

교정식 교정장치에 의한 균혈증의 발생가능성에 관한 연구

임순모¹⁾ · 안병근²⁾ · 김선해³⁾ · 박영주⁴⁾ · 한호진⁵⁾ · 이윤상⁶⁾

I. 서 론

출혈이 동반되는 치과 치료 중에 발생하는 균혈증(bacteremia)이 환자에 따라서는 치명적일 수도 있다는 사실은 이미 확인된 바 있으며 이를 막기 위해 예방적 항생요법이 권장되고 있다^{13,20,21)}. 교정치료는 치료의 성격상 반드시 출혈이 동반되는 처치라고 할 수는 없으나 장치가 복잡하고 예리하여 치아 우식증이나 치은염 등을 유발시키기 쉬우며 구강 내에 상처를 내는 일도 적지 않다. 위험요인을 가진 환자의 치과치료시 출혈이 예상되는 경우는 예방적 항생요법을 시행함으로써 이러한 위험을 피할 수 있으나 교정치료는 오랜 치료 기간 중 감염의 가능성이 항존하기 때문에 예방적 항생요법도 비현실적이라고 사료된다.

구강으로부터 균혈증이 시작되는 것은 출혈을 동반하는 치과처치 뿐만이 아니다. Croxson⁷⁾과 Simon과 Goodwin³⁷⁾은 잘못된 의치로 인한 작은 궤양으로부터도

균혈증이 발생한다고 하였고, Harvey와 Capone¹²⁾은 사소한 외상으로도 균혈증과 심내막염이 발생한다고 하였으며, Okell과 Elliot²⁶⁾와 Diener⁹⁾는 일상적 저작에 의해서도 균혈증이 발생한다고 보고한 바 있다. 또한 Romans와 App²⁹⁾와 Sconyers 등³³⁾은 구강 관주와 잇솔질에 의해서도 균혈증이 발생할 수 있음을 보고하였다.

교정치료와 세균의 관계에 관해서 Bloom과 Brown³⁾은 전대환장치를 한 환자에서 구강내 연쇄상구균이 현격히 증가한다고 하였고, Chung 등⁵⁾과 Schlein 등³²⁾은 교정치료 중인 환자에서 잇솔질과 균혈증의 관계에 대하여 연구하였다.

그러나 Robinson 등²⁸⁾은 일상적 저작으로는 균혈증이 발생하지 않는다고 보고하였고, Degling⁸⁾은 교정장치의 장착으로 균혈증이 발생하지는 않았으나 균혈증의 발생가능성을 부인할 수는 없다고 하였다.

이러한 선학들의 연구로 미루어 교정치료 중 지속적으로 발생할 수 있는 사소한 외상들로부터도 균혈증이 발생할 수 있을 것으로 사료된다. 그런데도 불구하고 교정장치로 인한 일상적 균혈증의 발생가능성은 별로 주목받지 못한 듯하며 대부분의 연구는 교정치료 중 외상을 받은 시점을 기준으로 한 일과성 균혈증을 대상으로 하였다. 그러나 교정장치에 의한 외상은 일회성 외상이 아니라 지속

접수일 : 1993년 9월 1일

1) : 한림대학교 의과대학 치과학교실, 외래부교수

2) : 한림대학교 의과대학 치과학교실, 교수

3) : 한림대학교 의과대학 치과학교실, 외래부교수

4) : 한림대학교 의과대학 치과학교실, 전임강사

5) : 한림대학교 의과대학 치과학교실, 전임강사

6) : 한림대학교 의과대학 치과학교실, 전공의

Table 1. Table to evaluate dental plaque index

tooth number	score	criteria for the scores
16		0: no dental plaque
21		1: thin dental plaque on the cervical border of teeth
24		2: thick dental plaque on the cervical border of teeth but not on the interproximal space of teeth
36		
41		3: accumulation of dental plaque on the cervical area and interproximal space
44		
mean		

적 만성적이기 때문에 교정장치에 의한 외상을 받고 있는 환자의 일상적 혈액상태를 연구하는 것은 매우 흥미로운 일이라고 사료된다. 더구나 국내에서는 교정치료와 균혈증에 관한 보고가 전무한 형편으로 구강내 상주세균은 식습관의 차이, 문화적 차이등에 따라 특이성을 보인다는 점을 고려할 때 이에 관하여 연구한다는 것은 의의가 있는 일이라 하겠다.

이에 저자는 고정식 교정장치를 장착한 환자중 장치로 인하여 구강 점막에 궤양이 발생하였거나 교정용 탄선 혹은 결찰선이 점막에 자상을 입혔거나 교정장치의 일부가 구강 점막에 매복되어 있거나 교정장치가 치은에 심한 염증을 일으킨 환자의 혈액으로 부터 세균이 검출되는 지를 살핍으로써 교정치료와 균혈증과의 관계를 연구하고자 하였다.

II. 연구 재료 및 방법

1. 연구 재료

1992년 4월 1일부터 동년 9월 30일까지 관찰한 342명의 고정식 교정장치를 사용하는 환자중 장치에 의한 마찰로 구강점막에 궤양이 발생하였거나, 교정용 탄선 혹은 결찰선에 의한 자상이 있거나, bracket 혹은 탄선의 일부가 구강 점막에 매복되었거나, 교정장치로 인한 치은염, 치주염, 혹은 치은 증식이

관찰된 자를 대상으로 하였으나 다음 항목에 해당되는 증례는 제외하였다.

- 첫째, 위의 상처가 거의 치유된 자.
- 둘째, 최근 1개월간 항생제를 복용한 적이 있는 자.
- 셋째, 전신적인 질환을 가진 자.
- 넷째, 특별한 외상이 없고 구강위생상태가 양호한 자.

위의 조건을 가리기 위하여 다음과 같은 설문으로 조사하였다.

- 문1. 건강 상태는 양호합니까?
- 문2. 최근 한달안에 감기에 걸렸거나 목이 부은 경험이 있습니까?
- 문3. 최근 한달안에 복용한 약물이 있습니까? 있다면 무슨 증상때문에 복용한 약은 무슨 약인지 적어 주십시오.
- 문4. 최근 한달동안 외상으로 인하여 응급 처치를 받았거나 약을 복용한 적이 있습니까?
- 문5. 구강내 염증이나 상처때문에 복용한 약이 있습니까?

이상의 설문으로 채혈 여부를 결정하였고 답변이 확실하지 않은 경우는 제외하였다.

위의 조건을 만족시키며 본 연구계획에 찬동한 남자 7명, 여자 14명 총 21명을 연구대상으로 하였다.

Table 2. Table to evaluate gingival index

	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	mean
L															
M															
D															
B															
mean															
	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	
L															
M															
D															
B															
mean															
														total mean	
<p>Criteria for the scores</p> <p>0: normal gingiva</p> <p>1: slight inflammation, redness, swelling no bleeding for probing</p> <p>2: moderate inflammation, redness, swelling bleeding tendency for probing</p> <p>3: severe inflammation, redness, swelling spontaneous bleeding and ulceration</p>															

2. 연구 방법

1) 채혈전 준비 : 위의 조건을 만족시키는 환자에 대하여는 채혈 전에 Silness와 Loe³⁴⁾의 방법에 의한 치태지수(Table 1)와 Loe와 Silness²²⁾에 의한 치은 지수(Table 2)로써 구강위생상태를 조사하여 특별한 외상이 없는 평균 1.5 이하의 환자는 제외하였다.

2) 채혈 : 환자 상완의 antecubital fossa 부위를 10% potadine으로 소독 후 70% alcohol로 닦고 median cubital vein으로부터 13-14 ml의 혈액을 채취하여 5ml는 호기성으로, 5ml는 혐기성으로 배양하였으며 나머지 혈액으로는 면역혈청검사를 시행하였다.

3) 배양, 동정 : 45ml의 BHI(brain heart infusion)가 담긴 broth의 입구를 alcohol lamp로 가열하면서 5ml의 혈액을 넣은 후 호기성으로 배양하였고, 또 다른 5ml의 혈액은 같은 방법으로 45ml의 thioglycollate broth에 담아 혐기성으로 배양하였다. 본 연구에서 사용한 배지의 성분은 Table 3과 Table 4와

Table 3. Composition of BHI broth(g/L)

BHI(solid)	6.0
peptic digest of animal tissue	6.0
sodium chloride	5.0
dextrose	3.0
pancreatic digest of gelatin	14.5
disodium phosphate	2.5
pH	7.4+0.2
above powder 37g + purified water 1L	
boil for 1 min.	
autoclaving at 125°C for 15min.	

Table 4. Composition of thioglycollate broth(g/L)

tryptone	15.0
glucose	0.5
sodium thioglycollate	2.5
L- cystine	0.5
resazurin	0.001
agar	0.5
pH	7.1+0.2
powder 29.5g + purified water 1L	
boil for 1 min.	
autoclaving at 125°C for 15min.	

Table 5. Conditions of the patients

PT	age	sex	type of injury	P.I	G.I
1	11	F		1.7	2.0
2	12	F	ulceration	1.8	1.7
3	10	F	ulceration	2.3	2.5
4	14	F	arch wire impaction	2.1	2.4
5	13	F	tissue impaction	1.8	2.1
6	14	M	ulceration	2.2	2.6
7	10	M	ulceration,laceration	1.7	1.9
8	13	F	prick	2.7	2.9
9	25	F	gingival hyperplasia	2.2	2.5
10	12	F	gigivitis swelling, prick	2.1	2.3
11	17	F	tissue impingement	1.9	2.4
12	15	M	gingival hyperplasia, bracket impaction	2.5	2.4
13	13	M	ulceration, abrasion	2.3	2.0
14	16	F	laceration	1.9	1.8
15	14	F	tissue impingement, arch wire impaction	2.2	2.5
16	12	M	gingival hyperplasia, bracket impaction	2.8	2.6
17	13	F	abrasion, ulceration	2.2	2.1
18	16	M	prick, ulceration	2.4	2.7
19	14	F	gingivitis	2.9	2.6
20	18	F	abrasion, ulceration	1.8	2.0
21	17	M	prick, abrasion	1.7	1.6

같다²⁷⁾. 배양은 37°C에서 7일간 배양하였으며 여기서 세균이 증식된 경우 혈액 한천 평판 배지에 접종하여 24시간 배양 후 균주를 동정하고자 하였으나 본 연구에서는 증식된 경우가 없었다.

4) 면역혈청검사 : 채혈한 혈액을 원심분리하여 혈청을 채득한 후 antiimmunoglobulin (monospecific antiserum to human IgG/ γ -chain, human IgA/ α -chain and human IgM/ μ -chain)이 담겨 있는 agar plate(Behring사 제품, NOR-Partigen® IgG, IgM, IgA)에 인체혈청 5 μ g을 넣은 후 2일 후에 diffusion된 지름을 측정하여 이를 정량적으로 환산하였다. 검사의 방법은 Behring사의 지시에 따랐으며 판정의 기준치는 강동성심병원 임상병리과의 기준치에 의하였다. 면역혈청 검사 결과 명백한 면역계의 기능 저하

가 발견되었을 경우는 연구대상에서 제외하여 연구대상을 표준화했다.

III. 연구 성적

본 연구에 참여한 환자의 수는 342명의 고정식 교정장치 장착 환자 중 남자 7명, 여자 14명으로 총 21명이었다. 이들의 치은지수와 치태지수의 평균은 각각 2.1, 2.3으로 구강위생상태는 비교적 불량한 편이었으나(Table 5) 이들의 면역혈청은 모두 정상범위에 속하였고 7일 간의 혈액배양 결과 호기성 및 혐기성세균이 모두 자라지 않은 것으로 나타났다(Table 6).

Table 6. Bacterial growth and immunoglobulin level (mg/dl)

Pt.	bacterial growth	IgG ⁺	IgA ⁺	IgM ⁺
1	no growth	1960	181	271
2	no growth	1430	77.7	176
3	no growth	1690	319	208
4	no growth	1560	241	243
5	no growth	1740	393	200
6	no growth	1760	126	243
7	no growth	1560	162	103
8	no growth	1760	190	271
9	no growth	1310	162	217
10	no growth	1760	309	271
11	no growth	1370	285	168
12	no growth	1420	221	157
13	no growth	1560	245	198
14	no growth	1450	163	120
15	no growth	1670	272	187
16	no growth	1320	184	227
17	no growth	1550	287	266
18	no growth	1370	196	152
19	no growth	1720	158	242
20	no growth	1460	197	223
21	no growth	1630	298	306

+ Normal range of IgA in human serum : 64-544 mg/dl
 - Normal range of IgM in human serum : 49-355 mg/dl
 (Above normal ranges were employed from the table used in department of clinical pathology of Kangdong sacred heart hospital.)

IV. 고 찰

구강내에 존재하는 세균은 구강 점막의 혈관으로 침투하게 되면 일시적인 균혈증을 일으킨다. 이러한 일시적 균혈증은 정상적인 사람의 경우 인체의 면역기능으로 바로 정상화되지만 심장판막증 등의 심장질환이 있는 환자의 경우 치명적 결과를 야기하기도 하고 간, 뇌, 신장 등의 실질기관에 농양을 형성하기도 한다^{17,31,14,23}.

균혈증을 일으키는 원인에 대하여 Mostaghim과 Millard²⁵는 세균성 심내막염 환자 60명 중 14%는 불량한 구강상태와 치과 치

료가 원인이라고 하였고 Durak 등¹⁰은 52명의 심내막염 환자 중 92%는 치과치료의 경험과 직접 연관이 있다고 하였다.

구강 내에서 세균이 혈관으로 침투하게 되는 경로는 치은염 등으로 약해진 치은 열구, 구강내 점막에 일어난 상처 혹은 병소와 치근단 병소 등으로 알려진 바 이러한 통로를 형성하는 구강병 혹은 치과 시술은 균혈증의 원인이 될 수 있다고 인정되었다. 이러한 관점에서 보면 교정치료는 균혈증을 일으킬 가능성이 있는 술식으로 보인다. Zacharisson과 Zacharisson³⁸은 고정식 교정장치를 장착한 환자의 경우 구강 위생상태가 좋은 경우에도 증식성 치은염이 지속적으로 증가하고 장치 철거 후 감소한다고 하여 교정장치가 치은염의 원인이 될 수 있음을 보고하였다. 또한 Bloom과 Brown³은 전대환 장치를 한 교정환자는 복잡한 교정장치로 인하여 구강내 세균이 지속적으로 증가한다고 하였다.

한편 Chung등⁵은 고정식 교정장치를 사용한 환자 16명의 잇솔질 전후 15분의 혈액을 배양하여 10명에서 혐기성 세균이 배양되었으나 잇솔질 전후에 모두 양성이거나 잇솔질 전에 양성이었다가 잇솔질 후에 음성이 된 경우 뿐이고 애초의 예상과 같이 잇솔질 전에 음성이었다가 잇솔질 후에 양성인 경우는 없어서 잇솔질로 세균 감염이 감소된다고 하였다. 이러한 연구 결과에 대하여 이들은 연구대상들이 내원 전 무엇을 먹으면서 내원하였거나 잇솔질을 하고 왔기 때문에 잇솔질 전에 양성이었을 수 있으며 잇솔질 후 채혈까지 15분이 너무 긴 시간이었기 때문에 음성일 수 있다고 추정하였다.

이러한 추정은 저작이나 잇솔질과 같은 일상적 행동이 균혈증을 야기할 수 있다는 가정에 근거하고 있다고 사료된다. 이러한 Chung등⁵의 연구를 보완한 Schlein등³²은 교정치료 중이면서 구강 위생상태가 양호한 환자에게 잇솔질을 시킨 후 25%에서 균혈증이 발생하였는데 여기에는 호기성 및 혐기성 세균이 모두 포함되었다고 보고하였다.

이들은 Chung 등⁵⁾의 연구 조건을 발전시켜 연구 대상들에게 내원 2시간 전부터 음식물 섭취와 잇솔질을 금지시켰으며 잇솔질 후 5분에 채혈하였다. 이러한 연구결과도 일상적 행동으로 인한 균혈증의 가능성을 보여주는 것이라고 하겠다.

그러나 Robinson 등²⁸⁾은 단단한 wax를 5-10분 간 저작하게 한 후 채혈한 27명의 혈액에서 모두 세균이 자라지 않았다고 보고하였고 Degling⁸⁾은 전대환 장치를 한 교정환자 25명과 교정장치를 하지 않은 15명에게 5분간 풍선껌을 씹게 한 후, 또 교정용 band를 편약에 장착하거나 양악을 모두 철거한 10명에서 모두 배양 음성이었다고 보고하였다. 이들의 보고는 일상적 행동이나 일반적인 교정치료로 균혈증이 발생할 수 있다는 가능성을 배제하고 있다고 사료된다.

이렇게 보고가 상반되는 이유는 자료의 선택 기준이나 조건의 차이에 있다고 사료되지만 교정장치에 의한 외상이 일시적 균혈증을 일으킬 수 있다는 가정을 완전히 배제하기는 어려운 것으로 보인다. 그러나 Gaidry 등¹¹⁾의 보고와 같이 균혈증에 대한 교정의의 주의를 지나치게 결여되어 있다고 보이며 국내에서도 교정치료로 인한 균혈증의 발생가능성에 관한 연구는 전혀 발표된 바 없다.

본 연구결과는 모든 대상에서 배양음성으로 나타나 Degling⁸⁾의 보고와 유사하였다. 이러한 결과는 교정치료로 인한 외상을 받은 환자의 일상적 혈액에서 균혈증이 발견된다는 가정은 부인하고 있지만 이러한 외상이 균혈증을 일으킬 수 있다는 가능성을 부인하는 것은 아니라고 사료된다.

연구 설계 당시의 예상과 달리 모든 자료에서 배양음성을 보인 것은 다음 몇가지로 생각해 볼 수 있다. 첫째, 혈관 내로 침투한 세균이 체내의 방어기전에 의해서 제거되는데 소요되는 시간이 많게는 1시간에서 적게는 5분 정도로 보고되고 있는 바^{6,2,35,18)}, 본 연구 자료는 외상을 입은 시점에서 채혈까지의 시간이 너무 길었기 때문이라고 여겨지는 데

환자가 내원하여 대기한 시간으로부터 채혈한 시간까지는 최소한 30분 이상이 소요된 것으로 미루어 이미 침투한 세균도 제거되었을 것으로 사료된다. 그런데도 불구하고 본 실험을 계획한 것은 교정장치에 의한 외상은 일회적이기 보다는 지속적이기 때문에 이로 인한 환자들의 일상적 혈액에서의 균혈증 유무를 규명하고자 하였기 때문이었다.

둘째, 장치가 구강 점막에 매복되어 있거나 궤양이 있는 경우에도 이러한 외상이나 병소가 혈관에 세균을 공급할 만큼 깊은 것이 아니거나 이미 외상을 입은 혈관이 연속성을 회복한 후이기 때문인 것으로 생각할 수도 있다. 따라서 정상조직에 비하여 취약한 상태인 조직에 저작이나 잇솔질 등으로 다시 외부적 자극을 가하면 균혈증의 가능성이 높아질 것으로 사료된다.

셋째, 교정장치에 의한 외상의 정도가 경미하여 전신적 반응을 불러 일으키기 전에 이미 국소적으로 소염되었을 수도 있겠다. 이는 장치에 의한 상처나 궤양이 점막 표층에 국한된 경우에 더욱 그러하리라고 사료된다.

네째, 본 연구에서 사용된 혈액 배양 방법의 감수성에서 기인한 결과일 수도 있겠다. 본 연구에서 사용한 배지와 배양방법은 Power와 McCuen²⁷⁾에 의한 것으로 고체 배지를 사용한 경우나 혈액 도말법에 비하여 감수성이 높은 것으로 알려져 있다¹⁵⁾. 그러나 본 연구에서 사용한 배지의 범용성에도 불구하고 특별한 배지를 선호하는 특이한 세균의 존재 유무는 본 연구로는 확인할 수 없었던 것이라고 사료된다.

본 연구의 의의는 교정장치에 의한 외상이 지속적으로 작용하는 경우에도 혈관에 세균이 지속적으로 공급되지는 않는다는 사실을 확인한 데 있다. 그러나 본 연구가 갖는 한계는 본 연구계획에 찬동한 환자의 수가 많지 않았다는 점과 같은 환자에서 여러가지 배지를 활용하여 모든 균을 선택적으로 배양하지 못하였다는 점이다. 따라서 차후로 더 많은

환자를 대상으로 여러가지 배지를 활용한 연구로 본 연구의 결과를 검증하는 작업이 뒤따라야 할 것으로 사료되며 일상적 구강 활동이나 일상적 교정치료의 어떤 행위가 균혈증을 유발하게 하는 지에 대한 보다 제한된 범위 내에서의 연구들이 수행되어야 할 것이다. 이러한 연구 결과로 교정치료와 균혈증의 관계에 대한 안전한 지침이 마련되기까지는 치료중 가능한 한 외상이 발생하지 않도록 주의해야 하겠고 교정용 기구 및 재료의 소독과 함께 구강내 세균의 수를 줄이도록 하여야 할 것으로 사료된다. 치과치료로 인한 심내막염의 예방을 위해서 Littner 등²¹⁾은 amoxicilline 3g을 치료 시작 1시간 전에 경구투여할 것을 권장하였으나 장기간 교정치료를 받는 환자에게 적용하기에는 무리라고 사료된다. 그러나 구강내 세균을 감소시키기 위해서 chlorhexidine²⁴⁾이나 povidone²³⁾ 등의 구강세척액을 사용하거나 vancomycine¹⁾등을 도포하는 것은 유용한 방법으로 사료되며 특히 심장질환자에게는 더욱 세심하게 시행할 필요가 있다고 사료된다.

V. 결 론

저자는 교정치료로 인한 일상적 균혈증의 발생가능성을 연구하기 위해, 1992년 4월 1일 부터 동년 9월 31일까지 관찰한 교정식 교정치료환자 총 342명의 구강내 교정식 교정장치 시술예 중 이로 인한 상처가 있고 구강 위생 상태가 불량한 21명의 혈액을 채취하여 혈액 배양과 면역혈청검사를 시행하여 다음의 결론을 얻었다.

1. 교정장치로 인한 지속적 외상 혹은 만성 치은염에도 불구하고 환자의 일상적 혈액에서는 균혈증이 발생되지 않았다.
2. 면역 혈청학적 검사의 결과 모든 자료에서 IgG, IgA, IgM이 정상 범위 내에 들었다.
3. 본 연구의 목적이 일상적 혈액에서의 균혈증 검출에 있었기 때문에 교정치료로 인한

일과성 균혈증의 발생가능성을 부정할 수는 없었다.

REFERENCE

1. Bartlett, R.C., Howell, R.M. : Topical vancomycin as a detergent to bacteremias following dental procedures. *Oral Surg.* 35 : 780-788, 1973.
2. Bender, I.B., Seltzer, S., Tashman, S., Meloff, G. : Dental procedures in patients with rheumatic heart disease. *Oral Surg. Oral Med. Oral Path.* 16 : 466-473, 1963.
3. Bloom, R.H., Brown, E.R.Jr. : A study of the effects of orthodontic appliances on the oral microbial flora. *Oral Surg. Oral Med. Oral Path.* 17 : 658-668, 1964.
4. Brandt, C.L. : Bacteremia from ultrasonic and hand instrumentation. *J.Periodont.* 35 : 214-215, 1964.
5. Chung, A., Kudlick, E.M., Gregory, J.E., Royal, G.C., Reindorf, C.A. : Tooth brushing and transient bacteremia in patients undergoing orthodontic treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 90 : 181-186, 1986.
6. Cobe, H.M. : Transitory bacteremia. *Oral Surg. Oral Med. Oral Path.* 7 : 609-615, 1954.
7. Crosson, C.L., Altman, M.M., O'Brian, K.P. : Dental status and recurrence of streptococcus viridans endocarditis. *Lancet* 1 : 1205-1207, 1971.
8. Degling, T.E. : Orthodontics, bacteremia, and the heart damaged patient. *Angle Orthod.* 42 : 399-402, 1972.
9. Diener, J. : Bacteremia and oral sepsis with particular reference to the possible reduction of systemic disease originating from the oral cavity. *J. Periodont.* 35 : 236-241, 1964.
10. Durak, D.T., Kaplan, E.L., Bisno, A.L. : Apparent failures of endocarditis prophylaxis: analysis of 52 cases submitted to a national registry. *JAMA* 250 : 2318-2322, 1983.
11. Gaidry, D., Kudlick, E.M., Hutton, Jr.J.G., Russel, D.M. : A survey to evaluate the management of orthodontic patients with a history of rheumatic fever or congenital heart disease. *Am. J. Orthod.* 87 : 338-344, 1985.
12. Harvey, W.P., Capone, M.A. : Bacterial endocarditis related to cleaning and filling of teeth. *Am. J. Cardiol.* 7 : 793-798, 1961.
13. Holbrook, W.P., Wiley, R.F., Shaw, T.R.D. : Prophylaxis of infective endocarditis. *Br. Dent. J.* 154 : 36-39, 1983.
14. Ingham, H.R., Haig, A.S., Kalbag, R.M. : Abscess of

- the frontal lobe of the brain secondary to carried dental sepsis. *Lancet* 2 : 497, 1978.
15. Jawetz, E., Melnick, J.L., Adelberg, E.A. : Lange medical book, Review of medical microbiology 17th. ed., Norwalk, Appleton and Lange publishing division of Prentice-hall, 1987.
 16. Jones, J.C., Cutcher, J.L., Golberg, J.R., Lily, G.E. : Control of bacteremia associated with extraction of teeth. *Oral Surg. Oral Med. Oral Path.* 30 : 454-459, 1970.
 17. Kelstrup, J. : The incidence of *Bacteroides melaniogenicus* in human gingival sulci, and its prevalence in adult bronchopulmonary infection. *Periodontics* 4 : 14, 1966.
 18. Kilian, M. : Systemic disease manifestations of oral bacteria. in McGhee, J.R., Michalek, S.M., Casell, C.H. *Dental microbiology*. Philadelphia, Harper and Row, 1982.
 19. 이진규, 김규식: 발치 후 혐기성 균혈증에 관한 세균학적 연구. *대한치과의사협회지* 28 : 291-300, 1990.
 20. Little, J.W. : New recommendation for prevention of bacterial endocarditis. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 59 : 358-359, 1985.
 21. Littner, M.M., Kaffe, I., Tamse, H., Buchner, A. : New concept in chemoprophylaxis of bacterial endocarditis resulting from dental treatment. *Oral Surg. Oral Med. Oral Path.* 61 : 338-342, 1986.
 22. Loe, H., Silness, J. : The gingival index, the plaque index and the retention index system. *J.Periodont.* 38[suppl] : 610-616, 1967.
 23. Macfarlane, P.W., Ferguson, M.M., Mulgrew, C.J. : Post-extraction bacteremia : a role of antiseptics and antibiotics. *Br. Dent. J.* 156 : 179, 1984.
 24. Madsen, K.L. : Effects of chlorhexidine mouthrinse and periodontal treatment upon bacteremia produced by oral hygiene procedures. *Scandinavian Journal of Dental Research* 82 : 1-7, 1974.
 25. Mostaghim, D., Millard, H.D. : Bacterial endocarditis: aretrospective study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Path.* 40 : 219-233, 1975.
 26. Okell, C.C., Elliot, S.D. : Bacteremia and oral sepsis, with special reference to the etiology of subacute bacterial endocarditis. *Lancet* 2 : 869, 1935.
 27. Power, D.A., McChen, P.J. : Manual of BBL products and laboratory procedures. 6th. ed., Maryland, Becton Dickson Microbiology system, 1988.
 28. Robinson, L., Kraus, F.W., Lazansky, F.P., Wheeler, R.E., Gordon, S., Johnson, V. : Bacteremia of dental origin II : A study of factors influencing occurrence and detection. *Oral Surg.* 3 : 923, 1950. From Degling, T.E. 1972.
 29. Romans, A.R., App, G.R. : Bacteremia a result from oral irrigation in subjects with gingivitis. *Journal of Periodontology* 42 : 757-760, 1971.
 30. Rogossa, M., Hampp, E.G., Nelvin, T.A., Wagner, H.N., Driscoll, E.J., Baer, P.N. : Blood sampling and cultural studies in the detection of postoperative bacteremia. *J.A.D.A.* 60 : 171-180, 1960.
 31. Sabbaj, J., Sutter, V.L., Finegold, S.M. : Anaerobic pyogenic liver abscess. *Ann. Inter. Med.* 77 : 629, 1972.
 32. Schlein, R.A., Kudlick, E.M., Reindorf, C.A., Gregory, J., Royal, G.C. : Tooth brushing and transient bacteremia in patients undergoing orthodontic treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 99 : 466-472, 1991.
 33. Sconyers, J.R., Grawford, J.J., Moriarty, J.D. : Relationship of bacteremia to tooth brushing in patients with periodontitis. *Journal of American Dental Association* 87 : 616-622, 1973.
 34. Silness, J., Loe, H. : Periodontal disease in pregnancy .II. correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontologica Scandinavica* 22 : 121-135, 1964.
 35. Silver, J.G., Martin, A.W., McBride, B.C. : Recovery and clearance rates of oral micro-organism following experimental bacteremias in dogs. *Arch. Oral Biol.* 20 : 675-679, 1975.
 36. Silver, J.G., Martin, A.W., McBride, B.C. : Experimental transient bacteraemias in human subjects with varying degrees of plaque accumulation and gingival inflammation. *Journal of Clinical Periodontology* 4 : 92-99, 1977.
 37. Simon, D.S., Goodwin, J.F. : Should good teeth be extracted to prevent streptococcus viridans endocarditis. *Lancet* 1 : 1207-1209, 1971.
 38. Zacharisson, S., Zacharisson, B.U. : Gingival condition associated with orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 42 : 26-34, 1972.

- ABSTRACT -

**A STUDY ON THE POSSIBILITY OF BACTEREMIA
IN PATIENTS UNDERGOING ORTHODONTIC
TREATMENT WITH FIXED APPLIANCE**

Sun-Mo Yim, D.D.S., M.S.D., Byoung-Keun Ahn, D.D.S., M.S.D., Ph.D.,

Sun-Hae Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.,

Young-Ju Park, D.D.S., M.S.D., Ph.D., Ho-Jin Han, D.D.S., M.S.D., Yun-Sang Lee, D.D.S.

Department of Dentistry, College of Medicine, Hallym University

The purpose of this study was to investigate a possibility of chronic or intermittent bacteremia in patients undergoing orthodontic treatment with fixed orthodontic appliance. Orthodontic patients who had been injured by orthodontic appliances and/or suffered from gingivitis were selected. They had not taken any antibiotics for 1 month. The number of subjects were 21 including 7 males and 14 females. Blood samples of the subjects were cultured and, IgG, IgA and IgM levels in the serum were quantified.

The author found following results.

1. No bacterial growth was found in 7-day culture of all the samples.
2. The immunoglobulin levels in serum were confined in normal range.
3. This study could not deny the possibility of transient bacteremia episode undergoing orthodontic treatment.

KOREA J. ORTHOD 1993 ; 23(4) : 661-669.

Key words : Bacteremia fixed appliance Orthodontic treatment injury gingivitis