엔진을 이용하여 식립하거나 contraangle driver를 이용하여 식립할 수 있다. 마이크로 임플란트와 제2대구치의 협측 및 설측에 부착한 클릿 사이에 Super thread®(T-45, RMO, Denver, Co, USA)를 이용하여 70gm의 후방 교정력을 가하였다(그림 4-1C). 치료 시작 4개월만에 제2대구치는 원하는 직립을 보였다(그림 4-1D~F).

전방 경사진 하악 구치의 직립

하악에 치아가 상실되면 후방의 구치는 전방 경사되며 대합치는 정출된다. 따라서 정출된 치아의 함입과 동시에 전방 경사된 구치를 직립해야 적절한 보철치료를 시행할 수 있다. 구치의 직립은 2가지로 나눌 수 있는데 하나는 치관의 후방



그림 4-1. A, 상악 제2대구치가 전방 경사되어 발치와가 폐쇄되었다. B, 상악 결절에 식립된 마이크로 임플란트. C, 마이크로 임플란트로부터 협설측에 elastomeric thread를 연결하여 후방력 및 함입력을 가하였다. D, 3개월 후 직립된 상악 제2대구치. E, 마이크로 임플란트 제거 후 표준 방사선 사진. F, 임시 보철물 장착.

이동에 의한 후방 직립이고 다른 하나는 구치 치근의 전방 이동에 의한 직립과 동시에 무치악 공간을 폐쇄하는 이동이다.

치관 이동에 의한 구치의 직립

전방 경사된 하악 구치는 전방 및 설측으로 경사하는 경향이 있다. 따라서 이를 후방 직립시키려면 후방력과 더불어 약간 협측 방향으로 교정력을 가해야 한다. 이를 치료하기 위

한 고전적인 치료에서는 주위 치아를 고정원으로 이용하므로 고정원 치아가 움직이는 문제점이 있었다. 이를 방지하기 위해서는 반대측 치아까지 포함하는 광범위한 고정원 장치의 사용이 필요하였다. 그러나 마이크로 임플란트를 이용하는 경우 주위 치아에 교정력을 전혀 가하지 않으므로 이러한 고정원 부위의 반작용에 대한 고려를 하지 않아도 된다. 즉 마이크로 임플란트와 lingual button만으로 구치를 직립

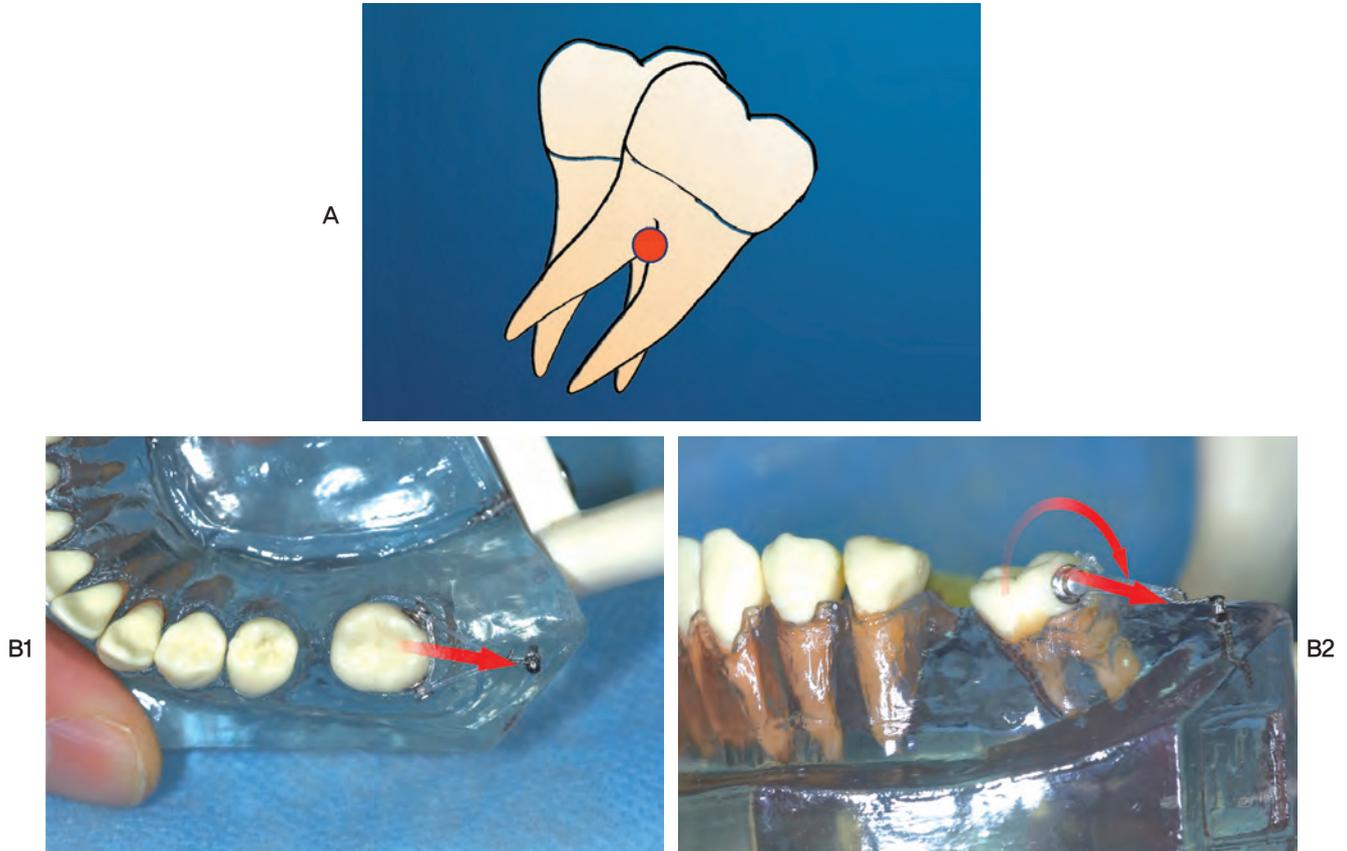


그림 4-2. A, 직립에 의한 수동적 정출. B, 전방 경사된 하악 구치 직립을 위한 MIA 연계. (계속)

할 수 있어 매우 효율적이고 치아를 고정원으로 사용하지 않으므로 교합이 흐트러지는 부작용이 없다(Park 등, 2002).

치관 이동에 의한 직립은 즉 구치가 치근 분지점에 있는 저항중심을 중심으로 회전하며 직립하는 경우 구치는 수동적 정출을 보인다(Roberts 등, 1982)(그림 4-2A). 따라서 이에 의한 외상성 교합의 방지를 위해서 고전적인 방법에서는 치관의 교합면을 삭제해야 한다. 통상적인 교정치료에서 이러한 정출을 방지하기 위한 여러 방법이 제안되었다(Roberts 등, 1982; Shellhart와 Oesterle, 1999). 그러나 이러한 방법은 고정원 부위의 부작용을 피할 수 없다. 한편 precision lingual arch를 사용하여 구치를 직립할 때에도 구치의 정출이 생기는데 이로 인한 외상성 교합을 없애기 위해서 구치의 교합면을 삭제해야 한다. 그러나 마이크로 임플란트를 이용하여 구치를 직립하는 경우 함입력을 가할 수 있어 대구치가 함입되며 직립되므로 구치의 교합면을 삭제할 필요가 없다(그림 4-2B).

증례 2

구치 치관의 후방 이동에 의한 구치의 직립은 비교적 빠른 기간 내에 얻어질 수 있다. 35세 남자 환자가 전방으로 경사된 하악 우측 제2대구치의(그림 4-2C) 직립을 위해서 보철과로부터 의뢰되었다. 제2대구치 후방에 존재하던 왜소치를 발거하고 그 후방에 마이크로 임플란트를 식립하였다. 하악 제2대구치는 제1대구치 소실 시 전방 및 설측으로 경사되므로 마이크로 임플란트는 후방 협측 교정력을 가하기 위해서 제2대구치의 후방 협측에 식립하였다. 이때 직립을 위해서 충분히 후방에 식립하여 탄성체의 활성화를 위한 공간을 제공해야 한다. 식립 시 009 결찰선을 연장하여 두어야 하는데 이유는 연조직 치유 후 마이크로 임플란트의 두부가 노출되지 않으므로 탄성체를 연결하기 위해서는 결찰선으로 연장을 만들어 주어야 한다. 수술 시 결찰선의 연장 방향은 교정력을 가하는 방향으로 연장하여 두어야 하는데 그렇게 하지 않으면 적용된 교정력에 의해서 결찰선이 옆으로 이동하

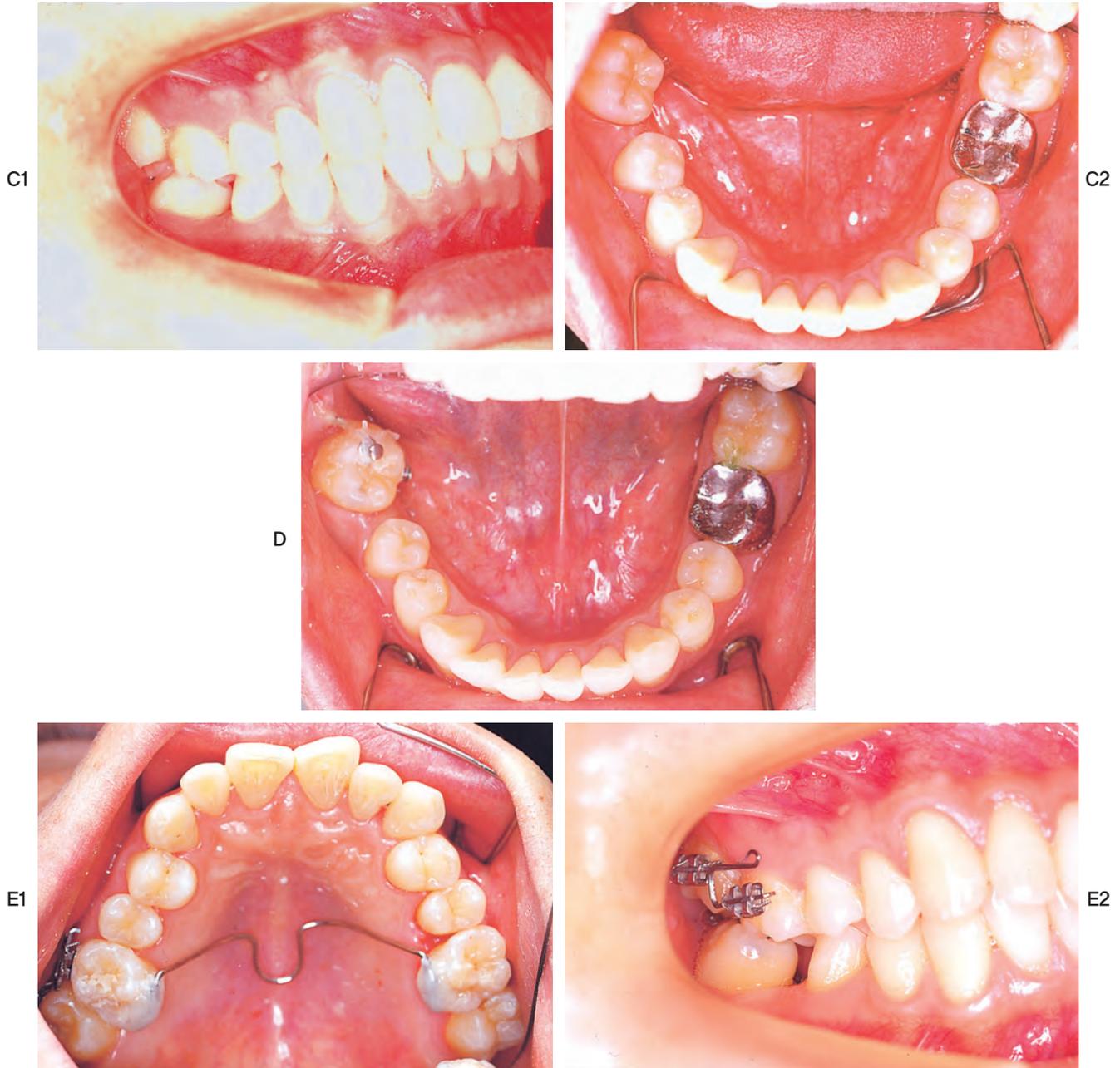


그림 4-2. (계속) C, 치료 전 구내 사진. D, 마이크로 임플란트 식립 후 후방 함입력을 가하였다. E, 1, 상악 resin 부착형 횡구개 아치. 2, 상악 부분 호선. (계속)

게 되고 따라서 연조직이 결찰선에 의해서 잘려 염증이 상존하고 동통을 호소하게 된다. 버튼을 제2대구치의 교합면에 부착하고 70gm 정도의 교정력을 가하였다(그림 4-2D). 직립된 구치의 근심에 버튼을 부착하면 탄성체가 교합면에서 미끄러져 내리는 것을 방지하기 위해서 크라운 브릿지를 하는 경우 교합면에 구를 형성할 수도 있다. 또는 탄성체의 협측과 설측에 레진을 올려 탄성체의 미끄러움을 방지할 수도 있

다. 대구치의 협면과 설면에 버튼을 부착하면 회전을 조절할 수 있음과 동시에 탄성체의 절단 없이 직립을 얻을 수 있다.

한편 협측 맹출한 상악 우측 제2대구치를 조절하기 위해서 분절 호선으로 제1, 2대구치를 연결하여 조절하였으며 이로 인한 제1대구치의 이동을 최소화하기 위해서 양측 제1대구치를 횡구개 호선을 이용하여 연결하였다(그림 4-2E).

3개월만에 직립이 이루어졌으나 회전의 문제가 남아 있어



그림 4-2. (계속) F, Lingual button의 위치를 변경, 교정력을 가하였다. G, 직립 후 사진과 보철 후 사진. (계속)

추가적인 버튼을 붙여 회전을 교정하였다(그림 4-2F). 교정력 적용 6개월만에 직립하였고 3개월간의 유지 후 보철치료가 행해졌다(그림 4-2G~J).

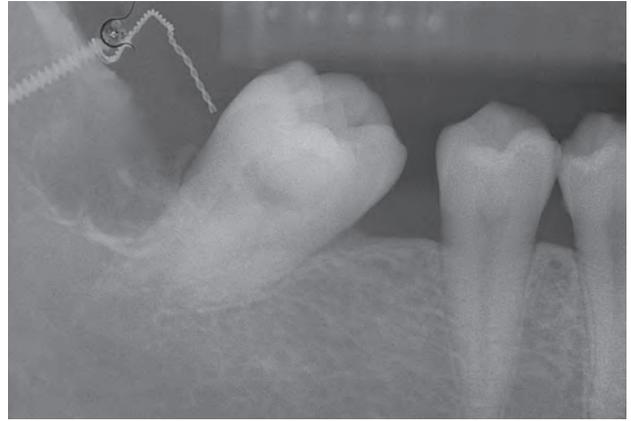
이와 같은 직립은 근심의 골내낭을 완화시키는 효과가 있으나 원심면에는 치주낭의 깊이를 증가시키므로(Kraal 등, 1980) 구강위생 관리를 철저히 시행해야 하고 때에 따라 부가적인 연조직 제거와 같은 치주 수술이 필요할 수 있다. 즉 치주 상태가 좋지 않은 환자에서는 정출시키는 쪽이 치주 상

태에서는 유리하고(Roberts 등, 1982) 이런 이동을 원하는 경우 마이크로 임플란트의 두부 위치를 높게 위치시켜 정출력이 발생하도록 한다. 따라서 교합면 삭제를 없앨 것인지, 구치 원심면의 골내낭을 줄일 것인지는 환자의 치주 상태, 연령, 보철치료의 종류, 즉 치과용 임플란트를 할 것인지, 아니면 고정성 보철을 할 것인지에 따라 선택 결정할 수 있다.

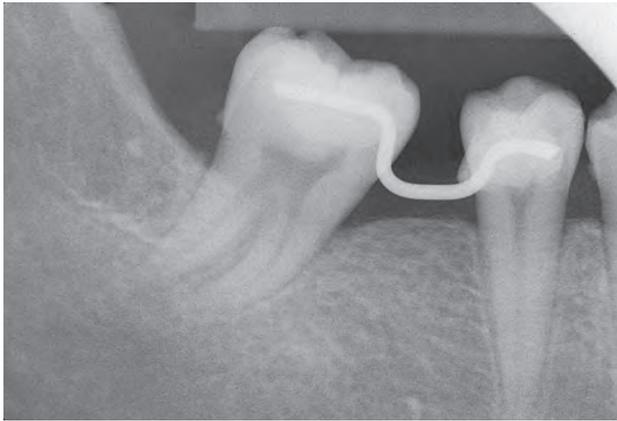
직립하려는 치아의 근심면에 부착된 버튼에 의해서는 치아에 회전 우력을 발생시킬 수 있으나 교합면 혹은 원심면에



H

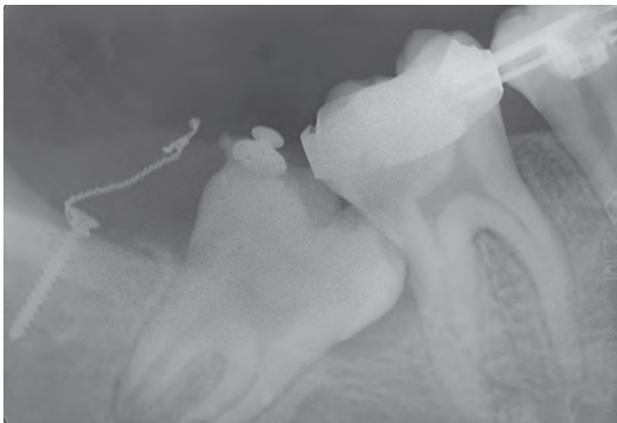


I



J

그림 4-2. (계속) H, 치료 전 표준 방사선 사진. I, 마이크로 임플란트 식립. J, 치료 종료 표준 방사선 사진.



A



B



C

그림 4-3. A, 근심 경사된 제2대구치와 식립된 마이크로 임플란트. B, 2개월 후 직립되고 있는 제2대구치. C, 치료 8개월에 직립되었다.

부착된 버튼에 의해서는 직립만이 일어나고 회전이란 부작용은 발생하지 않는다.

증례 3

14세 남자 환자로 전방 경사된 하악 제2대구치를 가지고 있었다. 1.2mm 직경의 8mm 마이크로 스크루를 후구치부에 식립하고(그림 4-3A), 제2대구치의 원심 교합면에 버튼을 부착하고 Super thread®(T-45, RMO, Denver, Co, USA)로 후방 함입력을 가하였다(그림 4-3B). 교정력이 치근단에 집중되므로 손상을 줄이기 위해서 50gm의 교정력을 가하였다. 8개월간의 교정력 적용 후 제2대구치는 직립하였다(그림 4-3C).

통상적인 치료법과 마이크로 임플란트법에 의한 구치 직립의 비교

증례 4

15세 여자 환자로 양측 제2대구치의 전방 경사와 상악의 밀집을 주 소로 내원하였다(그림 4-4A). 상하악 제1소구치의 발치가 결정되었고, 하악의 구치 직립을 위해서 제3대구치는 발치하기로 하였다. 하악 제2대구치의 직립을 위해서 마이크로 임플란트를 후구치부에 식립할 계획이었는데, 우측은 제3대구치 발치 시 마이크로 임플란트가 식립되었으나 좌측은 구강외과의사의 실수로 식립되지 않았다. 이후 환자는 마이크로 임플란트의 식립을 거부하여 우측은 마이크로 임플란트에 의해서 좌측은 통상적인 호선에 의한 직립이 시도되었다.

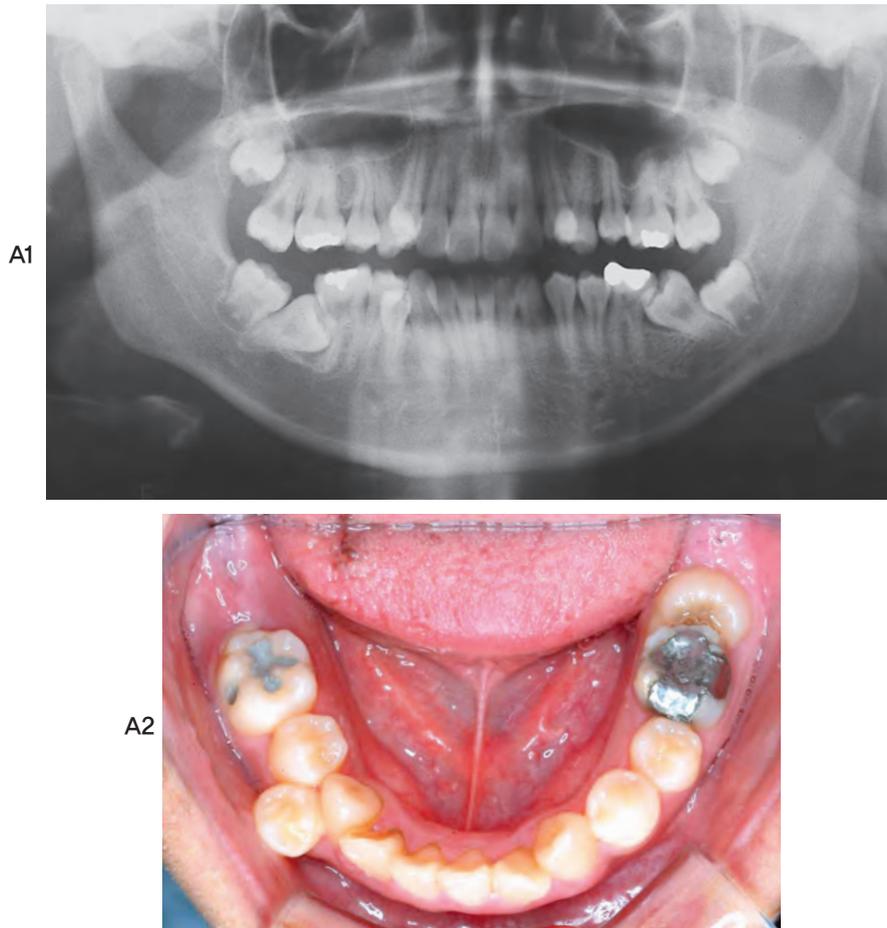


그림 4-4. A, 전방 경사된 하악 양측 제2대구치. (계속)

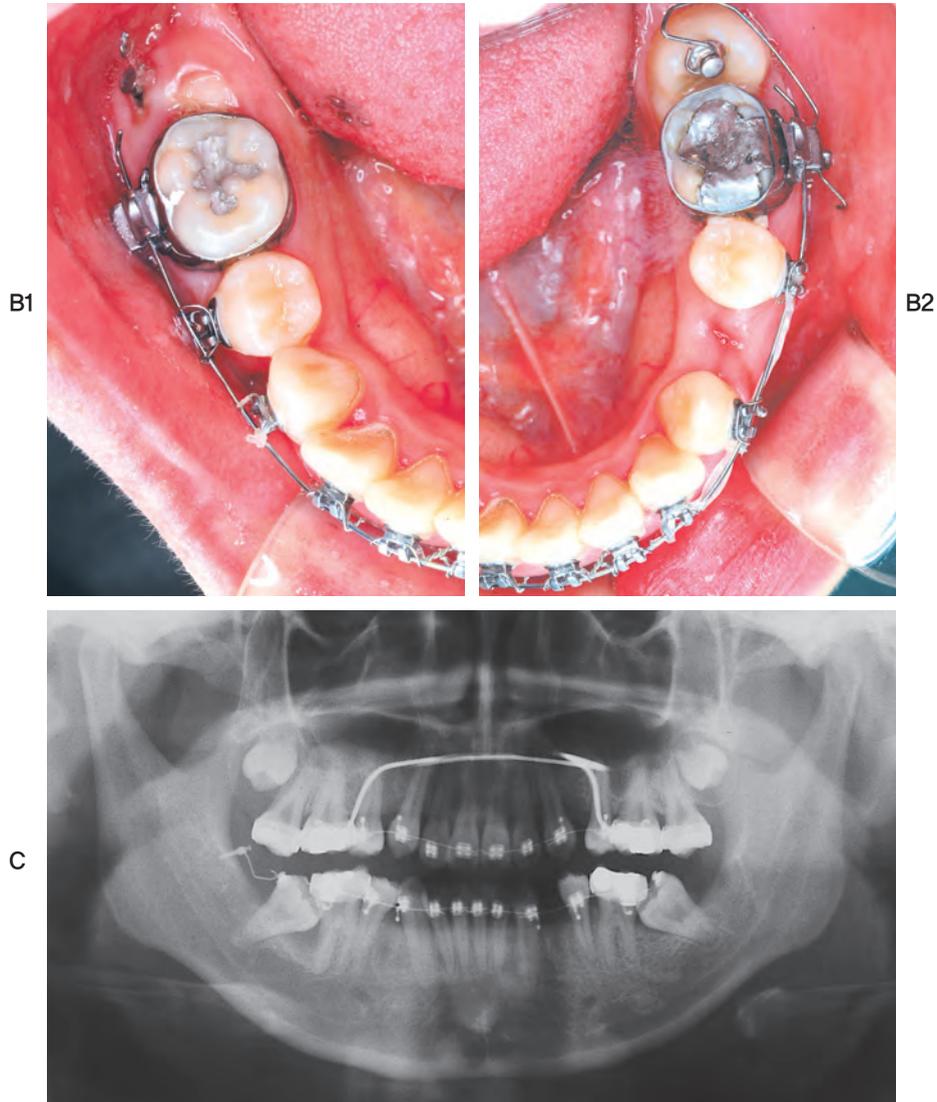


그림 4-4. (계속) B, 1, NiTi 분절 호선을 이용한 직립. 2, 마이크로 임플란트를 이용한 직립. C, 치료 2개월 파노라마 방사선 사진. (계속)

치료 시작과 더불어 우측 제2대구치의 원심면에 버튼을 부착하고 마이크로 임플란트로부터 후방 및 함입력을 제2대구치에 가하였다(Park, 1999). 하악 좌측 제2대구치에는 교합면에 버튼을 부착하고 016 NiTi로 분절 호선을 만들어 후방 직립을 시도하였다(그림 4-4B). 치료 시작 2개월에 마이크로 임플란트를 이용한 우측 제2대구치는 좌측에 비해서 빠른 이동을 보였다(그림 4-4C). 치료 5개월에 협측 미니 튜브를 부착하여 직립을 시키고 있으며, 치료 8개월에 상당한 직립이 이루어졌다(그림 4-4D).

치료 10개월에 구치의 직립이 얻어졌다(그림 4-4E). 좌측에 비해서 속도면에서 마이크로 임플란트가 더 효율적이었

다. 또한 치료 시작 시의 상태는 우측이 더 많은 전방 경사를 보였으므로 마이크로 임플란트에 의한 치료가 효율적이었다고 할 수 있다. 마이크로 임플란트 측은 제1대구치의 전방 이동이 미미하였으나 통상적인 분절 호선을 사용한 측은 2mm 이상 제1대구치의 전방 이동이 일어났다. 치료 시작 24개월에 적절한 교합이 얻어졌다(그림 4-4F, G).

치근의 전방 이동에 의한 구치의 직립

치근을 전방 이동시키기 위해서는 치관에 매우 큰 모멘트를 형성해야 한다. 따라서 매우 강한 고정원이 요구된다. 또한 치아이동 속도 또한 매우 느리다. 전체적인 교정치료의 일

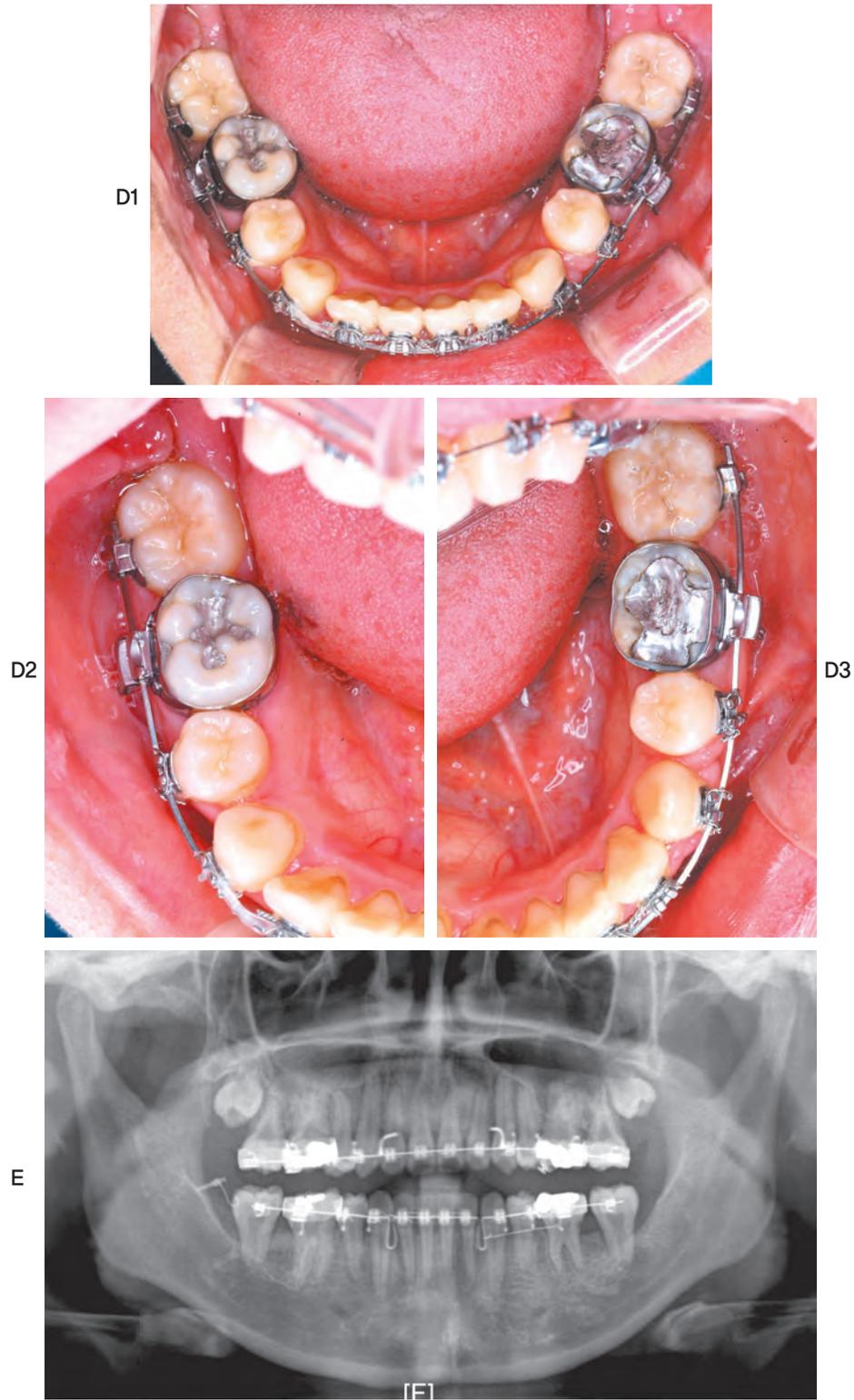


그림 4-4. (계속) D, 치료 8개월 구내 사진. E, 치료 10개월 파노라마 방사선 사진-직립이 얻어졌다. (계속)

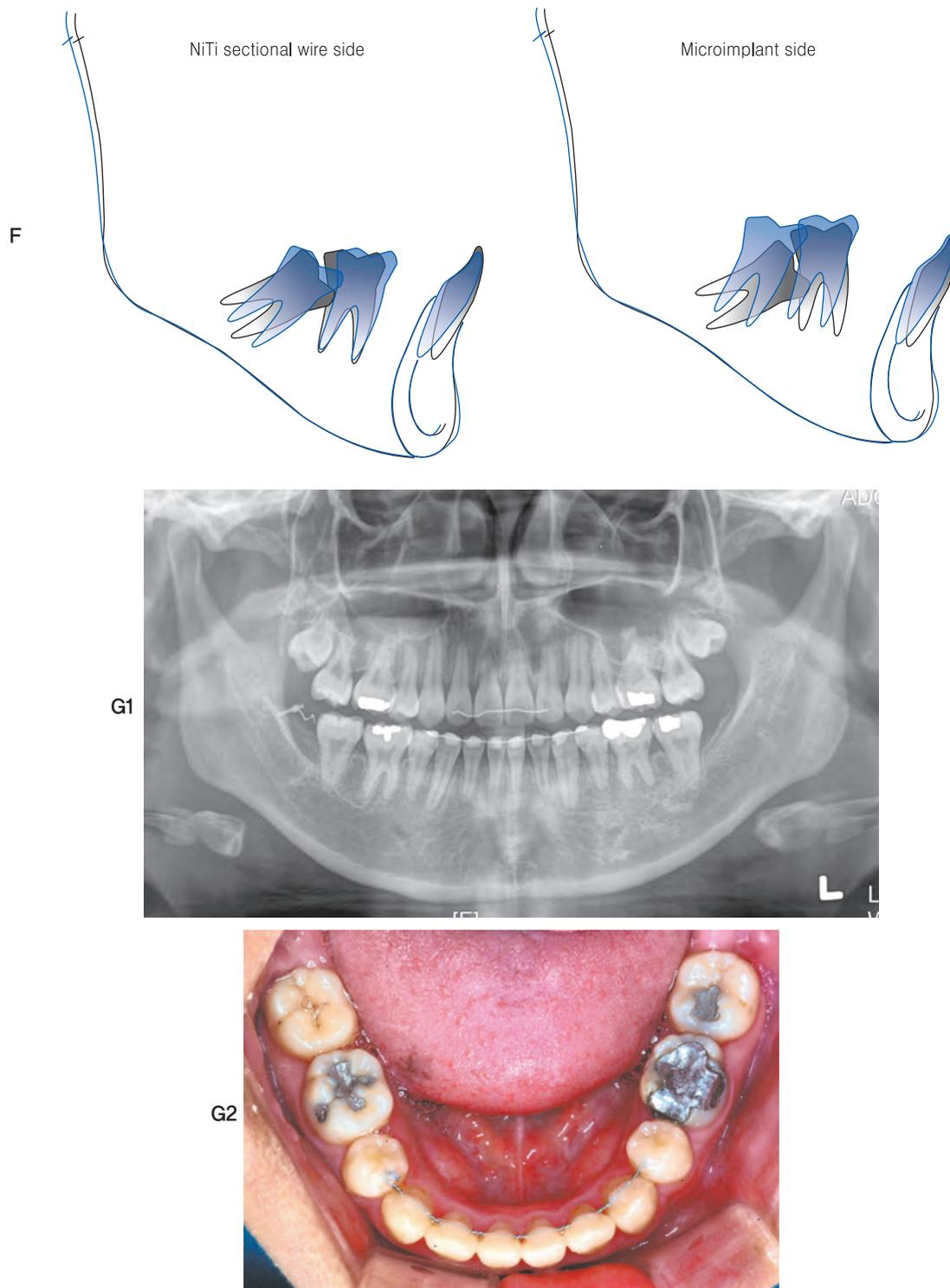


그림 4-4. (계속) F, 측모 두부 방사선 규격 사진 중첩. 더 빠른 직립을 보인 마이크로 임플란트 측. G, 치료 22개월 치료 종료 시.