

치과기공 작업 중 발생하는 분진의 양상 및 그의 처리효과에 관한 실험적 연구*

연세대학교 대학원

김 응 철 · 김 중 열

AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE EFFICIENCY OF A LOCAL VENTILATION SYSTEM AND THE PROTECTING FACE MASKS IN DENTAL LABORATORIES

UOONG-CHUL, KIM M.P.H.

CHONG-YOUL, KIM D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Yonsei university.

..... > Abstract <

This study was performed to study the efficiency of a local ventilation system, installed in dental laboratories, and of two types of protecting face masks.

The dust originating from the workpiece as well as from the wheels and stones was collected on air filters in the cutting cycle, during coarse and fine grinding, and in the subsequent polishing procedures of each specific dental material.

The efficiency of the ventilation system was measured on the basis of weight reduction of dust in the breathing air about 20-40cm from workpiece.

The results were as follows:

1. Use of the local ventilation system reduced the respirable dust to an average level of 21.4%, although the efficiency of the local ventilation system varied according to materials used.
2. Mounting a nozzle on the tube improved the efficiency of the ventilation system considerably. The efficiency of the system also increased when the workpiece was close to the tube inlet.
3. With or without the local ventilation system, the distance between the position of the workpiece and dust sampler greatly effected the dust level.
4. The face masks showed a capacity of reducing the respirable dust from about 69% based on weight reduction.

*본 논문의 요지는 대한구강보건학회 제21회 1982학술대회에서 발표 하였음.

— 목 차 —

- I. 서 론
- II. 연구재료 및 방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고찰
- V. 결 론
- 참고문헌

I. 서 론

사업장에서의 작업환경이 근로자의 건강과 작업 능률 등에 직접적인 영향을 미치게 된다는 것은 주지의 사실이다(차, 1977).¹⁾

1966년 대한치과기공사협회가 창립된 이후 보건 의료서비스의 계속적인 확장으로 치과기공사의 숫자는 날로 증가하여 현재 2,000여명에 달하고 있으며, 따라서 다른 분야에서와 마찬가지로 이들의 작업환경 개선이 중요한 문제로 대두되고 있다.

현재의 치과기공실의 작업환경을 살펴 볼 때, 기공작업자의 건강에 해를 끼칠수 있는 요인으로는 대체로 소환·주조 및 산 세척시에 발생하는 유해 gas와 연마시 발생하는 분진으로 인한 기공실내의 공기오염 등을 들 수 있다. 작업과정 중에서 발생하는 분진은 입자상의 고형물질이 공기중에 분산, 인체에 흡입되어 기공작업자의 건강장애를 일으킬 뿐만 아니라 기계장치에도 해를 줄 수 있으므로 더욱 문제가 되고 있는 것으로 알려져 있다(이, 1977).²⁾

치과기공작업 중 발생하는 분진의 양상에 대하여서는 Lob와 Hugonnaud(1977)³⁾, Moffa, Guckes, Okawa와 Lilly(1973)⁴⁾, Brune와 Beltesbrekke(1980)⁵⁾, 그리고 Brune와 Beltesbrekke(1979) 등⁶⁾이 그들의 실험을 통해 보고한 바 있으며, 이들에 의하면 기공작업과정 중에 발생하는 분진의 양은 Threshold Limit Value(1976)⁷⁾를 상당히 초과하는 것으로 밝혀져 있다.

한편 인체에 흡입되는 분진은 그 양 뿐만아니라 입자의 크기 역시 중요한 것으로 알려져 있는 바, 이는 입자의 크기가 미세할 경우 폐포에 침착되는 양이 증가하는 것으로 밝혀져 있기 때문이다.⁸⁾ Brune와 Beltesbrekke(1977)⁹⁾, 그리고 Strand(1980) 등¹⁰⁾은 그들의 실험을 통해 치과기공물을 연마할 때

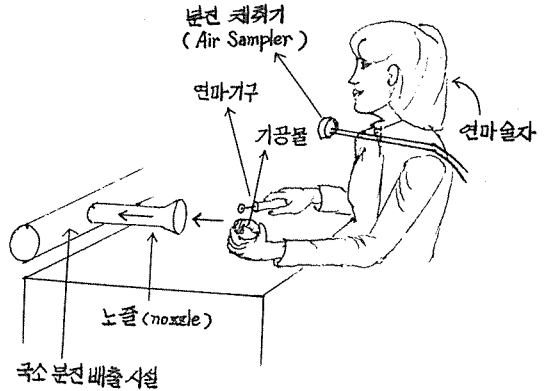
발생되는 분진은 입자의 크기가 0.2~5 μ m인 것이 대부분인 것으로 밝혀진 바 있으며, 이러한 입자크기의 분진은 Johannesburg convention(1960)¹¹⁾에 의해 모두 인체에 흡착 가능한 범위의 것으로 규정되어 있다. 따라서 이들은 치과기공물 연마시 발생하는 인체에 흡착가능분진을 감소시켜 주기 위한 방안으로 적절한 국소분진배출시설의 이용을 제시하고 있으며, 최근에는 국소분진배출시설에 대한 관심도가 점점되고 있다.

본 실험연구의 목적은 치과기공실내에서 근래 가장 많이 사용하고 있는 chrome-cobalt alloy, nickel based alloy, gold alloy, resin, gypsum, 그리고 porcelain기공재료의 기공물 연마작업시 발생하는 분진의 양상과 인체에 흡입되는 분진의 양을 줄여주기 위해 사용되는 국소분진배출시설의 제진효과를 살펴보는 것이 중요 사항이며, 이외 face mask 를 착용했을 때의 분진여과효과를 살펴보는 것이다.

II. 연구재료 및 방법

A. 실험장치 및 기구

1) 국소분진배출시설 : 인체에 흡입되는 chrome-cobalt alloy, nickel based alloy, denture base material(acrylic resin), gold alloy, gypsum 및 porcelain등의 분진을 배출시키기 위해 용량 50 ℓ /sec의 국소분진배출시설을 설치하였다. 이때 배출시설 입구(inlet)의 tube 직경은 50mm가 되도록 하였다.



실험실내 시설 및 기구의 배열상태

2) 분진 채취기: 분진의 채취를 위해 최대 용량이 40ℓ/min인 vacuum pump*에 pore size 0.22±0.02μm, diameter(직경) 47mm를 갖는 membrane filter**를 부착하였다. 이때 membrane filter를 지나 적산유량계에 측정된 공기의 양은 5분간에 약 70ℓ가 되도록 하였다.

3) 노즐(nozzle)장치: 국소분진배출시설의 입구(inlet)에는 분진의 배출효율을 높이기 위해 가철이 가능한 경사각 33°, 직경 100mm의 nozzle을 별도로 준비하였다.

4) 분진 발생장치: Chrome-cobalt alloy, nickel based alloy, gold alloy, denture base material(acrylic resin), gypsum 및 porcelain을 연마하기 위한 기공용 모터*** 및 hand piece와 아울러 cutting 용 carborundum disc, coarse grinding용 stone wheel, fine grinding용 stone point, rubber wheel, polishing용 felt wheel, rouge 를 준비하였다.

5) 연마 기공물:

Chrome-cobalt alloy.....Nobilium alloy, Nobilium Product, Inc. made in U. S. A.

Nickel based alloy.....Rexillum

Gold alloy(20 carat dental casting gold alloy).

Denture base material(acrylic resin).....MOYCO INDUSTRIES INC. made in U. S. A.

Gypsum.....G-C'S PLASTON, G-C DENTAL IND. CORP.

Porcelain.....Ceramco Vacuum Porcelain, Ceramco Inc.

6) Face mask: 인체에 흡입되는 분진의 양을 줄이기 위하여 치과기공사가 흔히 사용하고 있는

* DÜRR-DENTAL 7120 Bietigheim Germany

** Schleicher & Schüll, W. Germany

*** THE FOREDOM ELECTRIC CO. BETHEL, CONN, made in U.S.A.

**** BALL BEARING*** DORIOT LABORATORY. HEAVY-DUTY HAND PIECE 40,000 R.P.M. made in JAPAN.

① MOYCO INDUSTRIES, INC. made in U.S.A.

② White stone, Chayes Dental Instrument Co. made in U.S.A.

③ Green stone, S.S. White Co. made in U.S.A.

④ Dixon, William Dixon Company, made in U.S.A.

⑤ Dedeco, 3M, made in U.S.A.

⑥ Inoue Dental, made in JAPAN

면제품의 face mask 두 가지를 준비하였다.

Mask I: 면포 두 겹에 cotton pad 내장

Mask II: 면포 두 겹

B. 실험방법

국소분진배출시설과 face mask의 분진여과효과 측정은 기공물로 부터 인체의 호흡기 입구까지와 같은 거리에서 흡입되는 공기를 측정하며, 실험실의 면적은 1인 평균작업면적 10m³(2×2×2.5)로 하였고, 실험실내에서 실험 중 공기가 심하게 유동하는 것을 줄여주기 위해 실험실 외부는 투명한 비닐 하우스로 축조하였다.

Chrome-cobalt alloy, nickel based alloy 및 gold alloy는 연속적으로 cutting, coarse and fine grinding, polishing하고, denture base material은 coarse and fine grinding, polishing, 또 gypsum 및 porcelain은 coarse and fine grinding하였다.

이 때 polishing speed는 20,000R. P. M으로 하였으며 분진은 pore size 0.22±0.02μm, diameter(직경) 47mm를 갖는 membrane filter가 부착된 분진 채취기로 채취하였다. 국소분진배출시설의 효율은 분진 채취기에 채취된 분진의 무게 감소량을 측정하여 평가하였다.

이 때 각 group의 sample size를 9개로 하였으며 분석은 Two Way Anova Test(1973)¹²⁾를 하여 유의성을 검정하였다.

1) 재료 및 국소분진배출시설 유무에 따른 채취 분진량의 비교: 채취분진량의 측정은 Brune(1980)⁹⁾ 등에 준하여 기공물과 국소분진 배출시설의 입구(inlet)와의 거리를 10cm, 분진채취 거리를 30cm로 하여 국소분진배출시설을 가동하였을 때와 하지 않았을 때의 분진채취기에 채취된 분진의 무게를 측정하였다.

2) Nozzle부착 유무 및 기공물과 배출시설의 Inlet와의 거리에 따른 채취분진량의 비교: Nozzle을 부착하였을 때, 또는 부착하지 않았을 때의 상태에서 기공물과 국소분진 배출시설의 입구(inlet)와의 거리를 각각 5cm, 10cm, 15cm로 하여 국소분진배출시설을 가동하였을 때 분진 채취기에 채취되는 각각의 분진 무게를 측정하였다.

이 때 분진채취 거리는 30cm이었고, 사용한 재료는 porcelain이었다. 이 재료를 선택한 이유는 현재 치과기공실에서 주로 사용되고 있으며, 호흡기 질환을 유발하는 대표적인 성분이기 때문이었다.

3) 국소분진배출시설의 유무 및 채취 거리에 따른 채취분진량의 비교: 국소분진배출시설을 가동, 또는 가동하지 않은 상태에서 기공물과 분진채취기(dust sampler)와의 거리를 각각 20cm, 30cm, 40cm로하여 분진채취기에 채취된 각각의 분진 무게를 측정하였다. 이 때 국소분진배출시설의 inlet와 기공물간의 거리는 10cm이었으며, 사용한 재료는 역시 porcelain이었다.

4) 국소분진배출시설의 유무 및 Face mask의 부착 유무에 따른 채취분진량의 비교: 국소분진배출시설을 가동, 또는 가동하지 않은 상태에서 두가지 종류의 mask를 분진채취기 전면에 부착한 상태와 하지 않은 상태에서 분진채취기에 채취된 분진의 양을 측정하며 배출시설의 inlet와의 거리는 10cm, 분진채취거리는 30cm이었다. 사용한 재료는 역시 porcelain이었다.

III. 연구 성적

A. 국소분진배출시설의 제진효과

1) 재료 및 국소분진배출시설 유무에 따른 채취분진량의 비교: 재료 및 국소분진배출시설에 따른 채취분진량은 표 1과 같다. 재료 및 ventilation 유무에 따라 분진량은 $0.40\text{mg}/\text{m}^3 \sim 97.79\text{mg}/\text{m}^3$ 사이에 분포하고 있으며 재료별로는 ventilation 상태에서 resin($6.88\text{mg}/\text{m}^3$)이 가장 많았고, no-ventilation 상태에서는 gypsum($97.79\text{mg}/\text{m}^3$)이 가장 많은 양을 차지했다. Two Way Anova Test의 결과 재료간에 유의차($P < 0.01$)가 있었으며, ventilation간에도 유의차($P < 0.01$)가 있었다.

또 재료에 따른 국소분진배출시설의 제진효율은 도 1과 같다. 국소분진배출시설을 이용하였을 때

표 1. 재료 및 국소분진배출시설 유무에 따른 채취분진량의 비교

재 료	항 목	배 출 시 설	
		유	무
Cr-Co Alloy	조 사 수	9	9
	산 술 평 균	0.40	4.63
	표 준 오 차	0.23	0.91
Ni-based Alloy	조 사 수	9	9
	산 술 평 균	2.40	6.71
	표 준 오 차	0.68	0.88
Resin	조 사 수	9	9
	산 술 평 균	6.88	12.25
	표 준 오 차	0.58	0.87
Gold Alloy	조 사 수	9	9
	산 술 평 균	1.31	6.92
	표 준 오 차	0.52	0.72
Gypsum	조 사 수	9	9
	산 술 평 균	1.04	97.79
	표 준 오 차	0.37	12.84
Porcelain	조 사 수	9	9
	산 술 평 균	2.00	24.61
	표 준 오 차	0.50	1.29

분산분석표(2원 배치법)

변동(요인)	평 방 합	자 유 도	불 편 분 산	F(확률의 크기)
행 간	28,676.59	5	5,735.32	44.73(P < 0.01)
열 간	14,465.51	1	14,465.51	112.82(P < 0.01)
상 호 작 용	30,387.48	5	6,077.50	47.40(P < 0.01)
나 머 지	12,309.30	96	128.22	
합 계	85,838.88	107		

제진효율이 가장 높은 것은 gypsum(98.9%)이었고, 가장 낮은 것은 resin(43.8%)이었으며, 전체적으로 78.6%인 것으로 나타났다.

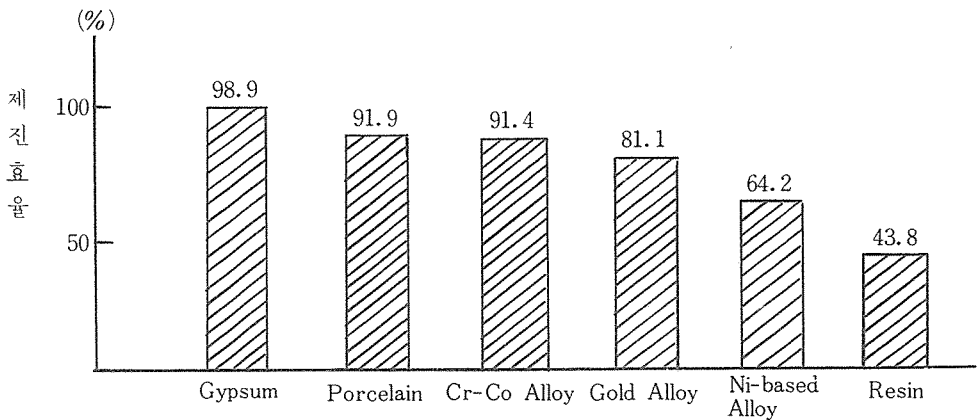
2) 배출시설에 Nozzle부착 유무 및 기공물과 배출시설의 입구(Inlet)와의 거리에 따른 채취분진량의 비교: Nozzle의 유무 및 배출시설의 inlet와의 거리에 따른 채취분진량은 표 2와 같다. Nozzle의 유무 및 배출시설의 inlet와의 거리에 따른 채취분진량은 0.95mg/m³~4.45mg/m³사이 분포되고 있으며, nozzle이 없는 상태에서는 inlet와의 거리가 15cm일 때가 채취분진량(4.45mg/m³)이 가장 많으며, nozzle이 있는 상태에서는 inlet와의 거리가 5cm일 때 채취분진량(0.95mg/m³)이 가장 적었다. Two Way Anova Test의 결과 inlet와의 거리간의 유의차(P<0.01)가 있었으며, nozzle유무에도 유의차(P<0.01)가 있었다.

또 inlet와의 거리 및 nozzle의 설치 유무에 따른 국소분진배출시설의 제진효율은 도 2와 같다. Nozzle을 부착하였을 때 nozzle을 부착하지 않은 것에 비해서 효율이 가장 높은 것은 inlet와의 거리가 5

cm(43.5%)인 것, 가장 낮은 것은 15cm(29.8%)인 것으로 나타났다.

3) 국소분진배출시설의 유무 및 채취거리에 따른 채취분진량의 비교: 국소분진배출시설 유무 및 채취거리에 따른 채취분진량은 표 3과 같다. 배출시설 유무 및 채취거리에 따라 분진량은 1.00mg/m³~34.00mg/m³사이 분포하고 있으며, 채취거리가 20cm에서 배출시설을 설치하지 않은 상태(34.00mg/m³)일 때 분진량이 가장 많았고, 채취거리가 40cm에서 배출시설을 가동하면서 nozzle을 부착하였을 때(1.00mg/m³)에 분진량이 가장 적었다. Two Way Anova Test의 결과 채취거리간에 유의차(P<0.01)가 있었으며 배출시설 유무 사이에도 유의차(P<0.01)가 있는 것으로 나타났다.

또 채취거리 및 국소분진배출시설의 설치 유무에 따른 제진효율은 도 3과 같다. 국소분진배출시설을 설치하고, nozzle을 부착하였을 경우에는 채취거리가 40cm일 때 배출시설을 가동하지 않은 상태에 비해 93%, nozzle을 부착하지 않은 상태에서는 83%로 제진효율이 가장 높았고 채취거리가 20cm일 경



도 1. 재료에 따른 국소분진배출시설의 제진 효율 (기공물과 배출시설의 Inlet와의 거리 10cm)

표 2. Nozzle의 부착 유무 및 기공물과 배출시설의 Inlet와의 거리에 따른 채취분진량의 비교

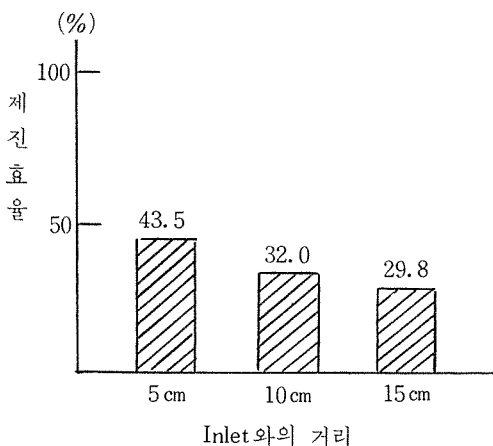
(단위 : mg/m³)

기공물과 배출시설의 Inlet과의 거리	항 목	Nozzle	
		유	무
5 cm	조 사 수	9	9
	산 술 평 균	0.95	1.68
	표 준 오 차	0.34	0.53
10cm	조 사 수	9	9
	산 술 평 균	2.00	2.94
	표 준 오 차	0.50	0.41
15cm	조 사 수	9	9
	산 술 평 균	2.28	4.45
	표 준 오 차	0.60	0.45

분산 분석표(2원 배치법)

변동(요인)	평 방 합	자 유 도	불 편 분 산	F(확률의 크기)
행 간	21.22	2	10.61	5.53(P < 0.01)
열 간	10.32	1	10.32	5.38(P < 0.05)
상 호 작 용	0.20	2	0.10	0.05(P < 0.05)
나 머 지	92.01	48	1.91	
합 계	123.75	53		

재료 : Porcelain, 국소분진배출시설 가동, 분진채취거리 30cm



도 2. 기공물과 배출시설의 Inlet와의 거리 및 Nozzle의 설치 유무에 따른 국소분진배출시설의 제진효율(분진채취거리 30cm)

우는 제진효율(84%)이 가장 낮은 것으로 나타났다.

B. Face mask의 분진 여과 효과

1) 국소분진배출시설의 유무 및 Mask부착 유무에 따른 채취분진량의 비교: 국소분진배출시설 유무, mask부착 유무에 따른 채취분진량은 표4와 같다. 국소분진배출시설 유무 및 mask 유무에 따라 분진량은 0.72mg/m³~24.61mg/m³사이로 분포하고 있으며, 배출시설을 가동하지 않고 mask를 부착하지 않은 상태에서 채취분진량(24.61mg/m³)이 가장 많았고, 배출시설을 가동하고 mask I을 부착한 상태에서 채취분진량(0.72mg/m³)이 가장 적었다. Two Way Anova Test의 결과 mask간에 유의차(P < 0.01)가 있었고, 배출시설 유무간에도 유의차(P < 0.01)가 있었다.

또 국소분진배출시설 및 mask부착 유무에 따른

표 3. 국소분진배출시설 유무 및 채취거리에 따른 채취분진량의 비교

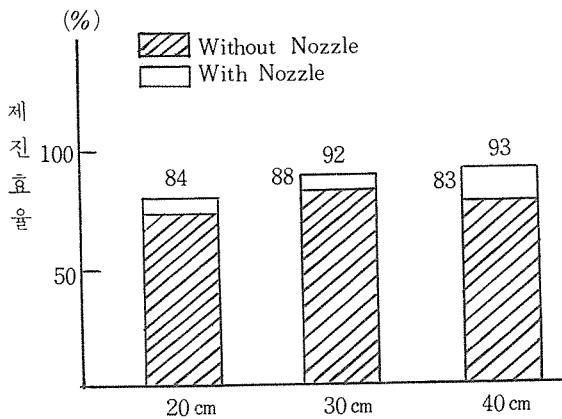
(단위 : mg/m³)

채취거리	항 목	배출시설 유		배출시설 무
		nozzle 유	nozzle 무	
20cm	조사 수	9	9	9
	산술 평균	5.36	5.57	34.00
	표준 오차	0.56	0.68	2.06
30cm	조사 수	9	9	9
	산술 평균	2.00	2.94	24.61
	표준 오차	0.50	0.41	1.29
40cm	조사 수	9	9	9
	산술 평균	1.00	2.24	13.52
	표준 오차	0.36	0.44	0.97

분산 분석표(2원 배치법)

변동(요인)	평 방 합	자 유 도	불 편 분 산	F(확률의 크기)
행 간	1,193.78	2	596.89	80.00(P < 0.01)
열 간	7,387.80	2	3,918.90	525.32(P < 0.01)
상 호 작 용	847.58	4	211.90	28.40(P < 0.01)
나 머 지	536.82	72	7.46	
합 계	10,415.98	80		

재료 : Porcelain, 기공물과 배출시설의 Inlet와의 거리 10cm



도 3. 채취거리 및 국소분진배출시설의 설치 유무에 따른 제진 효율(기공물과 배출시설의 Inlet와의 거리 10cm)

제진효율은 도 4와 같다. mask를 착용하지 않은 것에 비해, 배출시설을 가동하고 mask I을 착용한 상태에서 제진효율은 64%, mask II는 50%, 배출시설을 가동하지 않은 상태에서는 mask I에서 74%, mask II에서는 67%의 제진효율을 보였다.

IV. 총괄 및 고찰

치과기공물 제작재료로는 여러가지가 있으나 이중 특히 chrome-cobalt alloy, nickel based alloy, resin, gold ally, gypsum, 그리고 porcelain등이 최근 많이 사용되고 있다. 치과기공작업 중 이러한 재료의 연마시에는 많은 양의 분진이 발생되는 바, 이 과정에서 발생하는 대부분의 분진은 그 양과 크기에 있어서 인체에 장애를 줄 수 있는 흡입가능 분진으로 밝혀져 있으므로, 이러한 분진을 감소시

표 4. 국소분진배출시설의 유무 및 Mask부착 유무에 따른 채취분진량의 비교

(단위 : mg/m³)

Mask	항 목	배 출 시 설	
		유	무
Mask I *	조 사 수	9	9
	산 술 평 균	0.72	6.39
	표 준 오 차	0.32	0.51
Mask II **	조 사 수	9	9
	산 술 평 균	1.01	8.22
	표 준 오 차	0.36	0.83
Mask 무	조 사 수	9	9
	산 술 평 균	2.00	24.61
	표 준 오 차	0.50	1.29

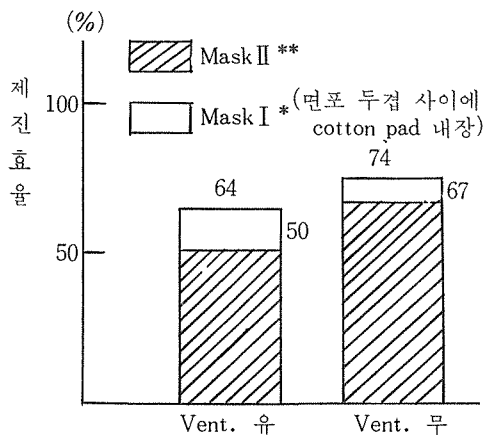
분산 분석표(2원 배치법)

변동(요인)	평 방 합	자 유 도	불 편 분 산	F(확률의 크기)
행 간	1030.46	2	515.23	111.04 (P < 0.01)
열 간	1888.72	1	1888.72	407.05 (P < 0.01)
상 호 작 용	789.16	2	394.58	85.04 (P < 0.01)
나 머 지	222.82	48	4.64	
합 계	3931.16	53		

재료 : Porcelain, 기공물과 배출시설의 Inlet와의 거리 10cm, Nozzle유, 분진채취거리 30cm.

*면포 두겹 사이에 cotton pad 내장

**면포 두겹



도 4. 국소분진배출시설의 유무 및 Mask부착 유무에 따른 제진효율(기공물과 배출시설의 Inlet와의 거리 10cm, Sampling distance 30cm)

켜 주기 위한 방법으로 최근 국소분진배출시설 이용에 대한 관심도가 점증되고 있다.

A. 국소분진 배출시설의 제진효과

1) 재료 및 국소분진배출시설 유무에 따른 채취 분진량의 변화: 본 실험에서 국소분진배출시설을 이용하지 않았을 경우, 채취분진량이 절대적으로 많은 것은 gypsum(97.79mg/m³)과 porcelain(24.61mg/m³), 비교적 적은 것은 resin(12.25mg/m³) 이었는데, 이는 Brune와 Beltesbrekke(1980)⁵⁾의 보고와 일치하는 바, 그 이유는 gypsum과 porcelain이 비중이 낮기 때문이며, resin은 양(부피)은 많지만 비중이 너무 낮아 무게가 감소하는 것으로 생각된다.

국소분진배출시설을 이용하였을 때 제진효율이 높은 것들은 gypsum(98.9%), porcelain(91.9%),

chrome-cobalt alloy(91.4%), 낮은 것은 resin(43.8%)으로 이는 Brune와 Beltesbrekke(1980)¹³⁾의 “국소분진배출시설과 face mask의 효율”에서 보고한 바와 일치하며 현재 치과기공실에서 특히 많이 사용하는 재료인 gypsum과 porcelain 및 chrome-cobalt alloy에 대하여 국소분진배출시설의 이용이 대단히 중요한 의미를 가짐을 나타낸다. 그 외에 치과기공실에서 사용하는 재료인 gold alloy 및 resin은 Brune와 Beltesbrekke(1980)⁶⁾가 보고하였듯이, 적절한 국소분진배출시설을 이용하지 않아도 Threshold Limit Value를 크게 초과하지는 않지만, 이 시설을 이용하는 것이 보다 바람직한 결과를 가져오리라 생각한다.

2) 배출시설에 Nozzle부착 유무와 기공물과 배출시설의 입구(Inlet)와의 거리에 따른 채취분진량의 변화: 국소분진배출시설에 이용한 상태에서 nozzle을 부착하고 배출시설의 inlet와의 거리(5cm)가 가장 가까운 것이 채취분진량(0.95mg/m³)이 가장 적었고, nozzle을 부착하지 않고 배출시설의 inlet와의 거리(15cm)가 가장 먼 것이 채취분진량(4.45 mg/m³)이 가장 많았는데 이는 Brune와 Beltesbrekke(1980)¹³⁾의 보고 및 윤(1976)¹⁴⁾과 일치하였다.

즉, nozzle을 부착하는 것이 국소분진배출시설의 제진효율을 증진시켰고, 그 효율은 기공물이 배출시설의 inlet로부터 거리가 가까울수록 높은 것으로 나타났다.

3) 국소분진배출시설의 유무 및 채취거리에 따른 채취분진량의 변화: 국소분진배출시설을 이용하고 nozzle을 부착하였으며 채취거리가 40cm인 상태에서 채취분진량(1.00mg/m³)이 가장 적었고, 배출시설을 이용하지 않고 nozzle도 부착하지 않았으며 채취거리가 20cm인 상태에서 채취분진량(34.00mg/m³)이 가장 많았다.

nozzle을 부착한 것이 제진효율이 높은 것은 Brune와 Beltesbrekke(1980)¹³⁾, 윤(1976)¹⁴⁾과 일치하며, 또 채취거리가 멀수록 채취되는 분진량이 적어지는 것을 알 수 있다.

B. Face mask의 분진여과효과

1) 국소분진배출시설의 유무 및 Mask부착 유무에 따른 채취분진량의 비교: 배출시설을 가동하고 mask I (면포 두겹에 cotten pad내장)을 부착한 상태에서 채취분진량(0.72mg/m³)이 가장 적었고, 배출시설을 이용하지 않고 mask도 부착하지 않은 상태에서 채취분진량이 가장 많았다.

제진효율이 높은 mask를 부착하는 것이 제진효과(50~74%)가 높은 것은 Brune와 Beltesbrekke(1980)¹³⁾의 보고와 일치한다. 그러나 그들이 지적하였듯이 mask의 pore width는 너무 커서 작은 입자가 mask를 통과하므로 건강에 대한 위험도가 감소된다고 기대하기는 어려운 것으로 사료된다.

V. 결 론

치과기공물 제작시 주로 사용되는 여러가지 재료들을 cutting, grinding, 그리고 polishing 하므로써 분진이 발생되며 연마작업자는 많은 양의 분진을 흡입한다. 본 실험에서 연마작업자가 흡입하는 분진의 양을 줄이기 위한 국소분진배출시설(용량: 50 l/sec)의 사용 유무에 따른 제진효과, 거리 및 노출 유무에 따른 제진효과, 채취거리에 따른 제진효과, 그리고 mask착용 여부에 따른 제진효과를 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 국소분진배출시설을 사용하였을 경우 제진효율은 증가되고 이의 효율은 재료에 따라서도 영향을 받으며 6가지 재료의 분진량은 평균 21.4%로 감소하였다.

2. Nozzle을 부착할 경우에는 국소분진배출시설의 제진효율이 더욱 증가되며 inlet를 기공물과 가깝게 설치할수록 제진효율은 증가하였다.

3. 국소분진배출시설의 유무에 관계없이 채취거리가 멀어질수록 흡입분진량은 감소하는 경향을 나타냈다.

4. 일반적으로 사용되는 2종 mask의 제진효율은 평균 69%를 나타냈다.

참 고 문 헌

- 1) 차철환: 작업 환경의 문제. 산업보건학, 대한산업보건협회 훈련부, p.132, 1977.
- 2) 이광목: 분진. 산업보건학, 대한산업보건협회 훈련부, p.191, 1977.
- 3) Lob, M., and Hugonnaud, D.: Pathologie Pulmonaire. Archives des maladies professionnelles de medecine du travaux et de sécurité social (Paris) 38:543, 1977.
- 4) Moffa, J.P., Guckes, D., Okawa, M.T., and Lilly, G.E.: An evaluation of non-precious alloys for use with porcelain

- veneers. *J. Prosthet Dent.* 30:432, 1973.
- 5) Brune, D., and Beltesbrekke, H.: Dust in dental laboratories. Part I: Types and levels in specific operations. *J. Prosthet Dent.* 43:687, 1980.
 - 6) Brune, D., and Beltesbrekke, H.: Levels of mercury and silver in dust from the trimming of amalgam dies. *Scand J. Dent. Res.* 87:466, 1979.
 - 7) Threshold limit values for chemical substances in workroom air, The American Conference of Governmental Industrial Hygienist, Cincinnati Ohio, 1976.
 - 8) Task Group on Metal Accumulation: Accumulation on toxic metals with special references to their absorption, excretion, and biologic half-times. *Environ Physiol Biochem.* 3:65, 1973.
 - 9) Brune, D., and Beltesbrekke, H.: Dust in dental laboratories. International symposium on the control of air pollution in the working environment, Stockholm 6-8, p. 277-292, Sept. 1977.
 - 10) Strand, G., Brune, D., and Beltesbrekke, H.: Dust in dental laboratories. Part II: Measurement of particle size distribution. *J. Prosthet. Dent.* 44:211, 1980.
 - 11) Orenstein, A.J.: Proceedings of the Pneumoconiosis Conference, J. & A. Churchill Ltd. p. 120, Johannesburg 1959. London 1960.
 - 12) Armitage, P.: Statistical Method in Medical Research, ed. 2, New York, John Wiley and Sons, p. 217, 1973.
 - 13) Brune, D., and Beltesbrekke, H.: Dust in dental laboratories. Part III: Efficiency of ventilation system and face masks. *J. Prosthet Dent.* 44:211, 1980.
 - 14) 윤명조: 제진기술. 신광출판사, p. 158, 1976.