

Biotrainer를 이용한 치과외래환자의 수지피부온도변화에 관한 연구

부산대학교 치과대학 구강내과학 교실

권기홍·고명연

목 차

- I. 서 론
- II. 연구대상 및 방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

I. 서 론

환자를 효과적으로 진단하기 위해서는 환자의 신체적인 면은 물론 행동적, 사회심리적인 면도 동일하게 고려되어야 한다¹⁾. 치과환자의 경우 다른 의료분야의 환자에서와 마찬가지로 두경부동통으로 인해 신체적 요구외에도, 가족이나 동료의 영향으로 대부분 치과진료에 약간의 불안감을 가지고 있을 뿐아니라, 그중 상당수는 외상성 치료경험으로 치과방문을 회피할 정도의 공포반응이 있어서, 심리적으로도 스트레스를 일으키게 된다²⁾. 불안과 공포는 교감신경 활성화로 인한 근긴장도, 심박수, 혈압 등의 상승과 거친 호흡, 발한, 말초혈관수축등과 같은 생리적 반응을 통해 대부분 극복되지만^{3,4)}, 비정상적 스트레스로 작용할 경우, 정신적 쇼크⁵⁾ 내지는 각종 정신생리질환⁶⁾까지 초래할 수도 있다. 따라서 불안과 공포를 가급적 경감시키려는 노력은 치과시술을

포함한 모든 의료시술에 있어서 대단히 중요하다고 여겨진다⁷⁻⁹⁾.

이러한 노력과 함께 최근 관심을 끌고 있는 행동의학분야 중의 하나로 바이오피이드백을 들 수 있다^{2,4,10,11)}. 바이오피이드백은 수의적 조절이 불가능한 다양한 생리활동의 신호를 증폭시켜 빛이나 소리 등으로 정보전환시킴으로써 환자 스스로 어떤 정해진 목표를 향해 생리적 반응을 수의적으로 통제해 나갈 수 있게 학습하는 절차를 말한다^{2,3,4,10)}. 바이오피이드백 이론은 1950년대말에 등장한 이래 학습이론, 행동치료, 스트레스연구, 생체공학, 인공두뇌학, 각종 문화적 요소 등과 관련되어 발전해 오면서¹⁰⁾, 불안^{12,13)}, 공포¹⁴⁾, 두통^{15,16)}, 설사¹⁷⁾, 고혈압¹⁸⁾, 근신경장애¹⁹⁾, 배변실금²⁰⁾, Raynaud병^{21,22)} 등 다방면의 질병치료에 활용되어 왔다. 한편 치의학분야에서도 특히 측두하악장애^{23,24)}와 이갈이^{1,25)} 등의 치료 및 치과시술시 야기되는 불안과 공포²⁾의 조절을 위해 활발한 연구가 진행되어 왔다. 그러나 국내의학계에서는 바이오피이드백을 이용한 연구가 미비한 상태이며²⁵⁾, 특히 치과치료와 상관된 연구는 드문 실정이다.

바이오피이드백에서 사용되는 생리활동의 종류로는 뇌파, 심전도, 혈압, 근전도, 피부전기저항 및 피부온도 등이 있어 생체반응을 파악하는 객관적 지표로 사용되고 있으며^{3,4,10)}, 특히 피부온도 바이오피이드백은 치과시술을 비롯한 각종 불안과 공포⁴⁾는 물론, 두통²⁷⁾, 고혈압²⁸⁾, 각종 손

상후 동통⁴⁾ 및 심인성 장애⁴⁾의 치료에까지 적용되고 있다. 한편, 환자의 불안도를 주관적으로 측정하기 위해 주관적 척도 중의 하나인 visual analog scale(VAS)으로써 시술전후 불안도를 비교하였다. 동통의 심도평가를 위해 1974년 Huskisson²⁹⁾에 의해 고안된 이래, VAS는 여러 비교연구^{30,34)}에 의해 간편하고 실제적인 평가방법으로서 각 방면의 의학분야에 널리 사용되고 있다.

본 연구에서는 일반치과시술의 시행에 따른 불안도의 객관적 평가를 위해 피부온도 바이오 피이드백 장치중 하나인 Biotrainer를 이용하여 피부온도변화를 측정, 시술경과와 시술간 및 남녀별 평가를 하였고, 불안도의 주관적 평가를 위해 VAS로써 시술전후 및 남녀간 차이를 살펴본 바 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

20~25세(평균 22.5±1.4세)의 정신적, 신체적 장애가 없으며 국문해독이 가능한 치과외래환자로서 하악 제1대구치 또는 하악 제2대구치에 경도의 우식증을 보이는 68명(남 33명, 여 35명)을 연구대상으로 하였다.

2. 연구방법

연구대상자를 18~20℃ 정도의 실온하에서 주위와 격리되고 조용한 치과진료용 의자에 앉게 한 뒤, 대상자의 왼손 인지끝 내면에 피부온도측정용 소자(thermistor)를 장착했다. 이때 좌측 전완부를 치과진료용 의자 팔걸이에 얹고 움직이지 않도록 고정했다. 소자장착후 5분정도 안정시키고 구강검사(examination), 침윤마취(injection), 와동형성(preparation), 치면열구전색(sealing), 치아연마(polishing) 등의 치과시술을 차례로 시행하였다.

구강검사는 치과용 거울과 탐침자를 사용하여 실시하였고 침윤마취로 흡인이 가능한 치과용 주사기로 2% lidocaine(1:100,000 epinephrine 포

함)액 0.3cc를 하악 제1대구치 또는 제2대구치 은협이행부에 주입하였다. 와동형성은 저속 핸드피스에 #1/4 round bur를 장착하여 교합면의 열구에 따라 3-way syringe와 흡인기를 이용하여 시행하였다. 치면열구저색은 치면열구전색용 자가중합복합레진(Concise™, 3M Dental Products Division, USA)을 제조회사의 지시³⁵⁾에 따라 시행하였다. 치아연마는 러버컵과 퍼미스를 이용하여 시행한 후 양치시켰다.

피부온도는 Biotrainer(BF-102R, OG Giken Co., Okayama, Japan)를 이용하여 측정하고 그 변화를 내장된 penrecorder로 기록하였다³⁶⁾(그림 1). 처음 5분정도 안정을 유지시킨 후 기저온도(baseline temperature)를 측정하고 시술단계별로 시술전, 시술직후, 시술후 30초, 60초, 120초 등에서 변화된 피부온도를 측정하였다. 피부온도의 변화는 시술전을 기준으로 시술후와의 차이를 음양으로 표시하였다.

각 시술에 의해 나타난 피부온도의 시간경과별 추이를 다음과 같은 유형을 분류하였다.

- I형-시술후 피부온도가 하강하다가 120초이내에 상승한 군
- II형-시술후 피부온도가 하강하였고 120초후에도 상승하지 않은 군
- III형-시술후 일단 상승한 뒤 다양한 양상을 보이는 군

치과치료에 대한 불안도측정은 환자로 하여금 각 시술전과 시술직후에 느끼는 바를 1cm 길이의 직선으로 된 VAS상에 표기하도록 하였다. 각 시술전후에 해당시술에 관한 간략한 정보를 제공하고, <그림 2>의 설문지 해당부분에 표시하도록 한 뒤 직선의 왼쪽 끝에서부터 표시된 지점까지를 차로 재어 점수로 나타내었다.

연구대상을 전체 또는 남녀로 분류하여 시술간 및 시술별 경과간의 피부온도차이와 VAS의 차이를 StatView™II(Abacus Concepts, Inc., Berkeley, USA)를 이용하여 F 및 t 검정을 하였고, 피부온도의 유형별 분포는 χ^2 검정을 하였다³⁷⁾.

Table 1. Distribution of skin temperatures according to the course of procedures(°C)

	Examination	Injection	Preparation	Sealing	Polishing	F
Bofore	29.28 (3.03)	29.31 (3.23)	28.97 (3.31)	28.97 (3.52)	28.69 (3.72)	12.43**
After	29.13 (3.01)	29.08 (3.19)	28.48 (3.17)	28.62 (3.62)	28.44 (3.69)	12.97**
30sec	29.07 (3.01)	28.97 (3.17)	28.44 (3.19)	28.59 (3.64)	28.38 (3.69)	11.78**
60sec	29.09 (3.06)	28.94 (3.19)	28.51 (3.27)	28.61 (3.68)	28.37 (3.69)	11.42**
120sec	29.23 (3.16)	28.96 (3.26)	28.66 (3.44)	28.67 (3.71)	28.38 (3.72)	13.96**
F	8.89**	32.37**	34.40**	4.07**	26.00**	

** ; p<0.01 () ; S. D.

Table 2. Statistical significance of each comparison in the course of procedures

	Examination	Injection	Preparation	Sealing	Polishing
Bofore vs After	**	**	**	*	**
After vs 30sec	**	**	**	*	**
30sec vs 60sec	NS	NS	**	NS	NS
60sec vs 120sec	**	NS	**	*	NS
Before vs 60sec	**	**	**	*	**
Before vs 120 sec	NS	**	*	NS	**

** ; p<0.01 () ; S. D.

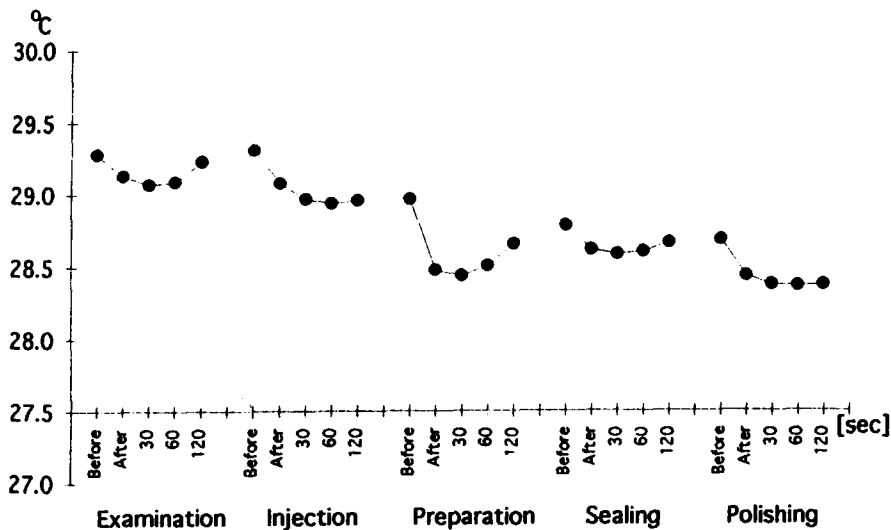


Fig. 3. Changes of skin temperature in the course of whole procedure(°C)

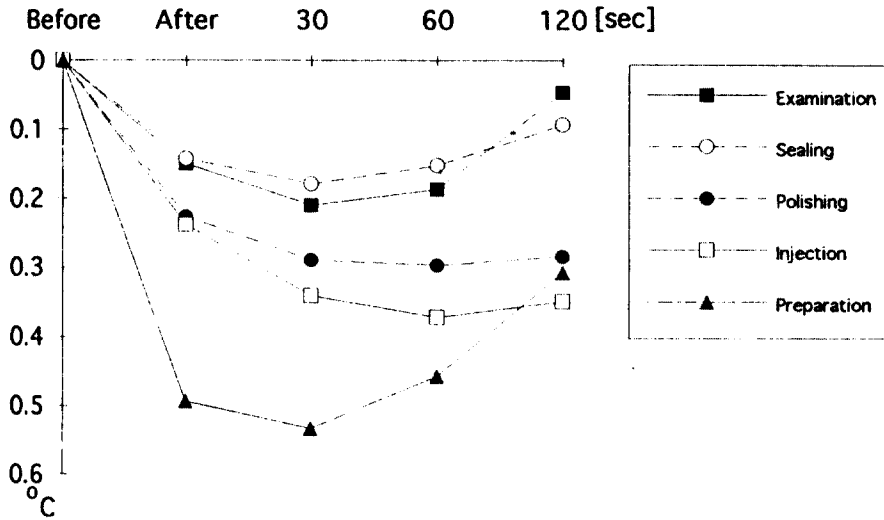


Fig. 4. Profiles of changes in skin temperature among five procedure(°C)

(2) 시술간 피부온도의 변화

각 시술간 피부온도를 시술 경과별로 비교한 바 모든 매우 유의한 차이를 보였으며(p<0.01, 표 1) 각 시술이 진행됨에 따라 피부온도가 감소하였고<그림 3>, 각 술식의 변화폭은 와동형성, 침윤마취, 치아연마, 구강검사, 치면열구전색의 순이었던 바, 그 중에서도 특히 와동형성 및 침윤마취시에 가장 큰 폭의 변화를 보였다<그림 4>.

2. 시술경과에 따른 남녀 피부온도변화의 차이

대상자를 남녀로 분류한 뒤 시술전을 기준으로 하여 이후 각 시술후 경과단계와 피부온도차이를 상호비교한 바, 전체적으로 남자에서 더 큰 변화를 보였으며, 특히 구강검사, 침윤마취, 치아연마에서는 시술후 60초까지 유의한 차이를 보이다가 120초후에는 별 차이가 없었다(표 3, 그림 5).

3. 시술별 유형에 따른 기저피부온도의 변화

(1) 시술별 유형의 분포

구강검사에서는 I 형이 23명으로서 33.82%, II

형은 31명으로서 45.59%, III형은 14명으로서 20.59%로 나타났고, 침윤마취에서는 I, II, III형이 각각 20명(27.42%), 41명(60.27%), 7명(10.29%)였으며, 와동형성에서는 각각 29명(42.65%), 35명(51.47%), 4명(5.88%)였고, 치면열구전색시에는 12명(17.65%), 33명(48.53%), 23명(33.82%)였으며, 치아연마에서는 각각 18명(26.47%), 37명(54.41%), 13명(19.12%)였던 바, 전 시술에 걸쳐 II형이 가장 높은 분포를 보였고 다음을 I형, III형의 순이었다(표 4, 그림 6).

(2) 유형별 기저피부온도의 분포

각 시술에서의 유형별 기저피부온도는 구강검사시 I 형은 $30.59 \pm 2.87^{\circ}\text{C}$ II형은 $27.68 \pm 2.78^{\circ}\text{C}$ 였고, III형은 $30.68 \pm 2.12^{\circ}\text{C}$ 였다. 침윤마취에서는 I 형, II형, III형은 각각 $31.22 \pm 2.42^{\circ}\text{C}$, $28.31 \pm 3.05^{\circ}\text{C}$, $29.43 \pm 1.73^{\circ}\text{C}$ 였다. 와동형성에서는 각각 $30.77 \pm 2.46^{\circ}\text{C}$, $28.11 \pm 2.95^{\circ}\text{C}$, $29.58 \pm 3.18^{\circ}\text{C}$ 였고, 치면열구전색에서는 각각 $30.69 \pm 2.21^{\circ}\text{C}$, $28.08 \pm 2.95^{\circ}\text{C}$, $30.27 \pm 2.95^{\circ}\text{C}$ 였으며, 치아연마에서는 각각 $30.47 \pm 2.74^{\circ}\text{C}$, $28.88 \pm 3.26^{\circ}\text{C}$, $28.77 \pm 2.46^{\circ}\text{C}$ 였다. 시술별 각 유형간 기저피부온도는 치아연마를 제외한 나머지 구강검사, 침윤마취, 와동형성 치면열구전색시 유의한 차이가 있었던 바, II군

Table 3. Comparison of skin temperature changes between male and female

		Examination		Injection		Preparation		Sealing		Polishing	
		Change	t	Change	t	Change	t	Change	t	Change	t
After	M	-0.21 (0.27)	-1.57	-0.33 (0.32)	-2.61**	-0.57 (0.53)	-1.43	-0.17 (0.46)	-1.41	-0.31 (0.32)	-2.39**
	F	-0.10 (0.29)		-0.16 (0.21)		-0.42 (0.30)		-0.12 (0.48)		-0.15 (0.24)	
30sec	M	-0.30 (0.36)	-1.92*	-0.47 (0.38)	-3.23**	-0.61 (0.50)	-1.58	-0.22 (0.52)	-0.70	-0.38 (0.37)	-2.34*
	F	-0.13 (0.38)		-0.22 (0.22)		-0.46 (0.28)		-0.14 (0.53)		-0.20 (0.27)	
60sec	M	-0.28 (0.41)	-1.72*	-0.47 (0.47)	-2.09**	-0.49 (0.51)	-1.54	-0.17 (0.56)	-0.24	-0.39 (0.38)	-2.30*
	F	-0.10 (0.48)		-0.28 (0.23)		-0.43 (0.32)		-0.14 (0.59)		-0.21 (0.28)	
120sec	M	-0.10 (0.48)	-1.73*	-0.37 (0.55)	-0.33**	-0.27 (0.62)	0.47	-0.03 (0.63)	0.72	-0.32 (0.44)	-0.68
	F	-0.00 (0.62)		-0.33 (0.35)		-0.34 (0.53)		-0.15 (0.72)		-0.25 (0.41)	

* ; p<0.05, ** ; p<0.01 () ; S. D.

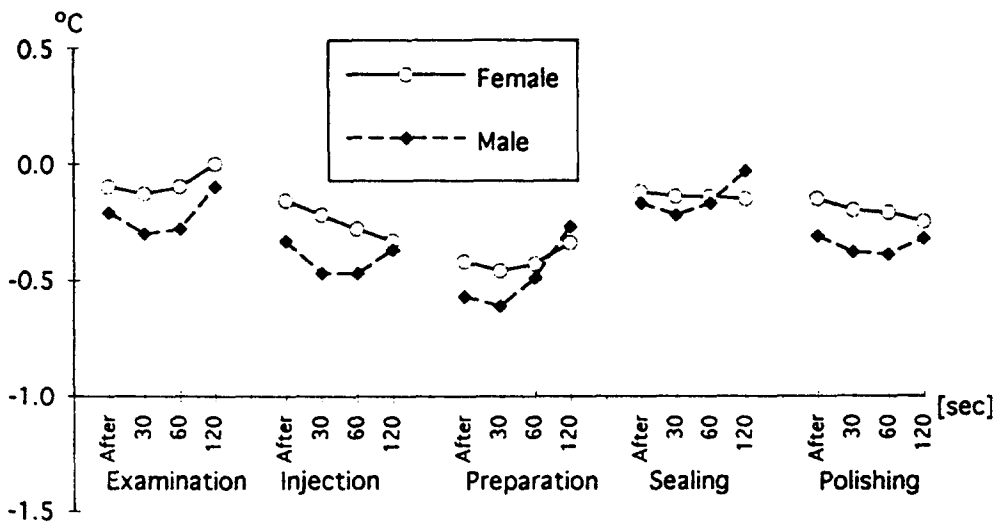


Fig. 5. Profiles of skin temperature changes in male and female

이 특징적으로 낮은 기저피부온도를 보였다($p < 0.05$), (표5, 그림 7).

4. 시술간 및 시술전후 불안도 차이

모든 시술에서 시술전에 비해 시술후의 VAS 가 유의하게 작았으며($p < 0.01$) 시술 전후 모두 침윤마취, 와동형성, 구강검사, 치면열구전색, 치아연마의 순서로 나타났다(표 6, 그림 8).

5. 시술전후 및 시술간 불안도의 남녀차이

모든 시술전과 시술후에 있어서 남녀간 차이가 없었다(표 7, 그림 9).

Table 4. Distribution of the number of patients according to types in each procedure

		Examination	Injection	Preparation	Sealing	Polishing
I	N	23	20	29	12	18
	(%)	(33.82)	(27.42)	(42.65)	(17.65)	(26.47)
II	N	31	41	35	33	37
	(%)	(45.59)	(60.29)	(51.47)	(48.53)	(54.41)
III	N	14	7	4	23	13
	(%)	(20.59)	(10.29)	(5.88)	(33.82)	(19.12)
χ^2		9.39**	38.19**	35.09**	14.32**	20.80**

I : Decreased after procedure and increased in 120sec

II : Decreased after procedure without increase in 120sec

III : Increased after procedure with various patterns

** ; $p < 0.01$

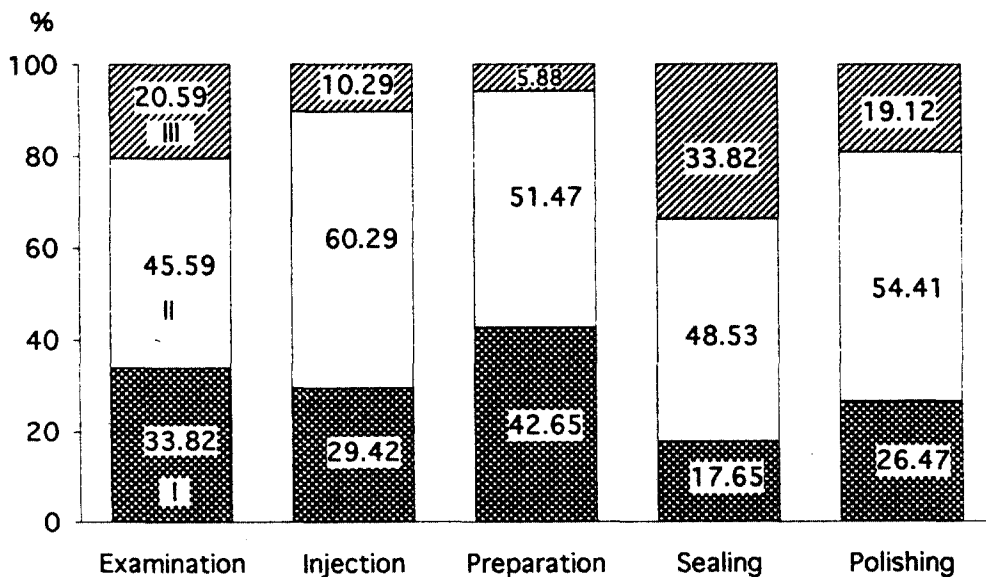


Fig. 6. Distribution of the percentage of subjects according to three types in each procedure

Table 5. Distribution of the baseline temperature of three types in each procedure(°C)

	Examination	Injection	Preparation	Sealing	Polishing	F
I	30.59 (2.87)	31.22 (2.42)	30.77 (2.46)	30.69 (2.21)	30.47 (2.74)	
II	27.68 (2.78)	28.31 (3.05)	28.01 (2.95)	28.08 (2.95)	28.88 (3.26)	
III	30.68 (2.12)	29.43 (1.73)	29.58 (3.18)	30.27 (2.95)	28.77 (2.46)	
F	10.09**	7.38**	7.97**	5.83**	1.93	

I : Decreased after procedure and increased in 120sec

II : Decreased after procedure without increase in 120sec

III : Increased after procedure with various patterns

** ; p<0.01

Table 6. Difference in visual analog scale of anxiety level between and after procedure(cm)

	Examination	Injection	Preparation	Sealing	Polishing	F
Before	4.31 (1.98)	5.81 (2.07)	5.05 (2.01)	3.46 (1.85)	2.91 (1.99)	23.80**
After	3.44 (2.27)	4.28 (2.07)	3.68 (1.94)	2.92 (1.81)	2.06 (1.77)	12.13**
t	-11.94**	-17.04**	-14.54**	-9.93**	-5.47**	

** ; p<0.014

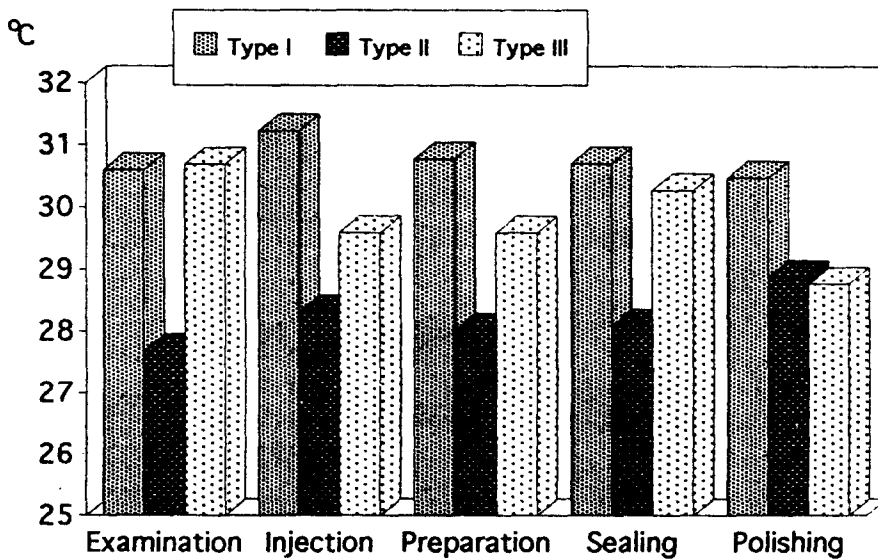


Fig. 7. Histogram of the baseline temperature in the three types(°C)

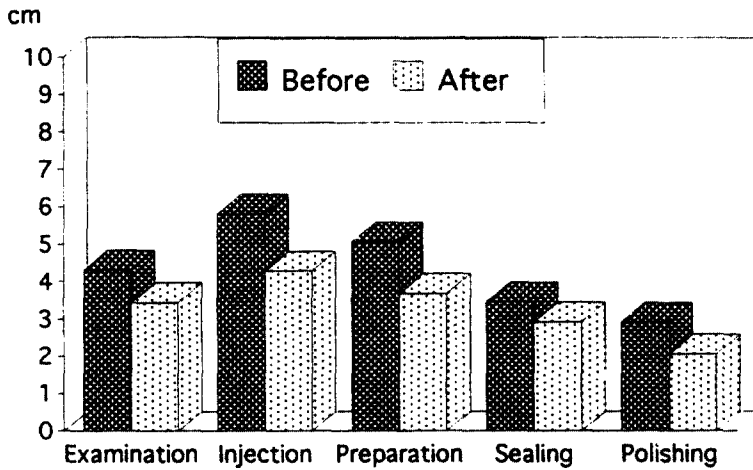


Fig. 8. Histogram of visual analog scale before and after procedures

Table 7. Comparison of visual analog scale between male and female(cm)

		Examination	Injection	Preparation	Sealing	Polishing
Before (NS)	M	4.12 (2.03)	5.55 (2.20)	4.44 (2.13)	3.13 (2.00)	2.53 (2.05)
	F	4.49 (1.95)	6.06 (1.94)	5.31 (1.87)	3.76 (1.67)	3.26 (1.90)
After (NS)	M	3.11 (1.98)	4.04 (1.98)	3.42 (1.95)	2.63 (1.94)	1.83 (1.67)
	F	3.76 (2.32)	4.49 (2.16)	3.92 (1.94)	3.19 (1.67)	2.27 (1.85)

NS: Not Significant

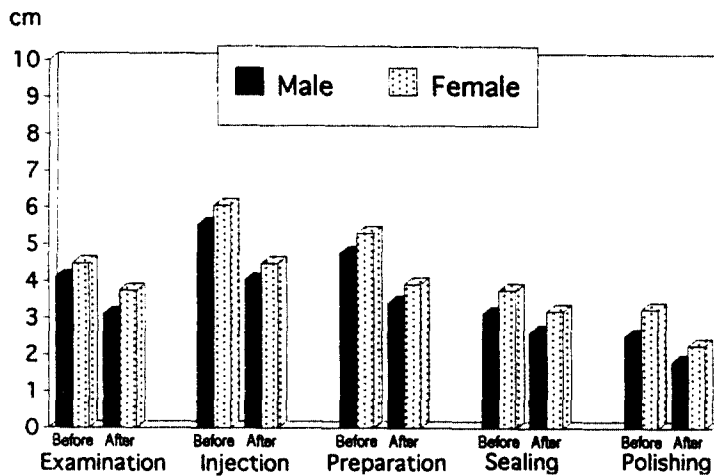


Fig. 9. Histogram of visual analog scale in male and female

IV. 총괄 및 고안

생체가 각종 스트레스로 긴장하게 되면 교감 신경이 활성화되면서 말초혈관이 수축되고 순환되는 혈액량이 감소하게 되어 손가락이나 발가락 끝의 피부온도도 감소하게 된다^{10,38)}. 역으로 생체가 이완되면 부교감신경이 활성화되어 혈액순환이 증가하며 말초 피부온도도 상승하게 된다^{39,40)}. 이것은 바이오피이드백요법, 자율훈련 및 점진적 이완훈련을 받은 환자의 대부분에서 피부온도가 상승한다는 보고들에서 확인할 수 있다^{2,41-45)}. 치과치료는 중요한 스트레스성 자극중 하나라고 할 수 있어서^{2,7,40,46)}, 内田⁵⁾은 치과치료시에 출현하는 정신적 쇼크를 “dental shock”라 명명하기까지 한다. 따라서 각종 치과시술시 야기되는 불안과 공포에 따라 VAS를 이용한 시술전후의 불안도와 함께 피부온도가 어떻게 달라지는가를 검토해 볼 필요가 있다.

연구대상은 본 실험의 목적과 방법을 잘 이해하고 적극 협조해 준 치과 초진환자들로서 20~25세의 남녀정상인으로 구성되어 있었다. 牛山⁴⁰⁾은 침윤마취만 받은 30명을 대상으로 피부온도, 맥압을 측정하였으나, 본 연구에서는 포괄적인 일반시술의 고탈을 위해 구강검사후 침윤마취는 물론, 와동형성, 치면열구전색, 치아연마도 시행하였다. 특히 와동형성시는 경도의 치아우식증을 효과적으로 제거⁴⁷⁾하기 위해 저속 핸드피스로 시술하였다.

전체 시술전 기저 수치피부온도는 평균 29.28 ± 3.03°C (22.5~24.9°C)로서 일반체온측정에 흔히 참조되는 구강내온도인 35.9~37.4°C³⁹⁾보다 매우 낮은 수치를 보이고 있다. 말단 피부표면은 방사, 전도, 복사, 증발 등으로 열손실이 매우 크며³⁹⁾ 피부온도는 신체의 움직임이나 실내온도에 의해 영향을 받기 쉬우므로^{4,8,49)} 그러한 영향을 최소화하기 위해 충분한 실온적응시간을 주고 좌측 전완부를 고정하고 소자가 장착된 손가락을 움직이지 않게 하였다. Tegelberg와 Kopp⁵⁰⁾는 좌측 인지의 중수수지(中手手指)관절(metacarpophalangeal joint)의 피부온도를 조사하여 28.1~36.1°C(평균 33.4°C)의 분포를 보고하였던 바, 이는 피부온도가 실내온도의 영향을 크게 받

기 때문에³⁹⁾ 본 연구에서 실내온도(18~20°C)보다 비교적 높은 실내온도(20.1~24.7°C)의 설정이 이 차이의 요인 중 하나가 된 것으로 사료된다.

전체 대상자의 전 시술에 걸친 수치피부온도의 평균치 변화를 살펴보면 비록 개인차가 심하긴 하나 전체적으로 하강의 양상을 띠고 있다(표 1, 그림 3). 이는 본 연구에서 일반 치과시술과 같이 단시간내 일련의 시술들을 연속적으로 시행하면서 각 시술 종료후 피부온도가 완전하게 회복되지 않은 채 진행하여 술전 온도가 낮은 상태에서 다음 시술이 이루어져 하강의 효과가 누적된 것이라 추정된다.

각 시술에서 수치피부온도들의 경과를 살펴보면 시술전과 직후사이에서 가장 큰 차이를 보였는데, 이는 모든 치과시술이 환자에게 분명히 스트레스로 작용하였기 때문이라 생각된다. 牛山⁴⁰⁾은 구강내 마취주사 시행시 자입후 60초까지는 유의하게 감소했다가 그 후 상승경향으로 이행해 간다고 보고하였다. 본 연구에서도 구강검사나 치면열구전색등 고통이 없는 시술에서는 피부온도가 시술후 60초까지 감소되어 있다가 120초후에는 회복된 것을 확인할 수 있으나, 와동형성이나 침윤마취 등의 경우에는 급속히 피부온도가 내려간 뒤 120초후에도 회복되지 못하고 술전과 현저한 차이를 보이고 있었다(그림 4). Corah⁵¹⁾도 일련의 아말감충전시술시 마취주사와 치아삭제에서 역시 가장 높은 생리반응의 변화가 있었다고 보고하였다. 따라서 치아삭제나 마취와 같이 통증과 감각이 매우 자극적인 시술일수록 다른 시술보다 더욱 신중하게 시행해야 하며, 충분한 여유를 두고 다음 시술을 시행하지 않으면 안될 것이다.

각 시술의 종류 및 경과별 피부온도를 남녀별로 비교해 보았을 때 남자가 여자보다 시술직후 더 많은 피부온도의 하강과 함께 시간이 경과되면서 60초후까지 현저한 차로 감소된 상태를 보였다가 120초후에는 남자가 비슷해졌다. 객관적 피부온도변화에 있어 남성이 컸다는 사실은 아마도 남성이 여성에 비해 좀 더 활동적인 기질을 갖고 있어서³⁹⁾ 교감신경계가 스트레스에 좀 더 신속히 반응하도록 기여하기 때문이라 추정된

다. 따라서 남성의 치료중에도 불안과 고통을 낮추도록 해야 할 것이다. 이에 대해서는 추후 계속적인 연구를 필요로 한다.

牛山⁴⁰⁾은 각 시술별 피부온도의 경과 상태를 4가지 유형으로 나누어 연구하였는데 I군은 하강후 다시 회복되는 군, II군은 하강후 회복되지 않고 계속 하강되는 군, III군은 상승 후 다시 하강되는 군, IV군은 기타군으로 상승후 회복되지 않고 계속 상승되는 군 및 불규칙한 형태들을 포함시켰다. 본 연구에서는 I, II군은 각각 I, II형으로 그대로 적용시켰으나 III군과 IV군은 통계적 편의를 위해 통합하여 III형으로 분류하였다. 전 시술에서 각 분포의 유의한 차가 인정되었는데(표 3), 분포를 백분율화하여 <그림 6>에 나타내었던 바, II형이 전 시술에서 50% 전후를 나타내었으며 I형까지 포함할 경우엔 80% 전후를 보여서 <그림 3, 4>에서 전체환자의 평균적 피부온도변화가 매 시술에서 하강후 회복 또는 계속 하강의 양상을 띠게 하는 원인이 되고 있다. 또 牛山⁴⁰⁾의 침윤마취시 나타난 유형분포에 관한 보고에서는 I군이 가장 많았으나(50%), 다양한 연령, 적은 대상자수, 여성편중, 문화 및 생리적 차이 등 제반기여요인으로 인해 직접 비교하기는 곤란하다고 사료된다. 그러나 II형이라 할지라도 120초이상의 충분한 회복시간을 확보할 경우 결국 I형을 돌아갈 수 있기 때문에 엄밀한 의미에서 II형을 I형과 완전 분리시키기는 곤란하며 오히려 연장된 형태라 할 수 있다. 다만 II형은 I형보다 생리적 적응이 느려서 스트레스가 누적되기 쉬운 형이라 추정된다.

더 나아가 II형의 특징은 각 시술에서 술전 피부온도가 다른 형보다 유의하게 낮다는 사실에도 있는데(표 4, 그림 7), 이는 술전 피부온도가 낮은 사람들이 II형으로 진행할 가능성이 높음을 시사한다. 황등²²⁾도 수치피부온도가 현저히 낮은 Raynaud현상을 보이는 환자들이 있어 수치피부온도가 정상인보다 3배가량 길었다고 보고한 바 있다. 따라서 초진시 수치피부온도가 정상보다 낮은 환자들을 위해서는 쾌적한 진료환경을 조성해야 할 뿐 아니라 진료전날 충분한 휴식을 취하게 하거나 야침 일찍 치료약속을 하며

¹⁾ 각 시술을 간단하게 시행하되 시술과 시술사이에 충분한 여유를 주는 등 스트레스를 줄이도록 노력하는 일이 필요하다.

불안도를 측정하는 방법은 자가보고법, 생리적 측정법, 명백한 행동관찰법 등 여러가지가 있으나²⁾, 본 연구에서는 사용이 간단한 자가보고법 중 하나인 10cm눈금자를 이용한 VAS를 이용하였다. 각 시술에서 시술 전후에 유의한 차이를 보였는데, 시술전의 높은 VAS는 예기불안이 크다는 것을 시사하며⁴⁰⁾, 각 시술 중 침윤마취가 술전, 술후 모두 가장 높은 수치를 나타내면서 t값도 가장 높았고 그 다음으로는 와동형성이었다. 이는 불안도의 객관적 평가인 수치피부온도변화에서 살펴본 바와 마찬가지로 침윤마취와 와동형성이 신체적 스트레스가 큰 술식이라는 것을 더욱 확증해 준다고 볼 수 있다⁹⁾.

비록 유의성은 없었으나 여성은 항상 높은 불안도평균치를 보였던 바(표 6, 그림 8), 이는 치과시술에 대해 여성이 더 높은 공포심을 갖고 있다는 보고들과 일치한다^{9,46)}. 그러나 동통에 대한 반응의 남녀차이는 불확실한 것으로 추정되고^{1,6,52)} 여성은 신체적 증상과 고통을 구두화하는데 적극적인 반면, 남성은 표현하는 일을 될수록 삼가야한다는 문화적 압력을 받고 있다는 사실^{1,6)}을 고려해 볼 때 남성이 더 조용하다하여 불안, 동통이 적은 것으로 속단해서는 안될 것이다. 따라서 여성환자는 물론 남성환자를 시술할 때에도 가능한 한 불안도를 낮추기 위한 방법과 환경을 마련해야 할 필요가 있다.

본 연구에서는 VAS로도 대체적인 시술전후 및 남녀간의 불안도 차이를 살펴보았으나 VAS를 임상에 적용할 경우 간편하고 신속하지만 기본적으로 제한적인 정보만을 얻게되고³⁴⁾, 또 매 시술경과단계마다 일일이 VAS를 사용할 수 없어 비효율적이다. 따라서 좀 더 객관적 재현성이 있는 도구로서 Biotrainer와 같은 피부온도 바이오피이드백 장치를 이용한 불안도 측정에 활용할 경우, 그 신뢰도는 더욱 높아지게 된다^{42,44,49)}. 곧 치과의사로서는 피부온도로써 치과치료시 생체반응을 객관적으로 살필 수 있어서 안전하고 능숙하게 환자의 변화에 대응할 수 있고, 아울러 피부온도 바이오피이드백으로 자기조정을 하는

기술을 환자에게 습득시킨다면 불안도를 낮추고 이완된 상태에서 진료를 받게 할 수 있다⁴⁰⁾. 날로 발전해가는 행동치의학 연구분야중 하나인 바이오피이드백의 임상적 적용을 위한 기초작업의 일환으로 이루어진 본 연구에서 피부온도가 시술에 따라 민감하고 다양하게 변화하기 때문에 불안도의 객관적 지표로서 활용될 가능성이 있다는 사실은 임상적 의의가 있다고 보여진다. 그러나 대상으로 채택된 환자의 수와 연령의 분포는 매우 제한적이어서 추후 대상자수를 다양하게 확보하여 연구할 필요가 있다. 또 각 유형별로 성별, 연령 등의 변수를 검토하는 작업도 중요하리라 보여진다. 무엇보다 본 연구에서 보완되어야 할 과제로는 VAS등 주관적 불안도와 피부온도변화등 객관적 불안도간의 상관성 여부를 살펴보는 일로서 이에 관한 후학들의 연구를 기대한다.

IV. 결 론

치과시술에 의한 불안도의 객관적 평가를 위해 20대 초반의 치과외래환자 68명(남자 33명, 여자 35명)을 대상으로 통상의 치과시술(구강검사, 침윤마취, 와동형성, 치면열구전색 및 치아연마)을 시행하면서 각 시술의 시간경과별 수지피부온도를 피부온도바이오피이드백 장치인 Biotrainer (BF-102R)를 이용하여 측정, 분석하였으며 시술 전후 주관적 불안도를 visual analog scale(VAS)로 평가하였던 바, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 연속적인 시술에 따라 피부온도는 하강하였으며, 각 시술직후부터 시술후 60초까지 하강하다가 120초후에는 상승하였다.
2. 와동형성과 침윤마취시 더 큰 피부온도의 변화를 보였다.
3. 남자가 여자에 비해 저 시술에서 대체적으로 더 큰 피부온도의 변화를 보였다.
4. 시술후 피부온도가 계속 하강하는 II형이 가장 많았고 기저 피부온도도 가장 낮았다.
5. 불안도는 시술전이 시술후보다 높았고, 침윤마취, 와동형성시에 더 높았다.

참 고 문 헌

1. 정성창, 김영구, 한경수 역 : 약관절장애와구대안 면동통-진단과 치료, 대광문화사, 서울, 1989.
2. Ingersol B.D. : Behavioral aspects in dentistry, Appleton-Century-Crofts., New York, 1982.
3. 조대경, 이관용, 김기중 : 정신위생, 정양적성출판부, 서울, 1984.
4. Basmajian, J.V.(ed) : Biofeedback-Principles and practice for clinicians, 2nd ed., Baltimore, Md., Williams & Wiklkins Co., 1983.
5. 内田安信 : 덴タルシヨツクの豫防, 日齒醫師會雜誌, 23 : 3, 1991.
6. Dworkin, S.F., Ference, T.P. and Giddon, D.B. : Behavioral science and dental practies, The C. V. Mosby Company, Saint Luis, 1978.
7. Sandlin, P.D. : Anatomy of anxiety—a physician's overview, Dnet Clin North Am, 31 : 1, 1987.
8. DeMartino, B.K. : Anxiety-dental overview, Dent Clin North Am, 31 : 11, 1987.
9. Kleinknecht, R.A., Klepac, R.K. and Alexander, L.D. : Origins and charceristics of fear of dentistry, J Am Dent Assoc, 66 : 842, 1973.
10. Schwarz, M.S. et al. : Biofeedback : a practitioner's guide, The Guilford Press, New York, 1987.
11. Cannistraci, A.T. and Fritz, G. : Biofeedback—the treatment of stress induced muscle activity, In Belb, H.(ed.) : Clinical management of head, neck and TMJ pain and dysfunction, 2ned ed., Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1985.
12. Townsend, R.E., House, L.J.F. and Addraio, D. : A comparison of biofeedback-mediated relaxation and group therapy in the treatment of chronic anxiety, Am J Psychiarty, 132 : 598, 1975.
13. Raskin, M., Johnson, G., and Rondestved, T.J.W. : Chronic anxiety treated by feedback-induced muscle relaxation, Arch Gen Psychiatry, 28 : 263, 1973.
14. Javel, A.F. and Denholtz, M.S. : Audible G.S.R. feedback and systematicdesensitization; a case report, Behavior Therapy, 6:251, 1975.
15. Budzynski, T.H., Stoyva, J.M., Addler, C.S., and Mullaney, D.J. : EMG biofeedback and headache : a controlled outcome study, Psychosomatic

- medicine, 35 : 484, 1973.
16. Andreychuck, T. and Skriver, C. : Hypnosis and biofeedback in the treatment of migraine headache, *The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 23 : 172, 1975.
 17. Furman, S. : Intestinal biofeedback in functional diarrhea : a preliminary report, *Behav Ther & Exp Psychiat*, 4 : 317, 1973.
 18. Blanchard, E. et al. : Preliminary results from a controlled evaluation of thermal biofeedback as a treatment for essential hypertension, *Biofeedback and Self-Regulation*, 9 : 471, 1984.
 19. Koheil, R. and Mandle, A.,R. : Joint position biofeedback facilitation of physical therapy in gait training, *American Journal of Physical Medicine*, 59 : 288, 1980.
 20. Chapoy, P.R. : Biofeedback therapy in the management of anal incontinence, *Journal of Pediatrics*, 100(2) : 336, 1982.
 21. Keefe F.J., Surwit, R.S., and Pilon, R.N. : Biofeedback, autogenic training and progressive relaxation the treatment of Raynaud's disease : a comparative study, *Journal of Applied Behavior Analysis*, 13 : 3, 1980.
 22. 황성오, 이무관, 김병욱, 홍천수, 허갑범 : Raynaud 현상에서 수지온도 회복시간 측정에 관한 연구, *대한의학협회지*, 32 : 391, 1989.
 23. Carlsson, S.G., Gale, E.N. and Ohman, A. : Treatment of temporomandibular joint syndrome with biofeedback training, *J Am Dent Assoc*, 91 : 602, 1975.
 24. Rugh, J.D. and Johnson, R.W. : Temporal analysis of nocturnal bruxim during EMG feedback, *J Periodontol*, 52 : 263, 1981.
 25. Elmor, A.M. : Biofeedback therapy in the treatment of dental anxiety and dental phobia, *Dent Clin North Am*, 32 : 735, 1988.
 26. 황익근 : Biofeedback과 임상적 응용, *정신의학보*, 7 : 137, 1983.
 27. Blanchard, E.B. et al : Temperature biofeedback in the treatment of migraine headaches, *Arch Gen Psychiatry*, 35 : 581, 1978.
 28. Green, E.E., Green, A.M. and Norris, P.A. : Preliminary observations on a new non-drug method for control of hypertension, *Primary Cardiology*, 6 : 126, 1980.
 29. Huskisson, E.C. : Measurement of pain, *Lancet*, 1127, 1974.
 30. Scott, J. and Huskisson, E.C. : Graphic representation of pain, *Pain*, 2 : 175, 1976.
 31. Downie, W.W. et al. : Studies with pain rating scales, *Annals of the Rheumatic Diseases*, 37 : 378, 1978.
 32. Aun, C., Lam, Y.M. and Colett, B. : Evaluation of the use of visual analog scale in Chinese patients, *Pain*, 25 : 215, 1986.
 33. Duncan, G.H., Bushnell, M.C. and Lavigne, G.J. : Comparison of verbal and visual analog scale for measuring the intensity and unpleasantness of experimental pain, *Pain*, 37 : 295, 1989.
 34. Stegenga, B., de Bont, L.G.M. and Boering, G. : Temporomandibular joint pain assessment, *J Orofacial Pain*, 7 : 23, 1993.
 35. Instruction for use of Concise TM, Dental Products Division, 3M Health Care, St. Paul, USA
 36. Instruction manual of Biotrainer Model BF_102R. OG Giken Co., Okayama, Japan.
 37. StavIewTMII -The solution for data analysis and presentation graphics, Abacus Concepts, Inc., Berkely, USA
 38. Petersdorf, R.G. and Root, R.K. : Alterations in body temperature, In Braunwald, E. et al.(eds.) : *Harrison's principles of internal medicine*, 11th ed. McGRaw-Hill Book Co., New York, 1987.
 39. Guyton, A.C. : *Textbook of medical physiology*, 8th ed., Philadelphia, W.B. Saunders company, 1991.
 40. 牛山 崇 等 : 皮膚温 : Biofeedbackの口腔領域への應用-(第1報) 齒科處置による皮膚温 變化に關して心身醫學, 22 : 7, 1982.
 41. Luthe, W.(ed.) : *Autogenic therapy*, vols 1-6, Grune & Stratton, New York, 1969.
 42. 池見西次郎 : 自己統制法-Biotrainer text, OG 技研株式會社, 1981.
 43. 池見西次郎 : 自己朝廷法-新しい自律訓練, 日健株式會社, 1990.
 44. 杉浦正巳等 : 自律訓練法, *日本齒科評論*, 442 : 139, 1979.
 45. Jacobson, E. : *Progressive relaxation*, University of Chicago Press, Chicago, 1938.

46. 강현구, 고명연 : 치과치료에 따른 외래환자의 불안도 수준에 관한 역학적 연구, 대한구강내과학회지, 17 : 19, 1992.
47. Sturdevant, C.M. et al.(ed.) : The art and science of operative dentistry, 2nd ed., The C.V. Mosby Company, St. Louis, 1985.
48. Surwit, R.S., Shapiro, D. and Feld, J.L. : Digital temperature autoregulation and associated cardiovascular changes, Psychophysiology, 13 : 224, 1976.
49. Johansson, A., Kopp, S. and Haraldson, T. : Reproducibility and variation of skin temperature over the temporomandibular joint and masseter muscle in normal individuals, Acta Odontol Scand, 43 : 309, 1985.
50. Tegelber, A. and Kopp, S. : Skin surface temperature over the temporomandibular and metacarpophalangeal joints in individuals with rheumatoid arthritis, Acta Odontol Scand, 45 : 329, 1987.
51. Corah, N.L., Bissell, G.D. and Illig, S.J. : Effect of perceived control on stress reduction in adult dental patients, J Dent Res, 57, 74, 1978.
52. Corah, N.L. : Development of dental anxiety scale, J dent Res, 48 : 596, 1969.

ABSTRACT

THE CHANGE OF THE DIGITAL SKIN TEMPERATURE IN DENTAL OUTPATIENTS BY BIOTRAINER

Gi-Hong Kwon, D.D.S., M.S.D., Myung-Yun Ko, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Oral Medicine, College of Dentistry, Pusan National University

In order to evaluate objectively the anxiety level in dental treatment, the author used Biotrainer(BF-102R), one of the skin temperature biofeedback apparatus, to examine 68 dental outpatients on their digital skin temperature change due to routine consecutive dental procedures(oral examination, anesthetic injection, cavity preparation, fissure sealing, polishing). The subjective anxiety level change was also evaluated by visual analog scale.

The obtained results were as follows:

1. The skin temperature decreased through consecutive procedures and the temperature in each procedure decreased until 60sec, and then increased on 120sec.
2. The temperature changes in Preparation and Injection were greater than those in other procedures.
3. Generally, male exhibited more change of skin temperature in all procedures than female.
4. Type II, continuously decreasing after procedure, occupied the most in all patients and had the lowest baseline temperature.
5. The anxiety level of before-procedure was higher than that of after-procedure and the levels in Injection and Preparation were higher than in other procedures.