

# 외상치아의 치수치유

## I. 머리말

외상치아에서 발생할 수 있는 병발증 중 가장 흔히 볼 수 있는 것이 치수괴사, 즉 치아의 생활력 상실이다(Table. 1).

Table 1. Prevalence of pulp necrosis after luxation injuries in the permanent dentition<sup>1)</sup>.

Examiner	No. of teeth	No. of teeth with pulp necrosis
Skieller	107	44 (41%)
Weiskopf et al.	121	72 (60%)
Anehill et al.	76	18 (24%)
Andreasen	189	98 (52%)
Stålhane & Hedegård	1116	172 (15%)
Rock et al.	200	75 (38%)

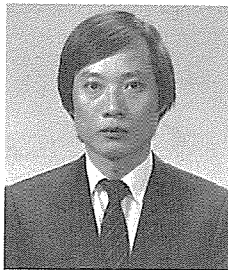
치수는 신체 다른 부위에서 볼 수 있는 결합 조직과 유사하며 법랑질, 상아질 등과 같은 경 조직에 의해 둘러싸여져 있고, 혈액공급은 치근 단공을 통해서만 이루어져 collateral circulation이 결여되어 있고, 치수에서만 이루어지는 재생 상아질 형성능력이 있다는 것이 형태 생리학적 차이점이라 할 수 있다.

이러한 차이점으로 인해 치아외상후 치수치유는 일반적인 결합조직보다 예후가 불량할 가능성이 높다. 즉 조직 치유를 위한 혈액공급이 치근단공을 통해서만 이루어지기에 손상받은 치근단부의 혈관들이 revascularization이 이루어져 치수조직에 blood supply가 계속적으로 이루어질 수 있느냐에 달려 있다고 볼 수 있다.

치아의 외상 양상에 따라 치수치유는 다르게 나타날 수 있으나 다양한 양상을 나타내는 luxation injury에 대해 살펴보고자 한다.

## II. 치수치유에 영향을 미치는 요소

Andreasen 등은 외상치아의 치수괴사를 외상의 형태, 환자의 나이, 치근발육정도, 변위정도, 고정술식, 외상치아의 재위치화, 교합조정, 치관수복 등과의 관련성으로 살펴본 결과 이들 중 치수나



경북대학교 치과대학 소아치과학교실  
김 영 진

치근막의 외상정도(extent of injury)와 치근발육 정도(stage of root development)가 가장 관련성이 높다고 하였다(Table. 2,3).

1. 외상의 정도 및 양상

- ① 진탕(contusion) & 아탈구(subluxation) : 치근막이나 치수의 외상정도는 매우 미약하며 외상후 즉시 E.P.T.에 양성반응을 나타내는 것이 보통이며 치수괴사가 일어나는 확률은 매우 낮다.
- ② 정출(extrusion) : 치근단공 부위의 혈관이 손상되어 치수로 혈액공급이 이루어지지 않아 치수괴사가 일어날 확률은 증가하지만 치조골와의 변형없이 치근막섬유만 stretched 되거나 torn 되기에 치근막의 손상은 매우 약하게 영향을 받는다.
- ③ 측방성 탈구(lateral luxation) : 치관부 변위가 설측으로 일어나면 치근단부는 순측으로 변위가 되고 때로 순측 치조골편이 파절되기도 한다.  
 함입(intrusion) : 치조와벽에서 치아의 종축으로 강하게 밀려들어가므로 치조골, 치근막, 치근의 백악질층에 심한 손상을 받게 된다.  
 이처럼 lateral luxation이나 intrusion 모두 치근단공에서 혈관이 손상받아 혈류가 차단되고, crushing injury가 치근면이나 치근주위의 치조골에 가해져 회복능력 또한 저하되어 치수괴사가 일어날 확률은 보다 증가하게 된다.
- ④ 완전탈구(complete avulsion) : extrusion 양상과 비슷하나 치수 치유과정은 완전탈구후 경과된 시간, 탈구치아의 보관상태, 감염유무 등과 같은 요소에 의해 달라질 수 있으나 일반적으로 치수괴사가 일어날 확률이 매우 높다.
- ⑤ 치근파절(root fracture) : 치관부 파절편의 외상정도(변위정도)에 따라 다양한 양상을 나타낼 수 있으며 앞서 언급한 luxation 양상에 따른다고 볼 수 있다. 그러나 치근파절의 경우 혈액공급을 치근단공 뿐만 아니라 파절부의

Table 2. Distribution of luxation injuries according to type of luxation and stage of root development. Numbers in parentheses indicated the number of teeth which developed pulp necrosis after injury<sup>1)</sup>.

Luxation type	Open apex	Closed apex	Total
Concussion	58 (0)	120 (5)	178 (5)
Subluxation	130 (0)	93 (14)	223 (14)
Extrusion	33 (3)	20 (11)	53 (14)
Lateral luxation	34 (3)	88 (68)	122 (71)
Intrusion	24 (15)	37 (37)	61 (52)
Total	279 (21)	358 (135)	637 (156)

Table 3. Distribution of total material and pulp necrosis according to radio-graphic apical diameter and type of luxation injury<sup>2)</sup>.

Apical diameter (mm)		No. of teeth		Pulp necrosis (%)
Type of injury	n	x		
0.1-1.0	Extrusion	18	11	(61)
	Lateral luxation	88	69	(78)
	Intrusion	36	36	(100)
1.1-2.0	Extrusion	7	2	(29)
	Lateral luxation	6	4	(67)
	Intrusion	7	4	(57)
2.1-3.0	Extrusion	14	1	(7)
	Lateral luxation	11	1	(9)
	Intrusion	14	8	(57)
3.1-4.0	Extrusion	7	0	(0)
	Lateral luxation	9	0	(0)
	Intrusion	3	3	(100)
4.1-5.0	Extrusion	2	0	(0)
	Lateral luxation	3	0	(0)
	Intrusion	1	1	(100)

\*Per cent pulp necrosis in the given injury group in the given measured interval for the total observation period.

치근막으로부터도 받을 수 있기에 치수괴사의 확률은 낮다고 볼 수 있으나 일반적으로 파절편의 위치, 치아고정술, 추가로 가해질 수 있는 외상 등에 따라 예후는 달라진다.

## 2. 치근발육 단계

치수의 치유는 치근단에서의 혈액공급이 이루어질 수 있는가에 달려있다고 해도 과언이 아니다. 즉 외상으로 인해 단절되거나 손상받은 혈관들이 빨리 revascularization이 이루어져 치수 내로의 혈류가 순환될 수 있는지가 중요하다.

Andreasen(1986)등은 pulp dimension과 pulp necrosis와의 관계를 살펴본 결과 close apex보다 open apex 쪽이 pulp necrosis가 일어나는 빈도가 적어 apical foramen의 diameter가 넓을수록 revascularization이 잘 일어난다고 하였으며 치수의 총길이와 넓이는 역상관 관계가 있다고 하였다. 이와같이 revascularization의 회복능력은 치근단 형성이 미완성된 초기 영구치에서 높으므로 외상치아의 치수진단시 이를 고려하여 치수치료를 성급하게 결정하지 않는 것이 좋다. 즉, 초기 영구치의 경우 치근단공이 나팔형으로 매우 넓은 뿐만 아니라 치수의 총길이도 짧고, 넓어 revascularization이 일어날 수 있는 확률이 훨씬 높기에 치수 생활력을 회복할 수 있는 능력이 크다고 할 수 있다.

## 3. 기타사항

그외에 영향을 미칠 수 있는 요소로는 ① 외상치아의 고정술, ② 변위치아의 재위치화 및 대합치와의 접촉관계, ③ 감염 등을 들 수 있다.

외상치아의 고정술식에서는 가급적 외상치아에 불필요한 힘이 가해지지 않는 고정술이 추천된다. 예를 들어 교정용 band를 이용한 방법이나 arch bar를 이용한 방법이나 wiring등은 외상치아에 많은 힘이 가해져 좋지 않으므로 복합레진을 이용한 wire and resin 고정술이 추천된다. 또한 고정시술시 변위된 치아를 재위치시킬 때에도 강한 힘을 갑자기 주지말고 지극한 힘으로 천천히 부드럽게 재위치시켜 추가적인 외상이 가해지지 않도록 하고 이때 대합치와의 관계를 살펴보고 교합력이 가해지지 않도록 접촉되지 않게 삭제해 줄 필요가 있다. 외상치아의 감염은 외상받은 치아의 손상치은이나 완전탈구치아에서의 치근막, 치조와 등을 통해 세균이 감염될 수 있으므로 항생제 투여도 요구된다.

## III. 치수강 폐쇄(pulp canal obliteration)

치수강폐쇄는 외상에 대한 생활치수의 반응이라고 볼 수 있다. 외상받은 치아의 치수는 초기에 조상아세포층이 불규칙적으로 배열되고 파괴되거나 치유가 되어가면서 다시 재배열되고 재생상아질을 형성하게 된다. 이와같은 재생상아질 형성은 역시 revascularization이 활발히 일어나는 치근단 부위에서 상아질 형성능력이 높으므로 이 부위에서부터 시작하여 치관부쪽으로 형성되어 가면서 치수강이 좁아지게 된다. 이러한 치수강 폐쇄는 간혹 치수괴사 및 치근단병소를 야기시키게 되는데 아직 그 기전에 대해서는 밝혀져 있지는 않으나 추가적인 외상으로 인한 혈류단절이나 재생상아질 형성으로 인해 지속적으로 치근단공의 혈관이 수축됨으로 발생하거나 국소적 병변부(anachoretic infection)등의 원인으로 발생되기도 한다.

Andreasen 등(1987)은 심한 외상시에는 치수괴사의 확률이 높고 중정도의 외상인 경우 치수강폐쇄가 일어날 확률이 높고 치근단공이 미완성된 치아에서 잘 나타나며 추가적인 약한 외상이 가해졌을 때에 흔히 볼 수 있으며 치수괴사는 대체로 외상후 3개월 이내에 나타나나 치수강폐

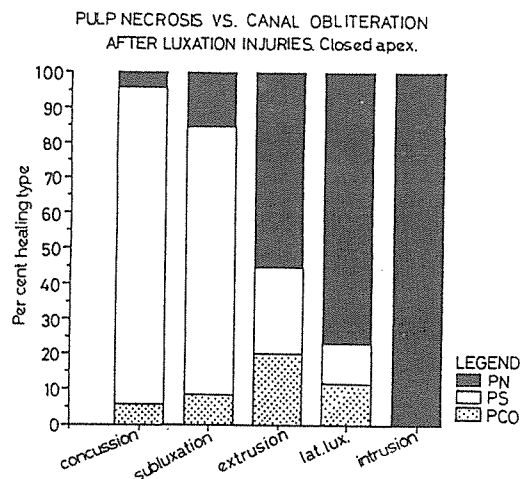


Fig. 1. Relationship between PCO(stippled bar), PS(white bar) and PN(black bar) in teeth with completed root formation<sup>4)</sup>.

PULP NECROSIS VS. CANAL OBLITERATION  
AFTER LUXATION INJURIES. Open apex.

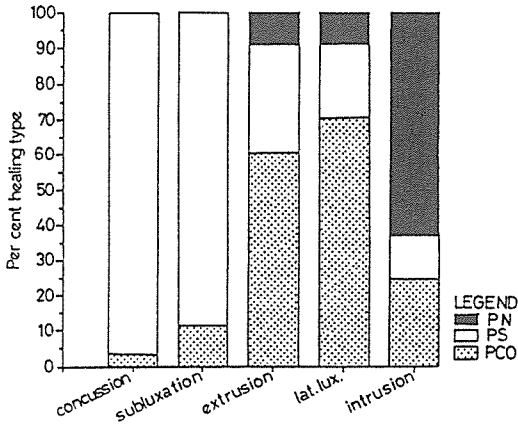


Fig. 2. Relationship between PCO(stippled bar), PS(white bar) and PN(black bar) in teeth with incomplete root formation<sup>4)</sup>.

체는 1년후에 나타난다고 하였다(Fig. 1,2).

#### IV. 외상치아의 치수진단

외상치아의 치수진단은 치수치료의 실시유무 및 시기를 결정하는데 매우 중요하나 임상적으로 평가하기가 매우 어렵다. 즉, 치아의 변색이나 방사선상의 병변등이 뚜렷하게 나타나는 경우에는 쉽게 진단가능하나 치수생활력 검사등을 시행해서 판단하기에는 오차가 심하다.

임상에서 흔히 사용되는 치수생활력 검사는 치수의 감각검사로 치수의 조직학적인 변화를 검사하는 것이 아니라는 것이다. 전기치수검사기(EPT)의 경우 미완성치근이나 범랑질의 두께가 두텁거나 신경섬유가 단절된 생활치수의 경우에서도 음성반응을 나타내는 경우가 많아 완전한 진단방법이라고 볼 수 없으며 특히 미완성 초기 영구치의 외상에 있어서는 거의 신빙성이 없다고 할 수 있다. 이러한 치수의 생리학적인 상태와 조직학적인 상태의 차이를 보상하기위해 최근 Laser Doppler Flowmeter(LDF)를 이용한 검사가 발표되었으며 연구가 활발히 이루어지고 있다. LDF는 Helium Neon Laser를 이용해 치수내에 흐르는 혈류를 측정하여 치수 생활력을 파악하는

방법으로 매우 정확하게 파악할 수 있다.

#### V. 요약

외상치아의 정확한 치수상태를 기존의 임상진단방법으로는 판단하기가 어렵다. 외상치아의 치수치유는 치수의 revascularization에 전적으로 달려있다고 할 수 있으므로 이를 평가하기 위해서는 Laser Doppler Flowmete를 이용하는 방법이 가장 정확할 것으로 사료되나 아직 임상적으로 보편화되어 있지는 않은 실정이다.

외상치아의 치수상태를 평가하여 치수치료의 유무 및 시기를 결정하는데 많은 어려움이 있어 세밀한 진단 및 정기적이고 계속적인 관찰을 하여야 하며, 외상정도 및 양상, 치근발육정도 등을 고려하여 결정하되 특히 초기영구치의 경우 너무 성급하게 치수치료를 시행하지 말고 가능한 치아의 회복능력을 기대하면서 결정하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

#### 참고문헌

##### (Luxation)

1. Andreasen FM and Vestergaard Pedersen B. Prognosis of luxated permanent teeth-the development of pulp necrosis. Endod Dent Traumatol, 1 : 207-220, 1985.
2. Andreasen FM, Zhijie Y and Thomsen BL. Relationship between pulp dimensions and development of pulp necrosis after luxation injuries in the permanent dentition. Endod Dent Traumatol, 2 : 90-98, 1986.
3. Oikarinen K, Gundlach KKH and Pfeifer G. Late complications of luxation injuries to teeth. Endod Dent Traumatol, 3 : 296-303, 1987.
4. Andreasen FM, Yu Z, Thomsen BL and Andersen PK. Occurrence of pulp canal obliteration after luxation injuries in the permanent dentition. Endod Dent Traumatol, 3 : 103-115, 1987.
5. Oikarinen K. Pathogenesis and mechanism of traumatic injuries to teeth. Endod Dent Traumatol, 3 : 220-223, 1987.
6. Oikarinen K. Functional fixation for traumatically luxated teeth. Endod Dent Traumatol, 3 : 224-228, 1987.
7. Andreasen FM. Histological and bacteriological study of pulps extirpated after luxation injuries. Endod Dent Traumatol, 4 : 170-181, 1988.

- 
8. Gazelius B, Olgart L and Edwall B. Restored vitality in luxated teeth assessed by laser Doppler flowmeter. *Endod Dent Traumatol*, 4 : 265-268, 1988.
  9. Miyashin M, Kato J and Takagi Y. Experimental luxation injuries in immature rat teeth. *Endod Dent Traumatol*, 6 : 121-128, 1990.
  10. Miyashin M, Kato J and Takagi Y. Tissue reactions after experimental luxation injuries in immature rat teeth. *Endod Dent Traumatol*, 7 : 26-35, 1991.
  11. Crona-Larsson G, Bjarnason S and Norén JG, Effect of luxation injuries on permanent teeth. *Endod Dent Traumatol*, 7 : 199-206, 1991.

<LDF>

12. Gazelius B, Olgart L, Edwall B and Edwall L. Non-invasive recording of blood flow in human dental pulp. *Endod Dent Traumatol*, 2 : 219-221, 1986.
13. Ingólfsson ER, Tronstad L, Hersh E and Riva CE, Effect of probe design on the suitability of laser Doppler flowmetry in vitality testing of human teeth. *Endod Dent Traumatol*, 9 : 65-70, 1993.
14. Shinoguchi K, ShiraKawa T, Miura M and Oguchi H. Laser Doppler Flowmetry for non-invasive measurement of pulpal blood flow in immature permanent teeth. *Japanese J. Pediatric Dent.*, 29 : 688-697, 1991.

<Avulsion>

15. Kling M, Gvek M and Majäre I. Rate and predictability of pulp revascularization in therapeutically reimplanted

permanent incisors *Endod Dent Traumatol*, 2 : 83-89, 1986.

16. Cvek M, Cleaton-Jones P, Austin J, Lownie J, Kling M and Fatti P. Pulp revascularization in reimplanted immature monkey incisors-predictability and the effect of antibiotic systemic prophylaxis. *Endod Dent Traumatol*, 6 : 157-169, 1990.
17. Cvek M, Cleaton-Jones P, Austin J, Kling M, Lownie J and Fatti P. Effect of topical application of doxycycline on pulp revascularization and periodontal healing in reimplanted monkey incisors. *Endod Dent Traumatol*, 6 : 170-176, 1990.

<Root fracture>

18. Kahnberg K-E, Surgical extrusion of root-fractured teeth-a follow-up study of two surgical methods. *Endod Dent Traumatol*, 4 : 85-89, 1988.
19. Andreasen FM and Andreasen JO. Resorption and mineralization processes following root fracture of permanent incisors. *Endod Dent Traumatol*, 4 : 202-214, 1988.
20. Andreasen FM, Andreasen JO and Bayer T. Prognosis of root-fractured permanent incisors-prediction of healing modalities. *Endod Dent Traumatol*, 5 : 11-22, 1989.
21. Andreasen FM, Pulpal healing after luxation injuries and root fracture in the permanent dentition, *Endod Dent Traumatol*, 5 : 111-113, 1989.
22. Heling I and Zalkind M. Delayed treatment of a mid-root fracture. *Endod Dent Traumatol*, 7 : 132-134, 1991.