

# 치과의사의 진료활동에 따른 신체불편도 및 손목관 증후군 발생현황 조사

## Body Discomfort and CTS Survey for Korean Dentists in Accordance with Clinic Activity

이 형 일\* · 이 동 춘\*\*

Hyong-II Lee · Dong-Choon Lee

(1998년 11월 13일 접수, 1999년 1월 30일 채택)

### ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the physical disorders of CTDs prevalent among dentists who are exposed to job risk factors.

The average total work time per week of subjects(N=117) was  $44 \pm 6$  hours, work time with one patient was  $20 \pm 10$  minutes, and their daily tasks were consisted of extraction, filling, preparation, nerve amputation of tooth.

The results of this study are as follows:

- 1) The discomfort test shows that dentists suffer from discomfort/pain in upper extremities.
- 2) The work environment test related to CTDs shows that female dentists feel more uncomfortable in the height of chairs than male dentists.
- 3) The symptom test shows that female dentists suffer from more pain in fingers or wrists at night than male dentists.

### 1. 서 론

생산 및 의료분야를 포함한 대부분의 산업현장은 자동화 및 첨단 과학기기의 사용으로 과거에 비하여 과도한 근력사용이나 신체사용이 줄

어지고 있다. 따라서 요통(back pain) 등의 상해는 어느 정도 줄어들고 있으나, 정적인 자세에서 특정의 신체 부위를 지속적으로 반복 사용함으로써 근골격계에 상해를 입히는 누적외상병(CTDs: cumulative trauma disorders)이 크게 늘

\* 동아대학교 산업공학과 박사과정

\*\* 동아대학교 산업공학과 교수

고 있다<sup>1)</sup>.

이러한 누적외상병(CTDs)은 작업의 반복, 무리한 힘의 발휘, 불편한 자세, 지속적인 긴장, 진동, 냉기 등의 작업위험요소(job risk factors)에 노출됨으로써 생기는 만성장애라고 할 수 있으며<sup>2-4)</sup>. 산업이 세분화되고 전문화 될수록 CTDs의 유병율은 높아질 것으로 예측된다.

CTDs를 예방하려면 그 위험 요인들을 알아내고 그 요인들에 대한 노출의 한계를 설정하는 것이 필요하다<sup>5)</sup>. 그 접근방법에는 재해와 관련하여 개인의 특성과 작업 특성과의 관계를 재해 통계치를 통하여 분석하는 역학적(epidemiology) 방법<sup>6,7)</sup>, 근골격계에 발생하는 부하를 모형을 통하여 분석하는 생체 역학적 방법(biomechanical method)<sup>8)</sup>, 반복적이고 빈도가 높은 작업에서 에너지 대사량에 근거하는 생리학적 방법(physiological method) 및 외부의 자극과 인간의 인지(cognition)를 결합시키는 정신물리학적 방법(psychophysical method)<sup>9)</sup> 등이 있다.

의료활동은 정신적, 육체적, 생리적 부하를 동시에 경험하는 직업이며, 특히 치과외사의 진료 환경은 진료의 특성상 작업위험요소에 노출되어 장기간 진료함으로써 신체의 국소 부위가 장애가 발생할 것으로 예상된다<sup>2,9)</sup>. 뿐만 아니라 치과진료실의 비인간공학적 설계 및 치료용 의자, 수공구들은 불편한 작업자세, 무리한 힘의 발휘 및 지속적인 긴장의 요인이 되고 있으며, 이런 환경의 지속적 반복은 누적외상병(CTDs)의 유발 요인이 되는 것으로 알려져 있다.

치과외사의 진료활동에 따른 신체적 장애조사는 門脇 大, 金子 宏<sup>10)</sup>, Turp<sup>11)</sup>, HPI 연구소<sup>12)</sup>, McDonald et. al.<sup>13)</sup>, Christenson<sup>14)</sup>, Finsen et. al.<sup>15)</sup>, Milerad et. al.<sup>16)</sup>, Jacobson<sup>17)</sup> 및 Osbom<sup>18)</sup> 등의 많은 연구가 있다. 이들의 연구를 종합해 보면 치과외사나 관련업계에 종사하는 간호사, 치과위생사 등이 목, 등, 어깨관절, 손목 등에 만성 직업적인 장애가 있다고 보고된 것이 8~20%에 이르고 있으며, 1987년 미국의 경우 근골격 장애로 인한 연간 손실비용이 410억\$에 이르는 것으로 보고 되고 있다.

그러나 우리 나라에서는 누적외상병에 관한 연구는 많지 않으며, 특히 치과외사들에 대한

누적외상병에 관한 정확한 실태조사는 되어 있지 않은 상황이다.

따라서 본 연구에서는 대도시의 치과외사를 대상으로 지난 1년 동안 경험한 진료후의 신체 불편도를 조사하여 신체의 국소 장애부위를 알아보고, 진료상 가장 많이 사용되는 손과 손목에 관한 CTS(carpal tunnel syndrome)와 관련한 불편의 정도를 함께 조사하였다. 이 신체 불편도와 CTS 관련 조사를 이용하여 남·여의사와 진료경력간의 차이를 비교 분석하였다. 이러한 본 연구는 치과진료실의 인간공학적 설계를 위한 기초자료로 이용할 수 있을 것이다.

## 2. 설문지 및 조사방법 설계

### 2.1 설문지 설계

치과외사를 대상으로 진료활동시 신체불편도와 CTS관련 사항을 조사하기 위한 설문은 Beech 항공사의 인간공학 훈련 매뉴얼<sup>5)</sup>에 있는 설문을 기초하여 치과진료에 맞게 수정하였으며, 다음과 같이 인적사항 및 진료시의 위치, 신체불편도 조사 및 CTS 관련 조사등의 세 영역으로 나누어져 있다.

- 1) 인적사항 및 진료시의 위치: 근무경력, 성별, 신장, 몸무게, 주 작업손 및 진료시에 가장 많이 위치하는 장소를 알아낸다. 이 변수들 중 성별, 근무경력을 독립변수로 하여 각 항목에 대한 차이검정을 실시한다.
- 2) 신체불편도 조사: 신체의 영역을 14개 부위로 분류하고, 진료활동에 따른 신체의 불편 부위를 5점척도에 의해 주관적 판단케 한다. 이것은 진료시에 신체부위의 사용에 따른 위험 인자를 발견하고 불편 빈도가 가장 큰 신체 부위를 조사한다.
- 3) CTS 관련조사: 진료환경조사와 증상조사로 나누어 조사하였다.

① 진료환경조사: 진료환경조사는 진료시에 의사와 환자와의 관계, 치료방법, 사용하는 기기와 신체와의 관계를 알아보기 위해 실시하며, 본 연구에서는 불편도에 관심을 두었다. 진료실의 실내 환경과 직접 사용하는 기기들의 불편도를 조사하고 불편도가 높은 항목들은 인간공학적

설계에 있어 개선의 초점이 된다.

② 증상조사: 진료후 주활동 부위인 손과 손목에 영향을 받는 부하의 정도를 주관적 평가를 통해 나타내었다.

### 2.2 조사방법 및 범위

1998년 6월 9일 구강보건의 날 기념식장에 참석한 치과의사들을 대상으로 설문지를 배부하여 조사하였으며(회수율 25%), 보다 많은 피험자를 확보하기 위하여 1998년 6월~8월 사이 보충 조사를 실시하였다. 본 연구에 응답한 치과의사는 남자 96명, 여자 21명 등 총 117명이었다.

## 3. 설문조사결과 및 분석

### 3.1 진료활동분석

치과 의사의 주된 진료의 진료활동 내용은 발치(extraction), 신경치료(nerve amputation), 치아수복(filling) 및 보철(preparation of tooth) 등의 4가지 업무로 분류할 수 있다. 이러한 진료활동 과정에서 치료용 기기와 환자, 그리고 진료를 담당하는 의사간의 인간공학적 부조화로 인하여 부자연한 자세(unneutral posture)로 진료함으로써 신체의 불편과 누적외상병의 요인이 될 수 있다.

진료활동내용을 설문 조사한 결과는 다음과 같았다.

- 1) 의사의 주당 평균 진료 시간:  $44 \pm 6$  [시간]
- 2) 환자 1인당 평균 수진 시간:  $20 \pm 10$  [분]
- 3) 의사가 앉아서 진료하는 시간율:  $90 \pm 5$  [%]

본 조사에서 주당 평균 진료 시간은 lotte fin-sen(여자:  $32.6 \pm 7.5$ , 남자:  $40 \pm 6.6$ )<sup>16)</sup>의 조사결과에 비해 많은 것으로 나타났다.

한편 치과 진료에 사용되는 주된 진료 기기로는 hand piece, 충전(filling)기구, 발치(extraction)기구, 치주(periodontal) 치료기구 및 근관(endodontic) 치료기구 등을 들 수 있으며, 이들의 1일 사용시간에 대한 설문 결과는 Table 1과 같다.

Table 1 The result of handling time survey of dental instrument

Dental Instrument	Handling Time[hour]						
	6	5	4	3	2	1	0.5
Hand Pieces	8	8	19	28	19	1	
Filling			7	7	7	40	27
Extraction			9	5	17	44	17
Periodontal				12	25	25	25
Endodontic					9	20	56

### 3.2 신체불편도

진료활동으로 인한 신체불편도 조사에서는 Fig. 1에서의 신체부위 중 여자는 오른쪽 어깨, 목, 아래 등, 오른쪽 손목 등의 순위로 통증을 경험하는 것으로 나타났으며, 남자의 경우는 목, 아래 등, 오른쪽 어깨, 오른쪽 손목 등의 순위로 나타났으나 통증의 정도는 여자보다 조금 낮은 것으로 조사되었다. 또한 남녀를 합한 전체의 사들의 불편도에서는 목, 아래 등, 오른쪽 어깨, 오른쪽 손목 등에 불편이 있다고 하였다. 이것은 수공구를 사용하는 산업현장의 반복 작업장에서 나타나는 것과 마찬가지로 신체의 상지에 집중되어 발생한다. 다만 산업현장에서는 신체의 불편정도가 높게 나타나는 반면 치과의사들의 평균적 불편의 정도는 훨씬 낮다. 하지의 불편도는 치과진료대(unit chair)에 의해 동작의 부자유에서 발생하는 통증으로 생각되어지며 여자의 경우에는 치과 진료가 힘의 발휘를 요구하는 활동이기 때문에 남자에 비해 자세에 의한 불편보다 힘의 작용에 의한 불편이 크게 나타나는 것으로 보인다.

한편 Table 2는 Fig. 1에 표시된 신체부위별 남·여 치과의사들의 불편에 관한 응답결과를 나타내고 있으며, Table속의 숫자는 설문에 나타난 5점 척도의 평균값이다.

### 3.3 CTS 관련조사

#### 3.3.1 진료환경조사

본 조사에서는 진료실에 쓰는 의자의 높이, 좌판 및 등받이, 치과진료대, 조명 및 hand piece

Table 2 The result of body discomfort survey

Sex	Body Segment	Neck		Shoulder		Upper arm		Lower arm		Elbow		Wrist		Hand		Back			Hip		Leg		Ankle		Feet	
		R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	UP	M	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
M		2.19	1.86	1.54	1.36	1.20	1.23	1.07	1.20	1.09	1.79	1.28	1.30	1.18	1.54	1.75	2.89	1.11	1.14	1.34	1.27	1.13	1.16	1.09		
F		2.71	2.85	2.00	1.43	1.29	1.29		1.14	2.01	1.43	1.57	1.43	1.57	1.86	2.57	1.14	1.43	1.57	1.29	1.14	1.14	1.14	1.00		
Total		2.25	1.98	1.59	1.37	1.21	1.22	1.10	1.19	1.10	1.83	1.29	1.33	1.21	1.37	1.76	2.14	1.11	1.14	1.35	1.30	1.14	1.16	1.09	1.08	

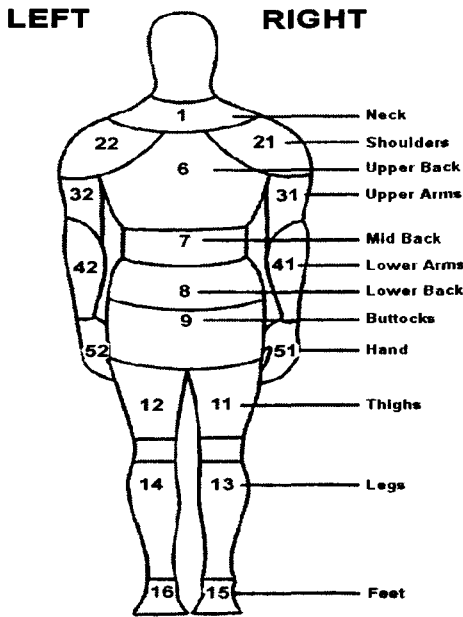


Fig. 1 Body segment for discomfort survey

의 불편 정도에 대하여 5점 척도(1=전혀, 3=보통, 5=매우)로 조사하여 남·여 간의 유의차를 검정하였다.

검정결과 Table 3에서와 같이 의사높이에 따른 불편도에서는 남녀간에 유의차를 나타내었으나( $p < 0.05$ ) 다른 4항목에서는 유의차가 없었다. 불편의 정도는 대체로 낮은 편이었으며, 특히 조명에 의한 시각적 불편은 거의 없는 것으로 나타났다.

Fig. 3은 각 항목에 대한 남녀간의 응답 백분율이다.

한편 치과 의사로서의 근무 경력을 5년 단위로 구분하고 1~5년 사이는 G1, 6~10년은 G2, 11~15년은 G3, 16~20년은 G4, 20년 이상은 G5

Table 3 The results of sexual difference test in clinic environment

Environment	Sex		F		p-values
	M	S.D	Mean	S.D	
Height of Chair[A]	2.071	0.87	2.750	1.03	0.048*
Seat & Back[B]	2.089	0.83	2.250	1.28	0.638
Unit chair[C]	2.446	0.80	2.875	1.12	0.187
Light[D]	1.875	0.89	1.750	0.88	0.187
Hand Pieces[E]	2.196	0.81	2.750	1.28	0.102

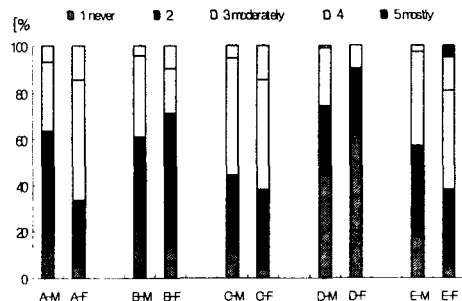


Fig. 3 The degree of discomfort

그룹이라고 하여 각 집단별로 5가지의 환경요인에 대한 불편도를 조사한 것이 Table 4와 같다. Table 4에서 보듯이 근무 경력과 환경요인간에 통계적 유의차는 없었으나( $p < 0.05$ ), 전체적으로 보면 근무 연수 G2와 G4는 G1과 G3에 비하여 상대적으로 낮게 나타나고 있다. 이는 근무 경력에 따른 심리적 효과와 아울러 직무에 대한 습중으로 근무시간이 짧아진데 원인이 있을 것으로 판단된다.

Fig. 4에서 근무 경력이 짧은 G1 그룹은 진료 환경에 대한 불편도는 높게 나타났다. 반면 G2 그룹에서 낮아졌고, G3그룹에서 다시 높아졌다. 근무 연수가 긴 G4에서 불편도가 감소하였으며

Table 4 The results of discomfort survey on clinic environment and job experience

Clinic Environment \ Job Experience[yr]	G1		G2		G3		G4		G5	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Height of Chair[A]	2.50	.97	1.96	.86	2.42	.99	1.92	.99	2.29	.76
Seat & Back[B]	2.20	.92	2.04	.83	2.42	.90	1.75	.97	2.29	.95
Unite Chair[C]	2.80	.92	2.43	.79	2.58	.90	2.33	.78	2.43	1.13
Light[D]	2.00	.94	1.87	.92	2.25	.87	1.58	.79	1.43	.79
Hand Pieces[E]	2.80	1.03	2.22	.74	2.25	.87	1.83	.84	2.43	1.13

G5그룹에서는 증가하는 것으로 조사되었다. 이는 진료환경에 의해 발생된 부하는 신체의 적응도가 낮은 G1그룹에서 크게 나타나고, G2그룹에는 진료활동에 대한 신체적 적응으로 인해 불편도가 낮게 나타나며, G3그룹에는 장년기의 신체적 변화와 누적외상으로 다시 증가되었고, G4그룹에는 심리적, 사회적 안정과 여가활동이 불편도를 낮게 하는 결과를 가져왔다고 판단된다. G5그룹은 다른 그룹에 비해 같은 진료활동을 하더라도 상대적으로 높은 신체적 부담을 느낀다고 생각된다.

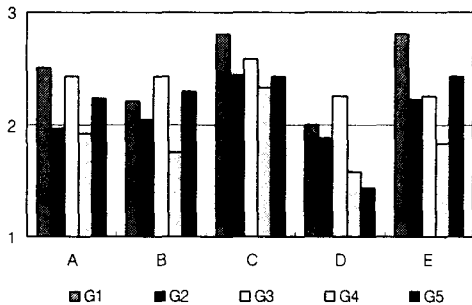


Fig. 4 Visual illustration of discomfort survey on clinic environment and job experience

3.3.2 증상조사

치과 진료와 같이 인간공학적으로 나쁜 자세에서 손목을 반복적으로 장기간 사용하게 되면 손가락이 붓거나(swollen finger), 저리거나(numbed finger), 마비현상이 있거나(stiff finger), 손목 이상으로 단추를 끼우기조차 힘들거나(wrist trouble) 하는 경우도 있다.

뿐만 아니라 문을 열기 어려울 정도로 밀고 당기는 힘이 약해질 수 있으며(pulling/pushing

strength trouble), 자기도 모르게 물건을 떨어뜨리거나(grip strength trouble), 밤중에 손목이 쭈시거나 통증을 느끼는 경우(finger/wrist pain at night) 등이 있을 수 있다.

이들 증상을 1. 전혀 경험한 사실이 없다. 2. 예전에 얼마간 있었으나 지금은 괜찮다. 3. 가끔 그러한 증상이 있다. 4. 빈번히 그러한 증상이 있다. 5. 항상 그러한 증상이 있다 등의 5단계 척도로 조사한 결과를 남·여 및 근무 경력에 따라 분석한 것이 Table 5와 6이다.

검정결과 Table 5에서 보듯이 밤중에 손가락이나 손목이 쭈시거나 통증이 있는 night pain에서 남·여 간에 유의차(P<0.05)가 있었다. 그 외 항목에서는 유의차가 없었으나 대체적으로 모든 문항에 대하여 여성이 남성보다 불편도가 높게 나타났다. Fig. 5는 각 항목에 대한 남녀간의 응답 백분율이다.

근무 경력에 대한 차이는 Table 6에서 보듯이 근무경력이 많을수록 불편도가 심화되는 현상

Table 5 Analysis of symptom survey by sex

Symptom	M		F		P-values
	Mean	S.D	Mean	S.D	
Swollen finger[A]	1.51	.62	1.76	.70	.672
Numbed finger[B]	1.71	.79	1.81	.68	.271
Stiff finger[C]	1.31	.76	1.19	.51	.273
Wrist trouble[D]	1.05	.27	1.00	.00	.178
Pulling strength trouble[E]	1.06	.29	1.05	.22	.547
Grip strength trouble[F]	1.81	.58	1.95	.67	.695
Night pain[G] (finger/wrist)	1.48	.75	1.65	.60	.014*

\* significant,  $\alpha = 0.05$

Table 6 Analysis of symptom survey by job experience

Symptom	Experience[yr]		G1		G2		G3		G4		G5	
	mean	S.D	mean	S.D	mean	S.D	mean	S.D	mean	S.D	mean	S.D
Swollen finger[A]	1.52	.59	1.49	.65	1.66	.68	1.79	.69	1.60	.54		
Numbed finger[B]	1.61	.66	1.65	.79	1.85	.48	2.07	1.14	1.40	.54		
Stiff finger[C]	1.04	.21	1.32	.75	1.25	.55	1.57	1.15	1.40	.89		
Wrist trouble[D]	1.00	.00	1.00	.00	1.05	.22	1.14	.53	1.20	.44		
Pulling strength trouble[E]	1.04	.21	1.03	.16	1.05	.22	1.14	.53	1.20	.44		
Grip strength trouble[F]	1.78	.68	1.87	.59	1.88	.52	1.79	.69	2.20	.44		
Night pain (finger/wrist)[G]	1.33	.47	1.59	.73	1.60	.59	2.14	1.02	1.80	.44		

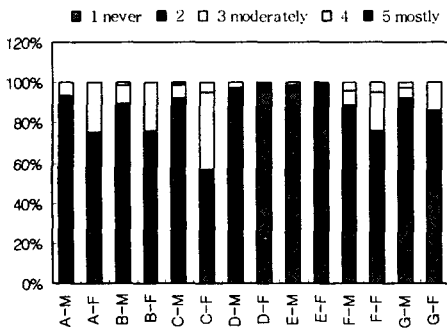


Fig. 5 Visual illustration of symptom survey by sex

이 나타났으며 특히 무의식중에 물건을 떨어뜨리는 경험이 많았다. Fig. 6은 각 항목에 대한 근무연수별 평균 불편도이다.

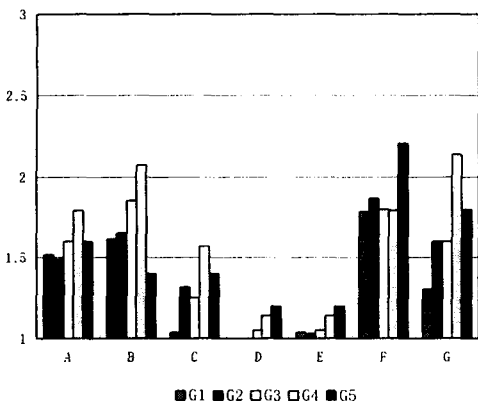


Fig. 6 Visual illustration of symptom survey by job experience

### 3.4 원인 및 인지 조사

본 조사는 신체의 불편이나 통증의 원인이 어디에서 비롯되었다고 생각하는 지와 병력, 그리고 CTS에 관한 인지 정도를 알아보려고 하는 항목이다.

Table 7에서와 같이 신체불편 및 통증에 관한 원인이 직무 및 직무관련이라고 판단하고 있는 수가 54명(46.2%), 손목을 많이 쓰는 취미활동(테니스, 골프, 운전, 피아노, 요리, 뜨개질 등)과의 복합적 요인으로 보고 있는 사람이 21명(17.9%)이었으며, 직업과는 무관한 취미활동에서 비롯되었다고 보는 견해도 7명(7.7%)이었다.

취미활동의 종류와 시간은 범위가 넓고 다양하였으며, 불편과 통증으로 병원치료를 한 의사는 10명으로, 병명은 CTS(carpal tunnel syndrome) 2명, 건염(tendinitis) 2명, 테니스 엘보(tennis elbow) 3명, 횡단척수염 1명, 늑골 스트레스 1명이었다. 진료환경 개선노력을 위한 노력에는 80명(70.1%)의 의사가 관심을 가지고 있는 것으로 조사되었다.

Table 7 The result of survey on carpal tunnel syndrome related factors

Factors	Clinic job	Job-related	Hobby	Com- plicated	No answer
Number	42	12	7	21	35
Percentage(%)	35.9	10.3	7.7	17.9	28.2

### 4. 결론 및 고찰

본 연구는 작업위험요소에 노출되어 진료할

동을 하는 치과의사를 대상으로 진료환경조사 및 지난 1년간 경험한 주관적 반응인 신체불편도와 CTS 관련 조사를 하였다.

본 실험에 응한 모든 치과의사들은 오른손으로 주 진료작업을 하고 있었으며 위치별 빈도는 시계방향의 10시(42.2%), 11시(28.1%), 9시(16.6%)순이었다. 이것은 Britta-Lenna Runderantz 조사결과와 유사하다.

신체불편도와 CTS증상조사의 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 신체 불편도에서 불편한 자세와 반복적 작업에 의해 신체 상지의 불편도가 높았고, 진료기구의 사용으로 손목과 손의 불편 또는 통증이 많았다<sup>17)</sup>. 이것은 수공구를 사용하는 산업현장에서 일어나는 현상과 유사하다<sup>21,22)</sup>.

진료환경조사에서 진료의자에 대한 불편도는 여자들에게 더 크게 나타났으며 남·여간에 유의차( $P < 0.05$ )가 있었으며, 이는 진료 자세에 기인한 것으로 생각된다. 의사와 환자의 관계에서 남자는 동작 자세가 원활하지만 여의사의 자세는 제약이 있었고, 또한 동작의 민첩성에서 여자가 남자보다 더 느린 것이 원인으로 추측된다.

근무 경력별 진료환경에 대한 불편도에서는 근무경력이 많을수록 불편도가 증가될 것이라는 예상과 달리 불편도는 주기적인 현상이 나타났다. 진료환경에 의해 발생된 부하는 신체의 적응도가 낮은 G1그룹에서 크게 나타나고, G2그룹에는 진료활동에 대한 신체적 적응으로 인해 불편도가 낮게 나타나며, G3그룹에는 장년기의 신체적 변화와 누적의상으로 다시 증가되었고, G4그룹에는 심리적, 사회적 안정과 여가활동이 불편도를 낮게 하는 결과를 가져왔다고 판단된다. G5그룹은 다른 그룹에 비해 같은 진료활동을 하더라도 상대적으로 높은 신체적 부담을 느낀다고 생각된다.

의사의 불편도는 의사자신과 환자에게 부정적인 영향을 끼칠 수 있기 때문에 최소화하는 프로그램의 개발이 필요하다.

- 2) CTS 증상조사는 증상이 심화될수록 CTS 발병율이 높다고 할 수 있다. 조사결과, 여자는

손목과 손에 대한 증상이 남자보다 높게 나타나므로 치과진료활동에 신체적 부담을 크게 가진다고 할 수 있다. 또한 손목과 손에 나타난 증상에 대해 남·여간에 유의차가 있는 것은 여자가 진료후에도 가사활동을 함으로써 누적된 증상이라고 생각되지만 확인할 수 없었다.

근무경력별 증상조사에서 G2와 G5 그룹을 제외한 그룹(G1, G3, G4)은 증상이 증가되는 것으로 나타났다. 이 조사는 근무경력에 의해 증상이 심화되었다고 할 수 있다. 그러나 초기의 G1그룹은 근무경력이 짧지만 증상이 다른 그룹보다 높게 나는 것은 진료환경과 치료술이 숙달되지 못한 결과이며, G5는 근무시간의 단축, 건강관리로 인해 신체적 부담을 줄인 결과일 것이라 판단된다.

Osborn, MacDonald의 조사는 의사나 관련업에 종사하는 간호사, 치위생사를 대상으로 한 CTS는 7%(24/344명)이었고, 잠재적 CTS의 유병율은 63%(217/344명)인 것으로 조사되었다. 본 조사에서 CTS로 진단되어 치료를 받고 있는 의사는 2.4%(2/82명: 응답수)로서 Osborn의 조사보다 낮았으며, 이것은 간호사, 치위생사 등을 제외한 의사들만 대상으로 실시하였고, 피험자들이 신체적 자각현상을 나타내는 것에 대해 주저하는 경향이 있기 때문인 것으로 판단된다. 따라서 정확한 조사가 이루어진다면 우리나라에서도 CTS의 유병율이 높을 것이라 생각된다.

치과 치료분야가 세분화 될수록 반복적, 지속적인 진료활동이 증가될 가능성이 많기 때문에 진료실의 인간공학적 설계와 의사의 건강 및 안전뿐 아니라 환자에게도 부정적인 영향을 끼칠수 있는 신체불편도를 최소화하는 종합적 프로그램이 필요하다.

## 참 고 문 헌

- 1) Taboun, S.M., Cumulative Trauma Disorders, Advances in Industrial Safety II, pp. 277~284, 1990.
- 2) Armstrong, T.J., Ergonomics and Cumu-

- lative Trauma Disorders. *Hand Clinics*, Vol. 2, No. 3, pp. 553~665, 1986.
- 3) Stock, S., Workplace ergonomics factor and development musculoskeletal disorders of the neck and upper limbs: a meta-analysis, *American Journal of Industrial Medicine*, pp. 87~107, 1991.
  - 4) Puz-Anderson, Cumulative trauma disorders, Taylor and Francis, New York, 1988.
  - 5) Fernandez, J., Ergonomic training manual for Beech Aircraft Corporation, 1990.
  - 6) National Institute for Occupational Safety and Health, Work Practices Guide for Manual Lifting, DHHS Publication No. 81-1222, American Industrial Hygiene Association: Akron, OH, 1981.
  - 7) Tichauer, E., Biomechanical Basis of Ergonomics, New York, John Wiley, 1978.
  - 8) Herbert, P., Kadefors, R., Andersson, Shoulder pain in industry: an epidemiological study on welders, *Acta Orthopaedica Scandinavica*, Vol. 52, pp. 299~306, 1981.
  - 9) Chaffin, D.B. and Andersson, G.B., Occupational Biomechanics, 2nd edition, John Wiley & Sons, New York, 1991.
  - 10) Turner, J.P., Carpal Tunnel Syndrome and associated risk factors: A review, *Musculoskeletal Disorders at Work*, Taylor & Francis, pp. 123~132, 1987.
  - 11) 門脇 大, 金子 宏, The effects of dental equipment on the health of dentists, *日本人間工學*, Vol. 31, No. 2, pp. 111~118, 1995.
  - 12) Turp, J.C., Werner, Neck, shoulder and back problem in dentist. *ZWR*, Vol. 99, No. 10, 1990.
  - 13) HPI 研究所, Informatic Health Care, 1991.
  - 14) Macdonald, G., M.M. Robertson, and J.A. Erickson, Carpal tunnel syndrome among California dental hygienists, *Dental Hygiene*, pp. 322~328, 1988.
  - 15) Christenson, H., and I. Finson, Musculoskeletal disorders among dentists and lack of variation in the dental work. The Proceedings of the 12th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Vol. 2: Occupational Health and safety. Toronto: Human Factors Association of Canada, pp. 105~107, 1994.
  - 16) Lotte Finsen, Hanne Christensen and Merete Bakke, Musculoskeletal disorders among dentists and variation in dental work, *Applied Ergonomics*, Vol. 29, No. 2, pp. 119~125, 1998.
  - 17) Ewa Milerad, and Lena Ekenvall, Symptoms of the neck and upper extremities in dentists, *Scand. J. Work Environ. Health*, Vol. 16, pp. 129~134, 1990.
  - 18) Jacobson, Occupational health problems and adverse patient reactions in periodontics, *Journal of Clinical Periodontology*, Vol. 16, pp. 428~433.
  - 19) Osborn, et al., Musculoskeletal pain among general dentists, *Gen. Dent.*, Vol. 535, pp. 272~276, 1990.
  - 20) Britta-lena Rundcrantz, Birgitta Johnsson and Ulrich Moritz, Cervical pain and discomfort among dentists, Epidemiological, clinical and therapeutic aspects, Vol. 14, pp. 71~80, 1990.
  - 21) Kristina Schuldt, and Jan Ekholm, Effects of arm support or suspension on neck and shoulder muscle activity during sedentary work, *Scand. J. Rehab. Med.*, Vol. 19, pp. 77~84, 1987.
  - 22) Bente R. Jensen and Bente Schibye, Shoulder muscle load and muscle fatigue among industrial sewing-machine operators, *Eur. J. Applied Physiology*, Vol. 67, pp. 467~475, 1993.