

Jones jig 장치를 이용한 상악 대구치 원심이동 및 소구치 배열의 증례 보고

전은경 · 현홍근 · 김영재 · 김정욱 · 장기택 · 김종철 · 한세현 · 이상훈

서울대학교 치과대학 소아치과학교실

국문초록

II급 부정교합 비발치 치료 시, 특히 유구치의 조기탈락으로 인해 소구치 공간이 상실된 경우 상악 대구치의 원심이동이 필요하게 된다.

Jones jig 장치는 환자의 협조가 필요치 않은 구내장치 중 하나로 효과적인 구치 원심이동을 이룰 수 있다. 그러나 고정원의 상실로 인한 부작용이 나타날 수 있으므로 장치 조정과 환자의 선택에 신중을 기해야 한다.

본 증례에서는 Jones jig 장치로 효과적인 구치 원심이동과 더불어 elastic thread를 사용하여 구개측으로 맹출한 소구치의 치열궁 내 배열을 가능하게 하는 부가적인 장점을 경험하였기에 보고하는 바이다.

주요어: Jones jig 장치, 상악 대구치의 원심이동, 이소 맹출, 소구치 배열

I. 서 론

중등도의 총생을 가진 II급 부정교합 치료시 상악의 공간 부족은 여러 가지 방법으로 치료할 수 있다. 그 중 하나는 상악 구치를 원심이동 시키는 것인데, 전통적으로 구외장치가 성공적으로 사용되어 왔다^{1,2)}. 그러나 구외장치 착용의 어려움과 환자의 협조에 의존해야 하는 한계 때문에 구내장치 개발의 필요성이 대두되었다. 1978년 Blechman과 Smiley³⁾, 1994년 Bondemark과 Kuroi⁴⁾, 1998년 Gianelly 등⁵⁾은 magnet을 사용하였고, 1991년 Gianelly 등⁶⁾은 super-elastic Ni-Ti coil spring을 개발하였다. 이어서 1992년 Hilgers⁷⁾는 pendulum 장치를, Jones와 White⁸⁾는 Jones jig 장치를 개발하였으며, 특히 이 두 장치가 지난 10년간 많이 사용되었다^{9,10)}.

Jones jig 장치는 active arm과 고정원으로 구성되어 있다 (Fig. 1). 고정원으로는 상악 제1, 2소구치 혹은 유구치에 부착되어 있는 modified Nance button이 있으며, 0.036 inch wire가 구치부 밴드 사이를 연결하고 구개부 아크릴 버튼은 적어도 직경이 15 mm는 되어야 한다. Active arm 또는 jig assembly는 Ni-Ti coil spring 과 sliding hook을 가진 0.030 inch wire이다. Jig assembly의 heavy round wire와 light wire가 구치부 튜브에 삽입되고 sliding hook이 0.012 inch

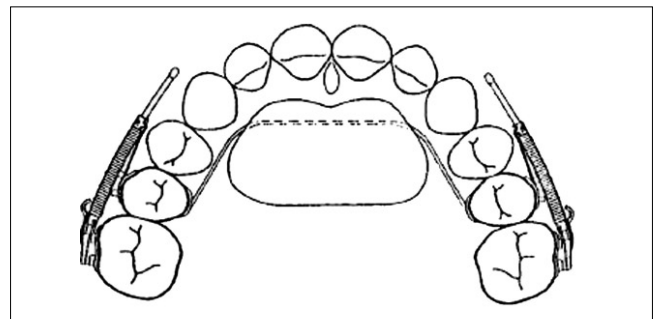


Fig. 1. Jones jig appliance.

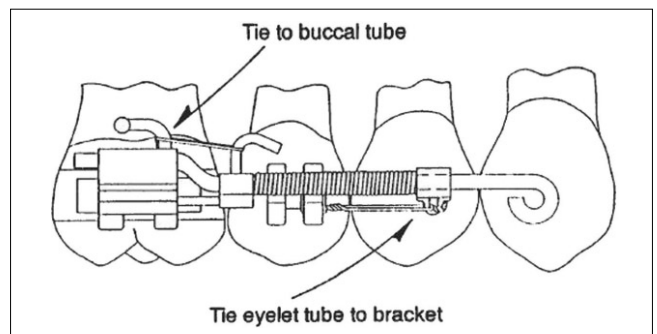


Fig. 2. Jig assembly insertion into the arch wire slot and headgear tube 0.012 inch steel ligature tie back.

교신저자 : 이상훈

서울시 종로구 연건동 28 / 서울대학교 치과대학 소아치과학교실 / 02-2072-3819 / musso@snu.ac.kr

원고접수일: 2010년 07월 18일 / 원고최종수정일: 2010년 10월 14일 / 원고채택일: 2010년 11월 11일

steel ligature wire로 묶여 뒤로 당겨지면 coil spring이 압축되어 장치가 활성화되게 된다. 압축범위는 한번에 1-5 mm이며 70-75 g의 힘을 발휘한다. 장치는 원하는 공간을 얻을 때까지 4-5주마다 재활성화 된다^{7,9)}.

Jones jig는 위와 같은 장치 본연의 치아 원심이동 기능 뿐만 아니라 응용에 따라서는 구개측에 맹출된 소구치의 배열에도 기여할 수 있는 장점이 있다. 본 증례는 제2소구치 맹출 공간이 상실된 증례에서 Jones jig를 사용하여 상악 제1대구치의 원심이동과 이소맹출된 소구치의 부가적 배열에 양호한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 증례보고

1. 증례 1

- 이름 : 김○○
- 나이/성별 : 11세 1개월/ 남
- 주소 : #25 이소맹출, 맹출 공간 상실
- 진단 : 공간 상실에 의한 II급 부정교합(Fig. 3)

• 치료 및 경과

유구치의 조기 상실로 인한 영구치 맹출 공간 상실로 좌측 대구치 II급 관계를 보이고 있었으며 상악 좌측 제2소구치의 구개측 맹출 외 다른 치열 상태는 양호한 편이었다. 안모는 mild dolichofacial pattern을 나타내었으며 환아와 보호자 모두 전체적인 교정을 원치 않았기 때문에 Jones jig를 사용하여 상악 좌측 대구치를 원심이동 시킨 후 제2소구치 위치만 개선시키기로 결정하였다. 장치 장착 1개월 후 1.5 mm의 공간이 생성되었으며, 4개월 후 상악 제2소구치가 위치할 만한 공간이 확보되었다(Fig. 4). 그러나 대구치의 후방이동이 이루어진 후에도 소구치는 구개측으로 맹출하여 악궁에서 벗어난 곳에 위치하게 되어 소구치 협측면에 교정용 button을 부착 후 elastic thread로 jig에 연결해 주었다(Fig. 5). 3개월 동안 장치의 활성화 없이 elastic만 교환하였다. 치료 시작 8개월 후에 치열궁 내에 제2소구치가 배열되어 장치를 제거하였다(Fig. 6). 초진 시와 비교하여 총 8.7 mm의 공간이 형성되었으며 치료 전후 수평·수직 피개량은 각각 3 mm, 2 mm로 변화가 없었다(Fig. 7, 8).



Fig. 3. Occlusal view before treatment.

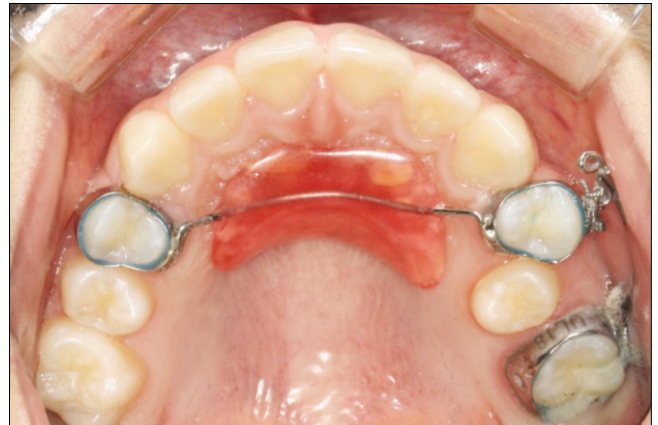


Fig. 4. Occlusal view at 4 months after Jones jig appliance activation.



Fig. 5. Occlusal view at 5 months after Jones jig appliance activation and 1 month after elastic insertion.



Fig. 6. Occlusal view at the time of removal.



Fig. 7. Lateral view of anterior occlusion before treatment.



Fig. 8. Lateral view of anterior occlusion at 10 months after treatment.

2. 증례 2

- 이름 : 이○○
- 나이/성별 : 10세 9개월/ 남
- 주소 : #15 맹출 공간 부족
- 진단 : 공간 상실에 의한 II급 부정교합(Fig. 9)
- 치료 및 경과

환아는 영구치열기로 유구치의 조기 상실로 인한 상악 우측 제2소구치의 맹출 공간 상실을 보이고 있었으며 안모는 mesofacial pattern을 보였다. 하악의 공간 부족은 없었고

Jones jig를 사용해 제1대구치를 원심이동시켜 제2소구치 맹출 공간을 확보하는 것을 목표로 하였다. 장치 장착 후 불성실한 내원으로 치료기간이 연장되었으며 치료 8개월째 7.9 mm의 공간이 마련되고 구개측에서 소구치 치관이 보이기 시작하였다. 장치 활성화 없이 3개월 정도 제2소구치 맹출을 기다려 치관 협측에 교정용 button을 부착하였으며 elastic thread로 jig와 연결하여 치관을 협측으로 이동시켰다(Fig. 10). 치료 시작 12개월째 제2소구치가 치열궁 내 배열되어 장치를 제거하였으며 치료 전후 수평·수직 피개량은 각각 5 mm, 3 mm로 변화가 없었다(Fig. 11, 12).



Fig. 9. Occlusal view before treatment.



Fig. 10. Occlusal view at 11 months after Jones jig appliance activation.



Fig. 11. Lateral view of anterior occlusion before treatment.



Fig. 12. Lateral view of anterior occlusion at 1 month after Jones jig removal.

3. 증례 3

- 이름 : 김○○
- 나이/성별 : 11세 0개월/ 여
- 주소 : #15 맹출 공간 부족
- 진단 : 유구치 공간 상실 및 하악 전치 결손에 의한 II급 부정교합(Fig. 13)
- 치료 및 경과

유구치 조기 상실로 상악 우측 제2소구치 공간 상실 및 과개교합 동반한 골격적 II급 부정교합으로 dolichofacial pat-

tern을 나타내었다. 우선 Jones jig로 대구치를 원심이동 시키기로 결정하고 장치를 장착하였으나 이후 불성실한 내원으로 치료기간이 연장되었으며 8개월 후 7.8 mm의 소구치 맹출 공간이 마련되었다. 소구치 구개측 맹출로 인해 소구치 치관 협측에 button을 부착한 후 elastic thread로 jig와 연결하였으며 치료 시작 11개월 후 소구치가 치열궁 내 배열 완료되어 장치를 제거하였다(Fig. 14). 고정성 교정장치를 권유하였으나 턱관절 장애 등의 문제로 환아와 보호자 더 이상의 치료를 원치 않아 현재 관찰 중에 있다.



Fig. 13. Occlusal view before treatment.



Fig. 14. Occlusal view at the time of removal. This case represents slight irritation of palatal mucosa.

4. 증례 4

- 이름 : 심○○
 - 나이/성별 : 10세 8개월/ 여
 - 주소 : #15, #25 맹출 공간 부족
 - 진단 : 공간 상실에 의한 II급 부정교합(Fig. 15)
 - 치료 및 경과
- 상하악 모두 중등도의 총생을 가지고 상악 좌우측 제2소구

치 맹출 공간이 부족하였으며 mild dolichofacial pattern의 안모를 보였다. 특히 좌측에 3.8 mm의 공간이 남아 있는 것에 비해 우측은 제1소구치와 제1대구치가 접촉하여 제2소구치 맹출 공간이 완전히 상실된 상태였다.

Jones jig로 양측 제2소구치 맹출 공간을 마련 후 고정성 교정장치로 치료하기로 하였다. 장치 장착 3개월 후 기존에 남아 있던 공간에서 3.4 mm의 추가 공간이 생성되어 좌측 소구치의 맹출 공간이 마련되었으며(Fig. 16), 6개월 후 7.5 mm의 우측



Fig. 15. Occlusal view before treatment.



Fig. 16. Occlusal view at 3 months after Jones jig appliance activation.



Fig. 17. Occlusal view at 6 months after Jones jig appliance activation.



Fig. 18. Occlusal view at the time of debonding fixed orthodontic appliance.

맹출 공간도 확보되어 장치를 제거하였다(Fig. 17). 이어 고정성 교정장치를 10개월 동안 사용하여 치료를 마무리 하였다(Fig. 18). 치료 전후 수평·수직 피개량은 모두 2 mm로 변화가 없었다.

Ⅲ. 총괄 및 고찰

이번 증례에서 사용된 Jones jig는 활주 역학에 의한 이동으로 협측 튜브를 치은쪽에 가깝게 위치시킬수록 저항중심과 가까워져 다른 구내장치보다 치체이동에 더 유리한 장점이 있다. 하지만 open coil로 활성화시킬 수 있는 양에 한계가 있고, palatal acting appliance에 비해서는 경사이동이 더 많이 일어나며¹²⁾ 쉽게 과절될 수 있다는 것이 단점이다¹³⁾. Patel 등¹⁴⁾은 pendulum과 Jones jig의 효과를 비교한 연구에서 구치의 평균 원심 이동량과 이동속도는 두 그룹 간에 유사하며, 두 그룹 모두에서 상악 전치의 전방경사, 전돌, 약간의 정출과 상악 제1대구치의 원심경사, 원심이동, 약간의 함입이 관찰되었다고 하였다. Antonarakis와 Kiliaridis¹⁵⁾는 고정성 구내장치에서 구치 치관의 원심이동과 함께 일어나는 경사이동이 원심이동에 기여하는데 대구치가 2.9 mm 원심이동 될 때 5.4°의 원심경사가 동반된다고 하였다. 고정원 상실은 소구치의 근심이동과 전치의 근심경사 이동으로 나타나서, 전치들은 평균 3.6°의 근심경사를 동반한 1.8 mm의 근심이동을 보였다고 보고하였다. 수직적인 이동 또한 일어나는데 전치와 소구치의 정출이 관찰되었으며, 전치부는 평균 0.4 mm, 소구치는 1.1 mm 정출을 보였다고 하였다. Sfondrini 등¹⁶⁾은 힘의 작용 방향이 저항중심에 대해 교합측, 협측으로 작용하기 때문에 구치들은 원심경사와 회전을 나타내는 반면에 소구치들은 근심경사 되는 것을 예상할 수 있다고 하였다.

Brickman 등¹¹⁾은 55%의 공간이 구치의 원심이동으로 생성된다고 하였고 이것은 Ghosh와 Nanda¹⁷⁾가 pendulum appliance에서 언급한 것과 비슷한 양이다. Jones jig를 이용한 치료시 Haydar와 Uner¹⁸⁾는 55%, Runge 등¹⁹⁾은 50%의 고정원

상실이 있다고 보고한 반면에 Gulati 등¹⁾은 26%의 고정원 상실이 있을 뿐이라고 하여 Jones jig를 사용한 치료는 26%~55%의 고정원 상실이 있으며 이것은 pendulum에서 관찰되는 것과 유사한 양이라고 볼 수 있다. Brickman 등¹¹⁾은 Jones jig의 고정원 상실이 다른 고정성 구내장치들을 사용했을 때 나타나는 고정원 상실량에 비해 크지 않고 또한 장기적인 평가에서 구치부의 정출량이 장치를 사용하지 않은 정상적인 성장을 보인 집단과 비교시 큰 차이를 보이지 않았으며, 처음에 전방경사되고 근심경사 되었던 전치부와 소구치들이 원래의 위치로 회귀한다고 발표하였다.

그러나 어느 정도의 고정원 상실로 인한 수평피개 증가와 수직피개 감소가 일어날 위험이 있기 때문에 이에 대한 고려도 필요하다. 특히 안면 형태에 따른 고려도 필요한데 큰 하악각을 가진 경우 구치의 원심이동이 개방 교합을 만든다는 주장도 있다¹⁷⁾. Gulati 등¹⁾은 상악 구치의 과도한 정출로 유의할만한 하악의 hinge opening을 보인 사례를 보고하였고 이러한 정출은 pendulum appliance와 intraoral bodily molar distalizer에서도 또한 나타난다고 하였다. 이와 관련하여 Sfondrini 등¹⁶⁾은 정상이거나 작은 하악각을 가진 환자에서만 장치를 사용할 것을 권장하며 과도한 수직 성장을 보이는 환자에서는 주의해야 한다고 주장하였다. 그러나 최근에는 구치부 정출은 장치 사용시 나타나는 사소한 부작용으로 무시할만한 수준이라는 발표도 있다²⁰⁾.

제2대구치의 맹출 여부도 구치 원심이동 시 고려해야 할 사항이다. Daskalogiannakis와 McLachlan²¹⁾ 및 Gianelly¹²⁾는 구치를 이동시키기에 적절한 시기는 제2대구치가 맹출하기 전 혼잡치열기라고 주장하였다. 그 이유에 대해 Gianelly¹²⁾와 Mavropoulos 등²²⁾은 제2대구치 맹출 전에 치아를 이동하는 것이 치아 이동이 가장 빠르고(한달에 1 mm 이상) 고정원 상실이 적기 때문이라고 하였다. 한편 구치 원심이동의 치료 시기에 대해 Kuroi과 Bjerklin²³⁾은 근심이동된 구치를 후방으로 이동시킬 때 제2소구치가 거의 맹출할 시기거나 치료가 끝날 때 맹출해 있는 것이 재발 방지를 위해 좋다고 하였다.

본 증례에서 사용한 Jones jig는 주로 치성 변화를 일으키는 것으로 보여졌다. 불성실한 내원을 보인 증례 2, 3을 제외한 나머지 증례에서 1달에 평균 1.5mm (±0.4)의 공간이 생성되었고, 공간 확보만을 위한 치료 기간은 4-6개월로 볼 수 있었다. 증례 2, 3의 경우 불량한 내원으로 치료 기간이 길어졌으나 모든 증례에서 만족할 만한 구치의 후방이동이 일어났고 제2대구치 맹출 전에 장치 장착을 시작하여 재발의 위험성이나 공간유지를 위한 추가적인 장치 장착의 부담을 줄일 수 있었다. 증례 4를 제외한 나머지 증례에서 충분한 공간이 생성되었음에도 불구하고 제2소구치는 구개측으로 맹출되었는데, Becker²⁴⁾에 의하면 맹출 공간이 상실되면 치열궁 전상에서 약간 구개측에 위치해서 발육하고 있는 상악 제2소구치의 위치가 더욱 악화되어 치근은 치열궁 전상에 위치한 채 치관은 구개측으로 더욱 변위된 방향으로 발육하게 되는 경우가 대부분이라고 하였다. 그러므로 상악 제2소구치가 매복되거나 이소 맹출되는 경우는 대개 구개측에서 촉진된다. 이번 증례에서는 구개측으로 맹출된 제2소구치에 교정용 button을 부착한 후 elastic thread로 jig와 연결하여 치열궁 내로 이동시켰다. Pendulum이나 헤드기어 등의 장치에 비해서, 본 방법의 장점은 구치의 후방이동 후 바로 고정성 교정장치를 이용한 치료를 하지 않을 때, 혹은 이러한 추가적인 치료를 원치 않을 때 어느 정도 소구치의 위치 개선을 달성할 수 있다는 점을 들 수 있다.

그러나 고정원 상실은 본 장치의 설계 시 가장 주의해야 할 점으로, 고정원의 보강을 위해 Ghosh와 Nanda¹⁷⁾는 모든 전치와 견치를 포함한 전치부를 고정원에 포함시키거나 구개부를 넓게 피개하는 것이 추천된다고 하였고, J-hook 헤드기어나 전치부에 II급 고무줄을 걸면 고정원을 조절하는데 도움을 줄 수도 있다^{11,25)}. 고정원 상실은 수평 피개의 증가를 통한 개선이 요구되는 증례에서는 큰 문제가 되지 않으나 증가가 필요 없는 경우에서는 보다 강한 고정원의 보강이 필요할 것으로 사료되므로 증례 선택에 신중을 기해야 할 것이다.

IV. 요약

상악 소구치 맹출 및 배열을 위한 상악 대구치의 원심이동을 위해 Jones jig로 치료한 증례에서 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. Jones jig 장치를 이용한 상악 대구치의 원심 이동량은 한 달에 평균 1.5 mm(±0.4)로 나타났다.
2. 구치 원심이동을 통해 소구치 맹출 공간을 충분히 확보하여도 소구치가 치열궁을 벗어나 구개측에서 맹출하는 경우가 종종 발생하게 된다. 구개측으로 맹출한 소구치의 경우 치아의 협면에 button 부착 후 elastic thread로 jig와 연결했을 때 치관의 위치개선이 이루어졌다. 이것은 다른 구내장치들과 차별되는 장점이 될 수 있을 것으로 사료된다.
3. 고정원 상실은 치료 시 가장 주의해야 할 점으로 고정원 보강을 위한 노력과 안모 평가를 포함한 적절한 증례 선택이 중요하다.

참고문헌

1. Gulati S, Kharbanda OP, Parkash H : Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 114:319-327, 1998.
2. 이상민, 김종범, 한세현 : Jones Jig를 이용한 하악 제1대구치 원심이동의 치험례. *대한소아치과학회지*, 24:543-548, 1997.
3. Blechman AM, Smiley H : Magnetic force in orthodontics. *Am J Orthod*, 74:435-443, 1978.
4. Bondemark L, Kurol J : Repelling magnets versus superelastic Ni-Ti coils in simultaneous distal movement of maxillary first and second molars. *Angle Orthod*, 63:189-198, 1994.
5. Gianelly AA, Bonds PW, Johnson WM : Distalization of molars with repelling magnets. *J Clin Orthod*, 22:40-44, 1998.
6. Gianelly AA, Bednar J, Dietz VS : Japanese Ni-Ti coils used to move molars distally. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 99:564-566, 1991.
7. Hilgers JH : The pendulum appliance for Class II noncompliance therapy. *J Clin Orthod*, 26:706-14, 1992.
8. Jones RD, White JM : Rapid Class II molar correction with an open-coil jig. *J Clin Orthod*, 26:661-664, 1992.
9. Akin E, Gurton AU, Sagdic D : Effects of a segmented removable appliance in molar distalization. *Eur J Orthod*, 28:65-73, 2006.
10. 이현정, 김영재, 김정욱 등 : Pendulum 장치를 이용한 상악 대구치의 원심이동 증례. *대한소아치과학회지*, 35:523-530, 2008.
11. Brickman CD, Sinha PK, Nanda RS : Evaluation of the Jones jig appliance for distal molar movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 118:526-534, 2000.
12. Gianelly A : Distal movement of the maxillary molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 114:67-72, 1998.
13. Al-Faleh L : Intraoral maxillary molar distalization: A review. *Pakistan oral & dental J*, 29:302-310.
14. Patel MP, Janson G, Henriques JF, et al. : Comparative distalization effects of Jones jig and pendulum appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 135:336-342, 2009.
15. Antonarakis GS, Kiliaridis S : Maxillary molar distalization with noncompliance intramaxillary appliances in Class II malocclusion. a systematic review.

- Angle Orthod, 78:1133-1140, 2008.
16. Sfondrini MF, Cacciafesta V, Sfondrini G : Upper molar distalization: a critical analysis. Orthod Craniofac Res, 5(2):114-126, 2002.
 17. Ghosh J, Nanda RS : Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 110:639-646, 1996.
 18. Haydar S, Uner O : Comparison of Jones jig molar distalization appliance with extraoral traction. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 117:49-53, 2000.
 19. Runge ME, Martin JT, Bukai F : Analysis of rapid maxillary molar distal movement without patient cooperation. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 115:153-157, 1999.
 20. Kinzinger GS, Eren M, Diedrich PR : Treatment effects of intraoral appliances with conventional anchorage designs for non-compliance maxillary molar distalization. A literature review. Eur J Orthod, 30:558-571, 2008.
 21. Daskalogiannakis J, McLachlan KR : Canine retraction with rare earth magnets: an investigation into the validity of the constant force hypothesis. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 109:489-495, 1996.
 22. Mavropoulos A, Sayinsu K, Allaf F, et al. : Noncompliance unilateral maxillary molar distalization. Angle Orthod, 76:382-387, 2006.
 23. Kuroi J, Bjerklin K : Treatment of children with ectopic eruption of the maxillary first permanent molar by cervical traction. Am J Orthod, 86:483-492, 1984.
 24. Becker A : The orthodontic treatment of impacted teeth. 2nd ed., Informa Healthcare, UK, 183-184, 2007.
 25. Kalra V : The K-loop molar distalizing appliance. J Clin Orthod, 29:298-301, 1995.

Abstract

MAXILLARY MOLAR DISTALIZATION AND PREMOLAR ALIGNMENT WITH
A JONES JIG APPLIANCE: CASE REPORTS

Eun-Kyung Jeon, Hong-Keun Hyun, Young-Jae Kim, Jung-Wook Kim,
Ki-Taeg Jang, Chong-Chul Kim, Se-Hyun Hahn, Sang-Hoon Lee

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Seoul National University

The treatment of Class II non-extraction cases, especially when premolar space is lost due to premature loss of the deciduous molars, usually requires distal movement of the maxillary molars.

The Jones jig appliance is a non-compliant intraoral appliance and is effective for the distalization of the maxillary molars. It has unfavorable side-effects, however, so caution is needed to adjust the appliance and select appropriate cases. We reported four cases in which maxillary molar distalizations were concomitant with the alignment of palatally erupted premolars.

Key words : Jones jig appliance, Upper molar distalization, Ectopic eruption, Alignment of premolar