

# 교정치료에서의 제2대구치

전북대학교 치과대학 교정학 교실

김정기 · 홍성준

## 1. 서 론

제2대구치는 지치를 제외하고 구강내에 가장 늦게 출현하며 가장 후방에 위치하므로 교정치료시 교정의의 손길이 미치지 못하거나 귀찮은 존재가 되기 쉽다. 이러한 제2대구치의 생리적 발육과 맹출, 형태적 특성들을 살펴보고 교정치료에서 제2대구치를 무시해도 스스로 정상 배열 될 수 있는지 또는 교정치료한 제1대구치까지의 치열궁과 제2대구치가 연속성을 가질 수 있을지를 알아보며 교정치료중 제2대구치의 anchorage source로써 평가를 문헌을 통하여 알아보고자 한다.

## 2. 성장 발육 및 형태학적 특성

### 1) 형태학적 특성

하악 제2대구치는 치관폭경이 근원심측으로 10.5mm, 치관고경이 7.0mm이고 상악 제2대구치는 치관폭경이 근원심측으로 9.0mm, 협설측으로 11.0mm, 치관고경은 7.0mm이다<sup>35)</sup>.

Stanley는 제1, 2, 3대구치의 형태학적 variability<sup>7,14)</sup>를 비교하여 상악에서는 제1대구치가 가장 안정하며 다음 제2대구치 제3대구치 순이고, 하악에서는 제2대구치가 가장 안정하며, 다음 제1대구치 제3대구치 순이라고 하였다. 또한 좌우측 동명치아의 bilateral asymmetry를 조사하여<sup>8)</sup> 상악 제2대구치가 가장 크다고 하였다.

### 2) 성장발육<sup>15,28)</sup>

제2대구치가 X-Ray상에서 석회화를 보이기 시작하는 시기는 21/2~3세 정도이며 치관의 완성은 7~8세에 이루어지고 상악의 경우 12~13세경에, 하악의 경우 11~13세경에 맹출을 시작한다. 치근은 상악에서 14~16세, 하악에서 14~15세경에 완성된다.

### 3) 맹출로<sup>33,34)</sup>

치조골내에서 치관형성 당시, 하악 제2대구치는 교합에 이르렀을 때의 치관위치보다 좀더 협측에 위치하며, 교합면은 근심과 설측방향을 향하고 있고, 반면에 상악 제2대구치는 교합상태의 치관위치보다 좀더 설측에 위치하며, 교합면도 원심과 협측방향을 향하고 있고, 좀더 제1대구치 치근에 근접해 있다. 이러한 제2대구치는 치조골내에서 맹출할 때 교합면이 향하고 있는 방향으로 맹출이 이루어 지는데 상악의 경우 원심과 협측으로, 하악의 경우 근심과 설측으로 맹출을 시작한다. 하악 제2대구치는 맹출하면서 제1대구치의 치근의 원심면에 의해 guide되어 원심으로 upright 되면서 맹출하게 되며 상악 제2대구치는 swing down 되면서 근심으로 upright되어 지는데(그림 1) 협설측으로의 upright는 하악의 제2대구치가 구강내에 출현하면서 혀에 의해 어느정도 협측으로 밀리는 force를 받게 되며<sup>30)</sup> 상악 설측교두의 buccal incline과 하악 협측교두의 lingual

incline 사이에 접촉이 시작되면, sliding되어 상악 제2대구치는 설측으로 하악 제2대구치는 협측으로 upright (cone-funnel mechanism)되면서 점차 정상위치로 맹출하게 된다(그림 2).

이러한 정상 맹출과정에 문제가 생겼을때 그 치아는 정상위치로 맹출하지 못하게 된다.

### 3. Ectopic Eruption

특히 구치부 available space의 부족은 제2대구치의 ectopic eruption을 일으키는 원인이 되는데<sup>20,21)</sup> 본과에 내원한 환자중 제2대구치 발육이 완성된 환자의 초진시 모형을 조사해본 결과 총 502명중 101명(20.1%)에서 제2대구치부의 불량 교합상태 (posterior crowding)를 보였고(도표 1), 그중 53명(10.5%)는 양측 모두 불량교합을 보임으로써 교정치료를 위해 내원하는 환자중 20% 정도는 제2대구치 교합도 correction해 주어야만 한다는 사실을 알 수 있었다.

또한 교정치료를 수행하던중 이로 인해 제2대구치의 ectopic eruption을 야기시킬 수 있는데, 특히 상악 제1대구치에 headgear를 사용한 증례에서 상악 제2대구치가 맹출하면서 buccal ectopic eruption 하는 경우와(그림 3) Class III mechanism을 사용한 증례에서 하악 제2대구치가 맹출 하면서 lingual ectopic eruption 하는 경우를(그림 4) 흔히 경험할 수 있는 바이다.

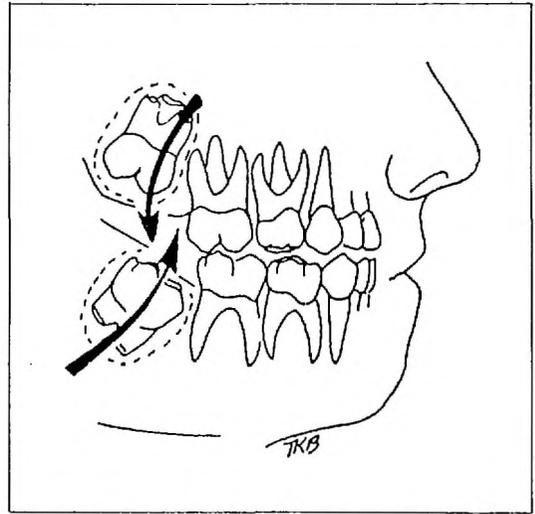


그림 1 Mesial/distal uprighting

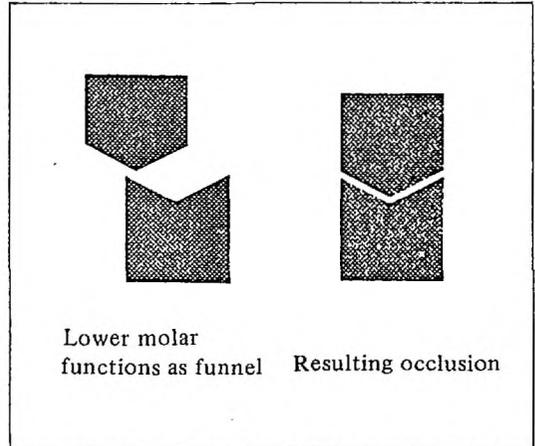


그림 2 Cone-funnel mechanism

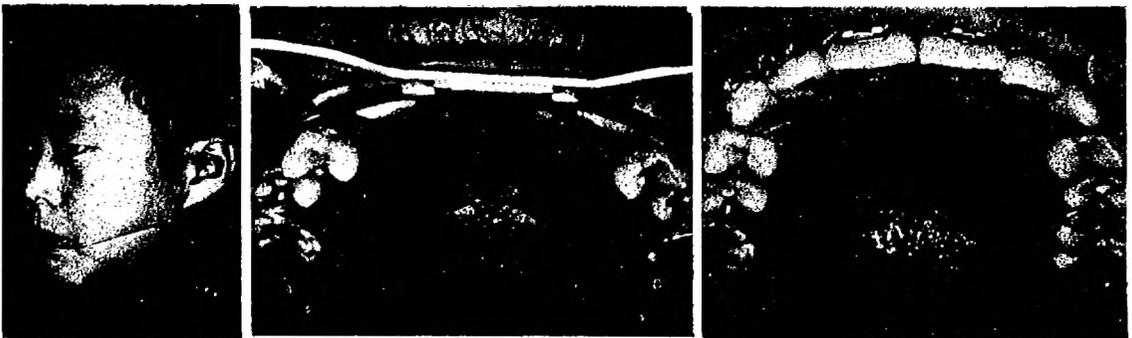


그림 3 Headgear 사용후 tkd악 제2대구치의 ectopic eruption

	SAMPLE	NORMAL	ABNORMAL OCCLUSION			
			RIGHT	LEFT	BOTH	TOTAL
N	502	401	26	22	53	101
%	100	79.9	5.2	4.4	10.5	20.1

도표 1. 제2대구치의 malocclusion

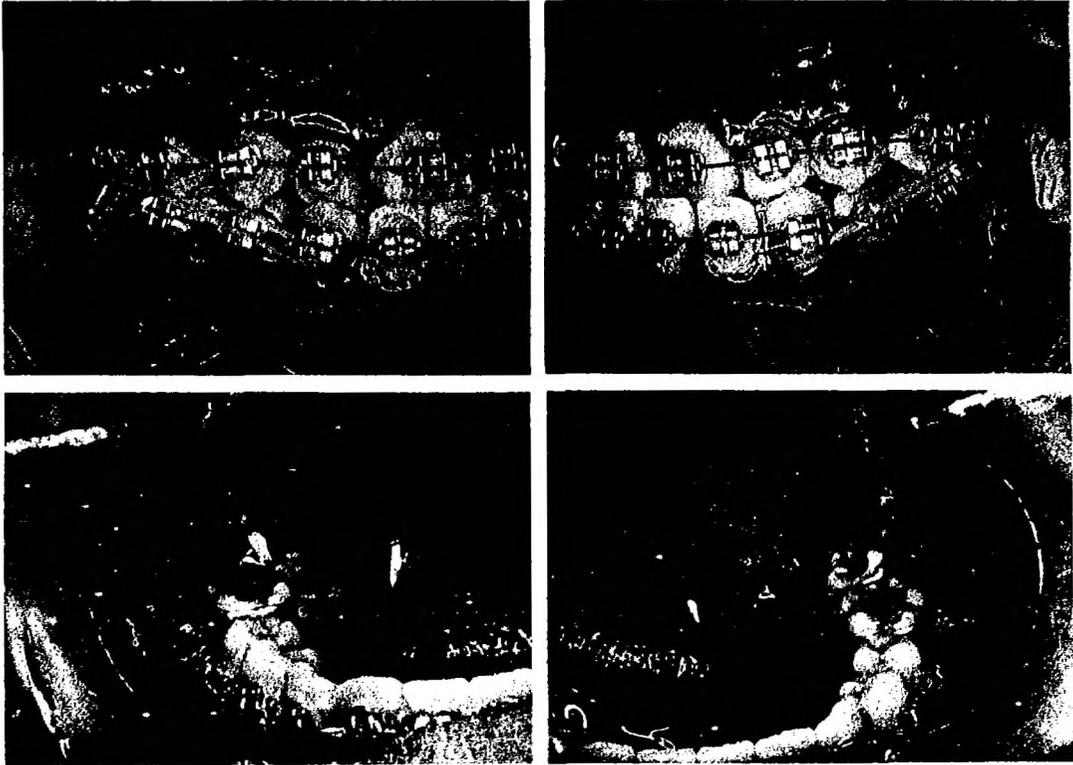


그림 4 CIII elastic 사용후 하악 제2대구치의 ectopic eruption

#### 4. Impaction(그림 5)

제2대구치의 ectopic eruption이 매복으로 나타나는 경우도 있는데 Johnson 과 Taylor<sup>13,27)</sup>는 이러한 제2대구치의 Impaction을 “localized retard eruption”이라 정의하고 제1대구치와의 치축경사가 30~35° 정도를 이룬다고 하였으며(그림 6), Buchner<sup>4,27)</sup>는 이러한 제2대구치의 매복이 전방과 후방 치열의 crowding에 의해 나타나는 현상이라고 하면서(그림 7) 제1소구치를 발치하고 치료할 때 이러한 문제가 감소된다고 주장 하였다.

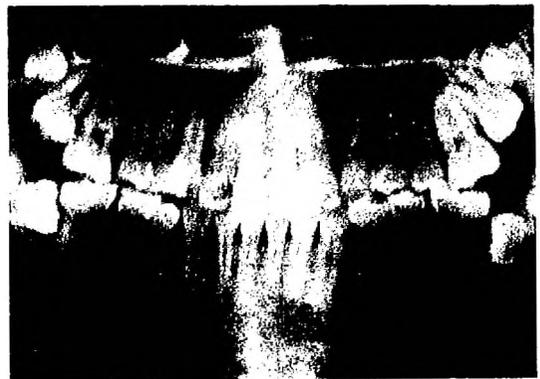


그림 5 제2대구치의 매복



그림 6 제1대구치와 제2대구치의 장축의 각도

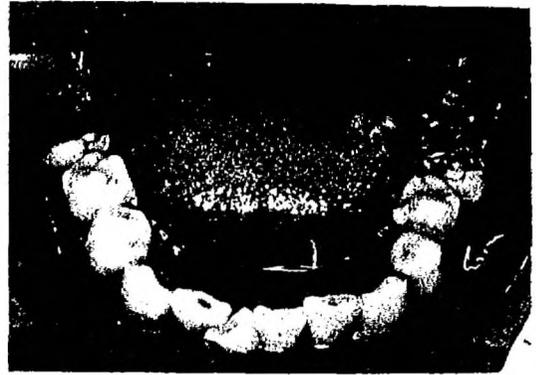


그림 7 전방부와 후방부 모두에서 crowding이 보이는 예.

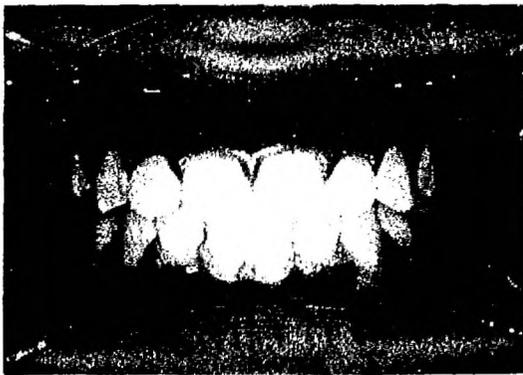
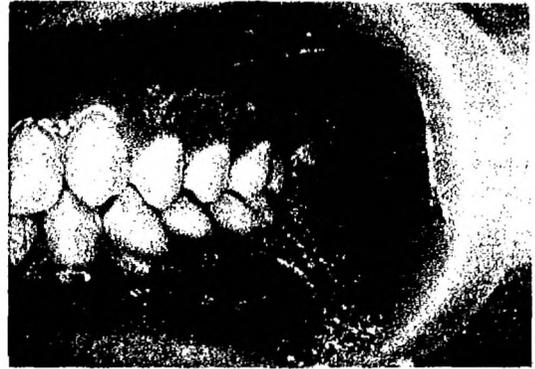
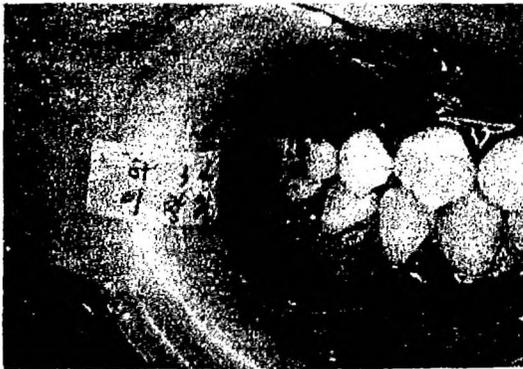


그림 8 제2대구치 맹출전에 교정치료를 끝냈던 환자로서, retainer 장착 부족으로 약간의 crowding이 나타났고, 특히 제2대구치 맹출과 함께 좌측 제2대구치의 교합상태가 불량하였다.

	SAMPLE	IMPACTION			
		RIGHT	LEFT	BOTH	TOTAL
N	357	4	2	3	9
%	100	1.1	0.6	0.8	2.5

도표 2. 제2대구치의 매복빈도

Richardson<sup>19,27)</sup>은 제2,3대구치를 위한 molar space analysis를 시행 하였으며 특히 비발치 교정치료시 35%에서 지치가 매복되는 등 molar space에 영향을 미친다고 하였고 Proffit<sup>17)</sup>도 교정치료 동안 제2대구치의 매복이 자주 발생된다고 하였으며 특히 혼합치열기

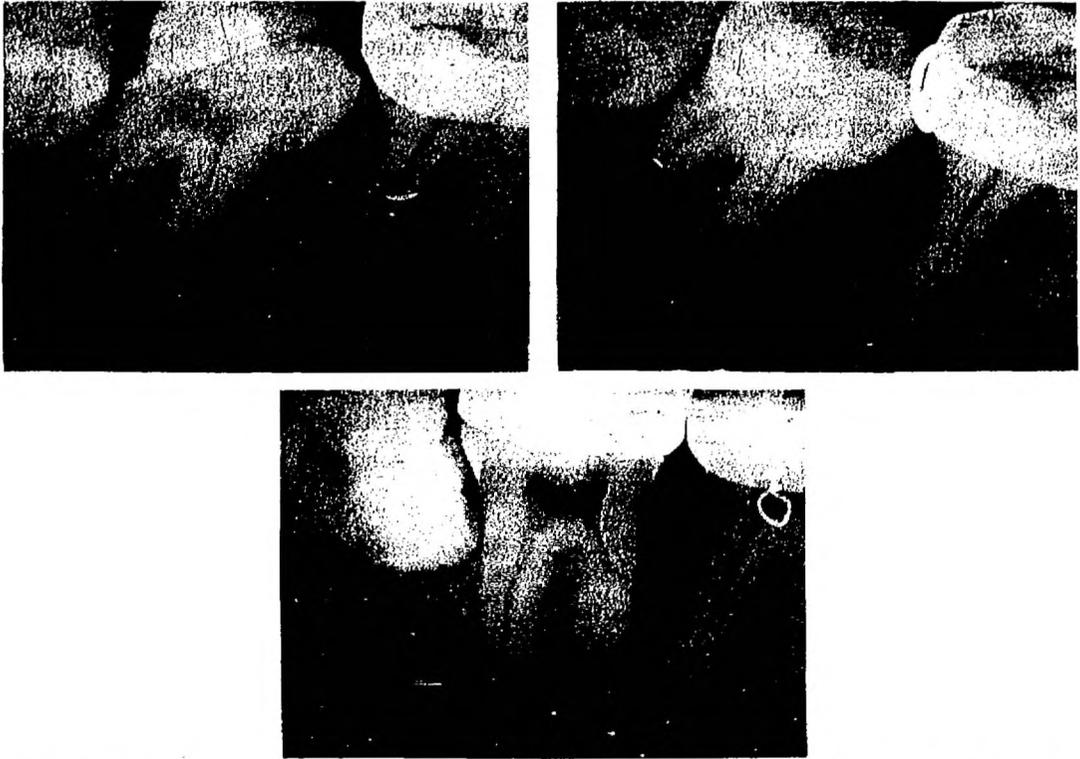


그림 9 교정치료 도중 제2대구치의 부분 매복. 반복적인 separating으로 매복상태를 해결할 수도 있다.

동안에 space problem으로 제1대구치를 후방으로 이동시킨 경우 제2대구치의 매복 기회는 증가된다고 하였다. Ricketts<sup>22)</sup>는 Headgear를 expansion 없이 사용할 경우 하악 제1대구치를 constriction시켜 제2대구치를 매복시키거나 협착으로 밀게 된다고 하였다.

Aitassalo<sup>1,27)</sup>는 매복치 발현정도가 14.1%인데 그중 제2대구치의 매복은 1% 이하라고 하였고 Evans<sup>27)</sup>는 제2대구치 매복빈도를 조사하여, 미국 교정 환자중에서 1976년에 2%이었으나, 1986년에는 7%로 증가 되었다고 보고한 바 있고, 본과에 내원한 환자중 제2대구치 치근이 완성된 357명의 orthopantomogram을 조사한 결과 2.5% 정도의 제2대구치 매복 빈도를 보였는데(도표 2) 이는 약 10년전의 미국에서의 수치와 거의 같았다. Evans는 1976년에서 1986년 사이에 제2대구치의 매복의 증가를 지적하면서 또한 premature deciduous loss와

deciduous molars의 interproxiamal destruction의 현저한 감소 현상도 지적함으로써, 영구치열에서의 posterior crowding 이, 유치의 보존 효과에 의해 증가된현상이 아닌가 하는 의구심을 제시하였다.

#### 5. Anchorage Source로서의 평가

제2대구치를 anchorage source로 활용하는 것에 대한 견해는 많은 선학들의 교정치료 철학과 방법에서 살펴 볼 수 있는데, Begg<sup>3)</sup>는 anchor teeth로 제1대구치만을 사용하였으며, 제1대구치가 발치된 경우만 제2대구치를 anchor teeth로 사용하였고, Thompson<sup>31)</sup>도 그의 "Modern Begg"(Begg-Straight wire technique)에서 제2대구치를 장치에 포함시키는 이유는 anchorage로써가 아니고 단지 배열을 위해서라고 하였다. Jarabak<sup>12)</sup>은 "Light

-wive edgewise technique"에서 제2대구치를 anchorage source로 이용하지 않고 anchorage critical case에서도 face bow등을 이용하여 anchorage를 보강하였다.

그러나 이들은 모두 light force system을 이용하고, extraoral force등을 사용함으로써 anchorage 문제를 극복하였지만, Hopkins<sup>10,11</sup>는 Class II intermaxillary elastics을 사용하는 경우 하악 anchorage의 부족을 지적하면서, 될 수 있는한 하악의 모든 치아를 multibanding하여야 한다고 주장하였고, Shelden<sup>29</sup>도 역시 발치 증례에서 제2대구치를 anchorage unit에 포함 시키는것이 중요하다고 하였으며, Strang<sup>23,24,25</sup>은 교정치료의 실패의 주 원인은 anchorage failure 이다라고 주장하며 제2대구치를 anchorage에 포함시킬 것을 강조하고 제2대구치가 맹출하지 않았을 경우, 때로는 이 치아의 맹출때까지 교정치료를 연기 하는 것이 바람직 할때도 있다고 하였으며, 특히 Curve of Spee가 심한 증례에서 제2대구치 anchorage가 가장 효과적이라고 하였다.

Renfro<sup>18</sup>는 제2대구치를 포함시켜 가능한 많은 치아를 anchorage에 이용하는 것은 anchorage의 stabilization을 위한 한 요소라고 주장하고, 특히 하악 제2대구치는 위치상 retromolar fossa 전방 basal bone의 high dense ridge 사이에 놓여있기 때문에 좀더 resistance하여 anchorage로써 유리하다고 하였다. Tweed<sup>32</sup>는 Second of third degree anchorage preparation시 제2대구치를 banding 하여 anchorage에 포함시켰고, Alexander<sup>2</sup>는 그의 technique에서 하악 장치를 넣기 전에 상악에 먼저 장치를 넣고 하악 제2대구치의 맹출 기회를 더욱 부여하여 하악에서 제2대구치를 anchorage로 이용하려는 의도를 보였고, Burstone<sup>5,6</sup>은 "Segmented arch technique"에서 posterior anchorage로 최전방 소구치에서 제2대구치까지를 one unit로 포함시켰다.

Roth<sup>26</sup>는 제1대구치와 함께 제2대구치도 처음부터 banding을 해줌으로써 extraoral traction의 방법을 거의 필요치 않게 해줄 수

있다고 하였으며, Freeman<sup>17</sup>에 의한 anchorage Value에서(그림 10) 제2대구치의 값이 450으로써 상악 제1대구치 533, 하악 제1대구치 475에 못지않은 큰 값을 가지고 있다고 평가 되었으며 Jarabak<sup>12</sup>에 의한 anchorage Value에서도(도표 3) 하악 제1대구치의 값을 최대 10으로 할 경우 제2대구치의 값은 8~9로써 상당히 큰 값이라는 것을 알 수 있다.

Proffit<sup>17</sup>는 anchorage unit와 movement unit 사이의 periodontal ligament area의 비율이 friction type으로 견인시에는 적어도 4 : 1, non-friction type으로 견인시에는 적어도 2 : 1로 anchorage unit가 커야 한다고 주장하

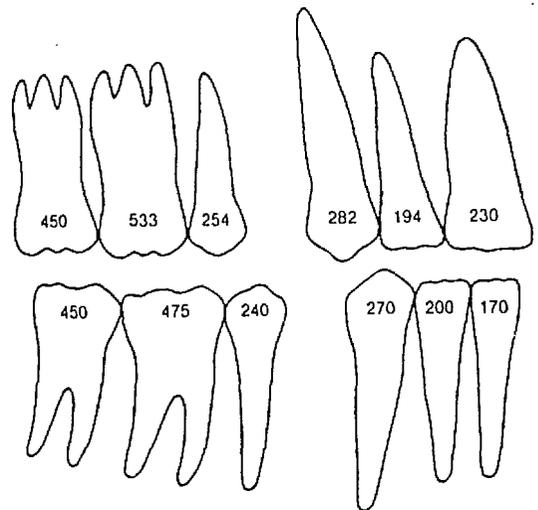


그림 10 anchorage Value by Freeman

	ANCHORAGE VALUE	
	Maxillary	Mandibular
Central incisor	4 - 5	1
Lateral incisor	2 - 3	2
Canine	8 - 9	7 - 8
First premolar	6 - 7	5 - 6
Second premolar	5 - 6	5 - 6
First molar	9 - 10	10
Second molar	8 - 9	8 - 9

도표 3. anchorage Value by Jarabak

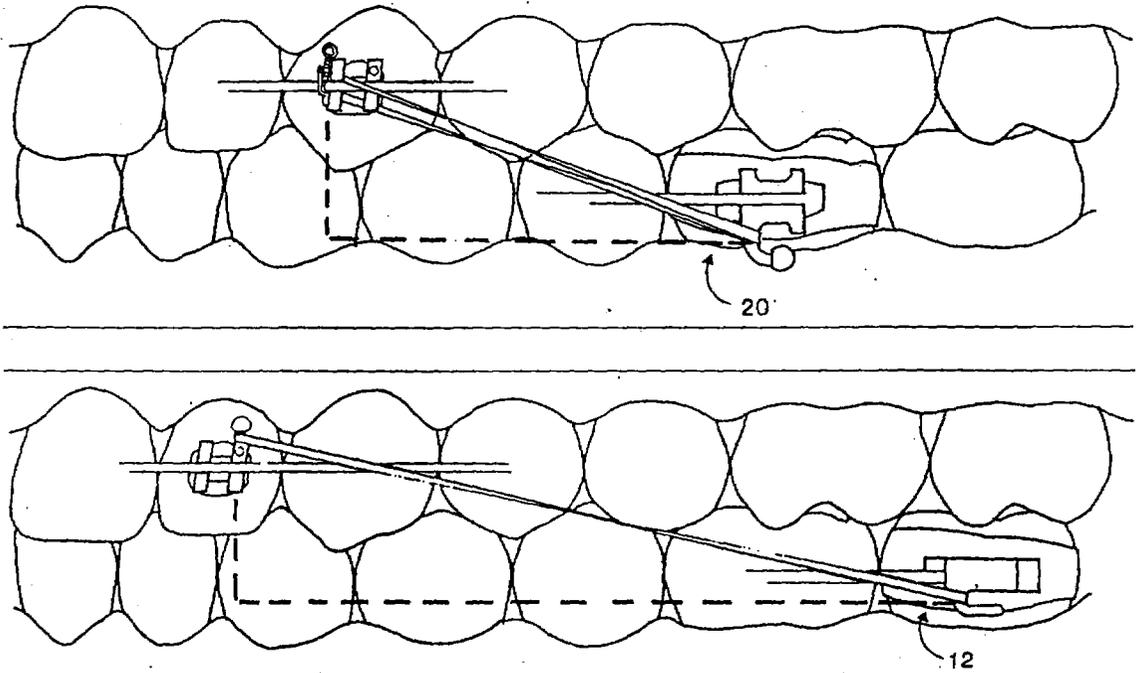


그림 11 Intermaxillary elastic을 제1대구치에 전 경우와 제2대구치에 전 경우.

였고, Nikolai<sup>10)</sup>는 제1소구치 발치 중례에서, 견치 견인시 anchorage unit에 제2소구치, 제 1, 2대구치를 포함시킬 경우 견치의 periodontal area 보다 250% 크고 average periodontal ligament stress는 견치에서 3.5배 정도 크다고 하였는데, 절치의 en masse retraction이나 friction type의 견치 견인시 제2대구치가 anchorage unit에 포함되어야 한다는 것을 알 수 있다.

Chuck<sup>11)</sup>는 제2대구치는 정상위치인데 제1대구치 부위가 실측으로 협착된 경우 arch wire를 제1대구치까지만 연장한다면 이 arch wire의 distal 부위가 long lever로 작용하여 협착으로의 lateral movement 효과가 떨어지는데, arch wire를 제2대구치까지 연장시킨다면 double-edged lever로 작용하여 효과적인 lateral movement가 제1대구치부에서 나타날 것이라고 하였으며, 특히 제2대구치는 치근이 크고 하악에서는 ramus의 전연의 dense bone에 근접해 있어서 anchorage unit로 유리한 점이 있다고 지적하였고, intermaxillary elas-

tic을 사용할 경우 제1대구치에 elastic을 걸면 semivertical pull이 발생하는 반면 제2대구치에 연장하여 걸면 좀더 horizontal pull의 vector가 많아지고 vertical vector는 상대적으로 작아짐으로써 악간고무줄의 부작용을 최소화하며, 효과를 증진시킬 수 있다고 지적하였다(그림 11).

## 6. 맺음말

본과에서 자체조사한 결과에 의하면 교정치료를 위해 내원한 환자의 20% 정도가 제2대구치부의 불량교합을 보였고(그중 2.5%는 대복) 더우기 제2대구치를 제외하고 교정치료한 경우 제2대구치의 교합상태가 불량함을 흔히 볼 수 있었고, 예상할 수 있는바, 특히 Class III mechanics에 의해 하악 제2대구치에서, Headgear등의 사용에 의해 상악 제2대구치에서의 ectopic eruption은 교정의로써 자주 볼 수 있어 이를 감안 한다면 20%보다 훨씬 많은 환자에서 제2대구치부의 correction이 필수적

인데 이러한 제2대구치를 장치를 사용하지 않고서는 개선시킬 수 있는 방도가 결코 없다. 또한 제2대구치가 교합에서 차지하는 위치를 보면 하악의 Curve of spee와 상악의 compensation curve의 distal end를 구성하는데 교합의 dynamic normal occlusion을 추구해야 될 교정의로서는 부정배열된 또는 될 수 있는, 제2대구치를 무시 할 수 없다.

또한 여러 선학들에 의해 제2대구치가 anchorage source로 훌륭히 또는 필수적으로 이용되어야 함이 지적되어온 바, 특별한 경우를 제외하고 제2대구치를 반드시 banding하여 교정장치를 연장시키는 것이 현명하다 하겠다.

## REFERENCES

1. Aitassalo, K. Lehtinen, R. & Olsala, E.: An orthopantomographic study of the prevalence of impacted teeth: International Journal of oral surgery. 1:117-120, 1972.
2. Alexander R.G.: The Vari-simplex Discipline. vol. 17, No. 6, 7, 8, 9, 10, 1983.
3. Begg P.R. & Kesling P.C.: Begg orthodontic theory and technique. 1977, W.B. Saunders Co.
4. Buchner H.J.: Correction of impacted second molars. A.O. 43:30-33, 1973.
5. Burstone C.J.: The rationale of the segmented arch. A.J.O. 11:805-822, 1962.
6. Burstone C.J.: Mechanics of the segmented arch technique, A.O. 36:99-120, 1966.
7. Garn S.M. & Lewis A.B.: Buccolingual size asymmetry and it's developmental meaning: A.O. 37:186-194, 1967.
8. Garn S.M. & Lewis A.B.: The meaning of bilateral asymmetry in the permanent dentition. A.O. 36:55-62, 1966.
9. George C. Chuck: A consideration of the second permanent molars as a source of anchorage. A.O. 7:15-21, 1937.
10. Hopkins, S.C.: Inadequacy of Mandibular anchorage. A.J.O. 691-704, 1955.
11. Hopkins S.C.: Inadequacy of mandibular anchorage - Five years later: A.J.O. 440-455, 1960.
12. Jarabak J.R.. Technique and treatment with Light-wire edgewise appliances. 1972, The C.V. Mosby Co.
13. Johnson E. & Taylor R.C.: A surgical approach in uprighting impacted second molars. A.J.O. 61:508-514, 1972.
14. Keene H.J.: The relationship between third molar agenesis and the morphologic variability of the molar teeth: A.O. 35: 289-298, 1965.
15. Logan W.H.G. & Kronfeld R.: Development of the human Jaws & surrounding structures from birth to age fifteen, J.A.D.A. 20: 379-424, 1935.
16. Nikolai R.J.: Bioengineering analysis of orthodontic mechanics. 1985.
17. Proffit W.R.: Contemporary orthodontics 1986, p. 260-266, p. 409-411, The C.V. Mosby Co.
18. Renfroe E.W.: The factor of stabilization in anchorage: A.J.O. 42:883-897, 1956.
19. Richardson M.E.: The development of third molar impaction and its prevention. International Journal of oral surgery 10, Supplement 1, 122-130, 1981.
20. Richardson M.E.: Late lower arch crowding in relation to primary crowding A.O. 52: 300-312, 1982.
21. Richardson M.E.: Lower molar crowding in the early permanent dentition: A.O. 55: 51-57, 1985.
22. Ricketts R.M.: Bioprogressive therapy,

- 1979, Rocky mountain.
23. Robert H.W. Strang: Orthodontic anchorage. A.O. 11:173-186, 1941.
  24. Robert H.W. Strang: Treatment problems: Their origin and elimination. A.J.O. 40: 765-774, 1954.
  25. Robert H.W. Strang: Suggestions for avoiding errors in treatment: A.J.O. 46:97-106, 1960.
  26. Roth R.H.: Treatment mechanics for the straight wire appliances (Orthodontic Current Principles & Techniques. The C.V. Mosby Co.) pp. 665-716, 1985.
  27. Ruth Evans: Incidence of lower second permanent molar impaction. British Journal of Ortho. 15:199-203, 1988.
  28. Schour I. & Massler M.: The development of the human dentition. J.A.D.A. 28: 1153-60, 1941.
  29. Shelden F.C.: Consideration of the anchorage problem in orthodontics, Fort. Rev. Chicago. D. Soc. 6:809, 1943.
  30. Swinehart D.R.: The importance of the tongue in the development of normal occlusion. A.J.O. 36:813-830, 1950.
  31. Thompson W.: Modern Begg: A combination of Begg & Straight Wire appliances & techniques (Orthodontic Current Principles & Techniques. 1985, The C.V. Mosby Co.) pp. 717-789.
  32. Tweed C.H.: A philosophy of orthodontic treatment.. A.J.O. 31:74-103, 1945.
  33. Van der Linden, F.P.G.M.: Changes in the position of posterior teeth in relation to ruga points. A.J.O. 74:142-161, 1978.
  34. Van der Linden, F.P.G.M.: Development of the dentition. 1983, pp. 47-54.
  35. Wheeler R.C.: Dental anatomy, physiology, and occlusion: 1984, pp. 250-290, W.B. Saunders Co.

– ABSTRACT –

## THE SECOND MOLARS IN ORTHODONTICS

Kim Jeong Gee, D.D.S., Hong Sung Joon, D.D.S., M.S.D.

*Department of Orthodontics, College of Dentistry Chonbuk National University*

The permanent second molars, erupted about 12-13 years old, are finally erupted except wisdom teeth. Although they are likely to be excluded in the orthodontic treatment because located in the most posterior area of the dentition, about twenty percents of the orthodontic patients have abnormal occlusion of the permanent second molars, and we usually observed the malalignment of the permanent second molars in the finished case without including this teeth.

These permanent second molars should be necessarily corrected by orthodontic appliances for the dynamic-normal occlusion.

Moreover, according to the previously mentioned treatment philosophy, there are clear advantages in the cases which the permanent second molars were used for anchorage source, and this has been proposed convincingly by many authers.

Therefore it is reasonable that orthodontists determine to include the permanent second molars among orthodontic treatment, but particular cases.