

## 정신분열증 환자의 두발 중 구리 및 수은 함량과 그 인성과의 관련성

경북대학교 의과대학 예방의학교실  
김 두 희 · 강 영 우 · 박 순 우

이화여자대학교 의과대학 신경정신과학교실  
이 근 후 · 이 영 숙

= Abstract =

### Relationship of Hair Copper and Mercury Contents to Personality in Chronic Schizophrenia

Doohie Kim, Young Woo Kang, Soon Woo Park

*Department of Preventive Medicine  
College of Medicine, Kyungpook National University*

Kuen Hoo Lee, Young Sook Lee

*Department of Neuropsychiatry,  
College of Medicine, Ewha University*

The relationship between copper and mercury contents in the scalp hair and chronic schizophrenia was investigated. The samples of scalp hair were collected from 80 male chronic schizophrenic patients at the age from 20 to 29, who were hospitalized in the National Psychiatric Hospital in Seoul. As the control group, 69 males were collected from general population. Hair samples were taken from the napes and the Minnesota Multiple Personality Inventory (MMPI) was performed also. The copper and mercury contents were determined by an atomic absorption spectrophotometer.

Significantly higher T-score of MMPI was seen in patients group for Hypochondriasis Scale (Hs), Depression Scale (D), Psychopathic Deviate Scale (Pd), Paranoia Scale (Pa), Psychasthenia Scale (Pt), Schizophrenia Scale (Sc) subscales than control group, and the frequency distribution by T-score was also significantly different between the patient and the control group for above scales.

The content of copper in the hair of patient group was significantly lower than the control group. In the case of mercury, the mean value of patient group was significantly higher than control group. Between the value of copper and mercury, statistically significant negative correlation ( $r = -0.25$ ) was found.

When grouped by the T-score of MMPI, there was no difference of copper contents between

T-score subgroup at all MMPI scale. But the mercury contents showed significant difference between T-score subgroup at Pt, Sc scale.

When compared between the group of above 70 T-score and the group of less than 70, the mercury contents of Pa, Pt, Sc scale of above 70 T-score group were significantly higher than the group of less than 70. In other scales, the mercury content of the above 70 group were higher than the group of less than 70 except Mf scale, although there were no statistically significances. In D, Pa, Sc scales, as the T-score of MMPI increased, the contents of mercury also increased.

When divided into the patient group and the control group, the copper contents of the patient groups were significantly lower than the control group at each T-score scale in most MMPI scales. In the case of mercury, the value of patient group were significantly higher than the control group in the less than 44 scale of D, in the 60~69 scale of Pd, in the 45~59 scale of Mf, in the 60~69 scale of Ma, in the less than 44 of Si.

These results suggest that the effects of the deficiency of copper or high intake of mercury on schizophrenia and personality may be of possible value. Thus further studies are necessary to determine whether schizophrenia and personality formation would be attributed to copper deficiency or mercury intake.

**Key Words:** Copper, Mercury, Schizophrenia, MMPI

## I. 서 론

정신분열증의 병태생리학적인 원인으로서는 오늘날 가장 인정 받고 있는 학설 중의 하나가 dopamine이론이다. dopamine의 조절에 관여하는 두 효소로서 하나는 dopamine을 norepinephrine으로 변환시키는 dopamine-beta-hydroxylase(DBH)이고 다른 하나는 tyrosine에서 dopa가 생성되는 과정에 관여하는 tyrosine hydroxylase인데 이들 효소는 구리 의존성(copper-dependent), 즉 구리를 포함하고 있다. 따라서 구리의 결핍은 이러한 효소의 활성을 감소시킬 수 있다(Tyrer 등, 1979; Baron 등, 1982; Shore 등, 1983).

이러한 근거에서 정신분열증 환자의 혈중 혹은 뇌척수액중 구리함량을 조사한 연구가 진행되었는데 Abood 등(1957), Sinha와 Gabrieli(1970), Olatunbosun 등(1975)은 혈중에서 구리를 측정하여 정신분열증 환자군이 대조군에 비해 유의하게 높았다고 보고하였으나 Tyrer 등(1979)은 뇌척수액에서 구리 함량을 측정하여 정신분열증 환자군에서 대조군에 비해 유의하게 낮았다고 보고한 바 있으며 Bakwin 등(1961), Baron 등(1982)은 혈중에서, Shore 등(1983)은 뇌척수액에서 측정하여 두 군 사

이에 유의한 차이가 없다고 보고하였다. 국내에서는 윤수중과 김용식(1982), 김영훈 등(1983)이 만성정신분열증 환자의 뇌척수액 구리 함량이 대조군에 비해 유의하게 낮았다고 보고하였으며 장안기 등(1983)은 정신분열증 환자의 혈중 및 뇌척수액 구리 함량이 대조군과 차이가 없었다고 보고하여 학자들 간에 연구결과가 일치하지 못하고 있다.

그리고 Major 등(1980)은 뇌척수액의 dopamine-beta-hydroxylase(DBH)를 측정하여 미네소타 다면적 인성검사(The Minnesota Multiphasic Personality Inventory; MMPI)의 결과와 비교하였는데 DBH치와 MMPI의 건강염려증(Hypochondriasis Scale; Hs), 우울증(Depression Scale; D), 히스테리(Hysteria Scale; Hy), 반사회성(Psychopathic Deviate Scale; Pd), 편집증(Paranoia Scale; Pa), 강박증(Psychasthenia Scale; Pt), 내향성(Social Introversion Scale; Si) 척도 점수간에 유의한 역상관관계가 있었다고 보고하여 DBH의 활성도가 인성에도 영향을 끼칠 수 있다는 가능성을 시사하였다. 국내에서는 김두희 등(1986)이 비행청소년을 대상으로 MMPI의 임상척도와 두발 중 납, 카드뮴, 아연 함량과의 관계를 고찰하여 그들의 관련성을 시사한 바 있으며, 이영숙(1988)이 정신분열증 환자를 대상으로 두발 중 납, 카드뮴, 아

연 함량과 동시에 MMPI 임상척도와와의 관계를 연구하여 카드몹 등이 상당히 관련성이 있을 것을 시사하였다.

수은은 이미 잘 알려진 중추신경계에 대한 독성 물질의 하나로서 특히 금속수은증기와 알킬수은화합물은 혈뇌관문(blood-brain barrier, BBB)을 쉽고 빠르게 통과한다(Raffle 등, 1987). 수은은 sulfhydryl기(-SH)에 대해 매우 특이적인데 거의 대부분의 단백질이 금속과 반응하는 sulfhydryl기를 포함하고 있기 때문에 수은은 단백질이 관여하는 대부분의 기능, 특히 여러 효소의 기능을 방해할 수 있다. 그러므로 이러한 단백질 합성을 저해하는 작용으로 인해 중추신경 증상이 나타날 수 있다(Clarkson, 1972)고 한다.

수은 중독에 의한 가장 흔한 정신과적 증상과 증후로서는 우울증, 흥분성, 자극에 대한 과민 반응, 지나친 수줍음, 신뢰의 결여, 공포감, 불면증, 정서불안, 건망증, 착란증(confusion) 등이 있고 진행된 경우에는 기억상실, 환각증(hallucination), 지능퇴보, 자살, 우울증 뿐만 아니라 조울증까지 유발할 수 있다(Winship, 1985). 한기환 등(1989)이 정신지체아를 대상으로 연구하여 대조군에 비해 두발 중 수은 함량이 더 높은 것을 보고한 적이 있으나 정신분열증 환자의 체내 수은 함량이나 수은의 영향에 대한 보고는 과문 탓인지 아직 본 적이 없다.

지금까지의 정신분열증 환자의 구리 함량에 관한 연구는 대부분 혈장이나 뇌척수액 등의 체액을 통해 이루어진 것으로 이러한 체액 중의 미량 금속 농도는 식생활 등에 의해 쉽게 변할 수 있기 때문에 특히 만성 정신분열증에 있어서 환자의 평소 체내 구리 농도를 잘 반영해 주지 못한다는 단점이 있다. 이에 따라 저자는 체내 금속 농도를 비교적 잘 반영해 주고 또한 평소의 체내 농도를 추측할 수 있게 해주는 것으로 알려진 두발(Hopps, 1977)을 시료로 사용해 구리의 체내 함량이 정신분열증의 발병에 영향을 끼칠 수 있을 것이라는 가설을 설정하고 동시에 정신분열증 환자의 체내 수은 함량을 고찰하며 또한 이들 금속과 인성과의 상관성을 보기 위해 본 연구를 시행하였다.

## II. 대상 및 방법

국립서울정신병원에 입원중인 만성정신분열병 환자 중만 20세에서 29세까지의 남자 99명을 대상으로 하였으며 이들의 진단은 미국정신과학회 진단분류(Diagnostic

and Statistical Manual III, DSM-III)의 기준에 따랐다. 대조군으로는 서울 및 기타 지역에 거주하는 동일 연령군의 남자 대학생 및 일반인 69명을 선택하였다.

두발세척제, 머리를 감을때 사용하는 물, 머리기름, 대기환경 등 외부로부터의 오염, 두발 성장 속도의 개인차, 두발 중 농도의 정상치 미확립 등의 문제점(Brown과 Crouse, 1980 ; Hambidge, 1982)을 최소화하기 위해 연구 대상자를 모두 남자로 하고 연령층을 20세에서 29세로 제한하여 성(sex)과 연령에 따른 편견요인을 제거하였으며 두발 채취부위도 뒷머리 아래 쪽으로 통일함으로써 두발 길이에 따라 있을 수 있는 오차를 최소화하였다. 그리고 외부 오염물질을 제거하기 위해 Instrumentation Laboratory Inc.(1981)에서 제시한 방법에 따라 두발을 세척하였다.

환자군과 대조군에서 두발을 채취하면서 동시에 MMPI를 실시하였다. MMPI의 실시 결과 99명의 환자군 중 타당성 척도에서 부인척도(L)와 교정척도(K)의 T점수가 75 이상이고 신뢰성척도(F)의 T점수가 100 이상인 경우는 제외시켰으며 69명의 대조군에서도 MMPI의 결과로 볼 때 정신병적 상태이거나 타당도가 떨어진다고 생각되는 경우를 제외시켜 최종 연구 대상은 환자군 80명, 대조군 64명이었다.

두발 중 구리 및 수은 함량을 측정하기 위해, 녹슬지 않은 가위로 뒷머리 부분을 최소한 1gm 이상 되도록 충분한 양을 채취하고 채취된 두발을 일정량 취하여 잘 세척된 비이커에 넣고 두발 표면의 오염물질을 제거하기 위해 0.3% triton X-100 용액을 적당량 넣어 약 10분간 진탕한 후 진공펌프와 여과지(Whatman No.540)를 사용하여 흡인 여과하였다. 이어 300ml 정도의 탈이온수로 3회, 10ml의 아세톤으로 다시 1회 세척하였으며 이것을 110℃에서 2시간 건조시켜 함량이 될 때까지 제습기에 방치한 후 전자 천평으로 0.1mg의 오차내에서 1g으로 평량하였다. 그 뒤 환류 냉각기를 부착시킨 평저 플라스크에 넣고 유해금속 측정용 황산(순정화학주식회사, 일본) 10ml로 흡습시킨 후 유해금속 측정용 질산(순정화학주식회사, 일본) 15ml를 가하고 열판상에서 가열하여 흰 연기의 발생이 없어지고 무색이나 담황색이 될 때까지 분해를 계속하였다. 냉각시킨 뒤 용량 플라스크에 옮겨, 탈 이온수로 50ml가 되게하여 이를 시험용액으로 하였다. 구리 측정은 원자흡광분광도계(IL.551)를 사용하여 염광법으로써 시행하였으며 수은 측정은 시험용액

을 정확히 10 ml 취하여 원자흡광분광광도계(IL.551)를 본체로 한 Atomic Vapor Accessory(IL 440)를 사용하여 환원기화법을 사용하였다. 한편 성적 고찰을 위한 통계기법은 본 연구의 성적 결과가 정규분포 혹은 특정한 분포를 나타내지 않은 관계로 비모수검정방법을 사용하여 처리하였다.

### III. 성 적

MMPI의 각 척도별 T-점수를 정신분열증 환자군(이하 환자군)과 대조군으로 나누어 비교하였다. 그 결과 Hs(건강염려증), D(우울증), Pd(반사회성), Pa(편집증), Pt(강박증), Sc(정신분열증)척도에서 환자군이 대조군에 비해 유의하게 높은 점수가 나왔고( $p<0.01$  혹은  $p<0.001$ ) Hy(히스테리) 척도의 경우 통계적 의의는 없었지만 환자군이  $64.88\pm 12.04$ 로 대조군의  $51.40\pm 9.26$ 에 비해 높은 수치를 보였다. 그러나 Mf(남성특성-여성특성), Ma(경조증), Si(내향성)척도에서는 환자군과 대조군의 점수가 비슷하였다(표 1).

MMPI의 각 척도를 T-점수에 따라 44점 이하군, 45~59점군, 60~69점군, 70점 이상군으로 나누어 각 점수군에 따른 환자군과 대조군의 빈도분포를 비교하였다. 그 결과 Hs, D, Pd, Pa, Pt, Sc 척도에서 환자군과 대조군 사이에 유의한 차이가 있었다( $p<0.01$  혹은  $p<0.001$ , 표 2).

대상자를 거주지(주소지)에 따라 서울과 기타 지역으로 나누어 환자군과 대조군의 두발 중 구리 및 수은 함

량을 비교해 보았다.

구리의 경우 지역 구분 없이 환자군과 대조군을 비교하였을 때, 환자군이  $11.17\pm 3.72$  ppm으로 대조군의  $18.93\pm 7.81$  ppm에 비해 유의하게 낮았다( $p<0.001$ ). 대상자를 거주지에 따라 나누어 환자군과 대조군을 비교하여도 같은 결과를 보였으나( $p<0.01$  혹은  $p<0.001$ ), 거주지 간의 비교에 있어서는 환자군의 경우 서울이  $11.22\pm 3.78$  ppm, 기타 지역이  $11.07\pm 3.67$  ppm, 대조군의 경우 서울이  $18.97\pm 7.04$  ppm, 기타 지역이  $18.83\pm 9.59$  ppm으로서 환자군과 대조군 모두 지역간에 따른 차이는 없었다.

수은의 경우 지역 구분없이 전체적으로 보았을 때 환자군이  $2.42\pm 1.46$  ppm으로서 대조군의  $1.68\pm 1.07$  ppm에 비해 유의하게 높았다( $p<0.01$ ). 거주지에 따라 나누어 환자군과 대조군을 비교하였을 때는 서울의 경우 환자군이  $2.44\pm 1.42$  ppm로서 대조군의  $1.58\pm 1.03$  ppm에 비해 유의하게 높았으나( $p<0.01$ ) 기타 지역의 경우 환자군이  $2.37\pm 1.57$  ppm으로 대조군의  $1.89\pm 1.16$  ppm보다 수치는 높았으나 통계학적인 유의성은 없었다. 수은의 경우에도 지역에 따른 차이는 없었다(표 3).

구리와 수은의 상관성을 구해본 결과 서로 역상관계가 있으며( $r=-0.25$ ) 통계학적으로 유의하였다( $p<0.01$ ). 수은에 대한 구리의 분포도는 그림 1과 같다.

연구 대상자를 환자군과 대조군의 구분 없이 MMPI의 T점수에 따라 44점 이하, 45~59점, 60~69점, 70점 이상의 4군으로 나누어 각 점수군간에 구리와 수은의 함량을 비교하였다.

구리의 경우 MMPI의 10개 척도 모두 점수군에 따른 유의한 차이가 없었으며 70점 이상과 70점 미만의 두

Table 1. T-score of MMPI (mean±SD) of schizophrenia groups and its control groups

	No.	Hs**	D**	Hy	Pd*	Mf
Control group	63	49.33±12.45	42.68± 9.86	51.40± 9.26	53.06± 9.57	51.11± 8.84
Schizo. group	80	58.96±13.28	51.46±12.55	64.88±12.04	58.35±13.59	52.54±10.45
	No.	Pa**	Pt**	Sc**	Ma	Si
Control group	63	48.87± 7.86	49.65±10.17	50.57± 9.55	54.84±10.15	46.84±12.55
Schizo. group	80	58.85±17.85	56.50±13.71	63.90±18.44	54.55±14.05	48.93±12.13

\* ;  $p<0.01$ , \*\* ;  $p<0.001$  by Mann-Whitney U-test

Hs : Hypochondriasis Scale                      D : Depression Scale  
 Hy : Hysteria Scale                                Pd : Psychopathic Deviate Scale  
 Mf : Masculinity Ferminity Scale               Pa : Paranoia Scale  
 Pt : Psychasthenia Scale                        Sc : Schizophrenia Scale  
 Ma : Hypomania Scale                           Si : Social Introversion Scale

**Table 2.** Frequency distribution of schizophrenia groups and its control groups by T-score of MMPI

Score	Hs				D				Hy				Pd				Mf			
	Control		Schizo.		Control		Schizo.		Control		Schizo.		Control		Schizo.		Control		Schizo.	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
≤44	25	39.7	13	16.3	35	55.6	25	31.3	14	22.2	13	16.3	11	17.5	11	13.8	9	14.3	20	25.0
45-59	24	38.1	31	38.8	25	39.7	35	43.8	35	55.6	42	52.5	36	57.1	31	38.8	44	69.8	40	50.0
60-69	9	14.3	16	20.0	3	4.8	12	15.0	12	19.0	16	20.0	15	23.8	22	27.5	9	14.3	18	22.5
70≤	5	7.9	20	25.0	-	-	8	10.0	2	3.2	9	11.3	1	1.6	16	20.0	1	1.6	2	2.5
X <sup>2</sup> -test	p<0.01				p<0.01				non-significant				p<0.01				non-significant			

Score	Pa				Pt				Sc				Ma				Si			
	Control		Schizo.		Control		Schizo.		Control		Schizo.		Control		Schizo.		Control		Schizo.	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
≤44	17	27.0	23	28.8	19	30.2	18	22.5	17	27.0	13	16.3	9	14.3	20	25.0	27	42.9	31	38.8
45-59	40	63.5	20	25.0	34	54.0	28	35.0	36	57.1	25	31.3	36	57.1	31	38.8	27	42.9	31	38.8
60-69	5	7.9	16	20.0	7	11.1	20	25.0	7	11.1	13	16.3	12	19.0	16	20.0	6	9.5	15	18.8
70≤	1	1.6	21	26.3	3	4.8	14	17.5	3	4.8	29	36.3	6	9.5	13	16.3	3	4.8	3	3.8
X <sup>2</sup> -test	p<0.001				p<0.01				p<0.001				non-significant				non-significant			

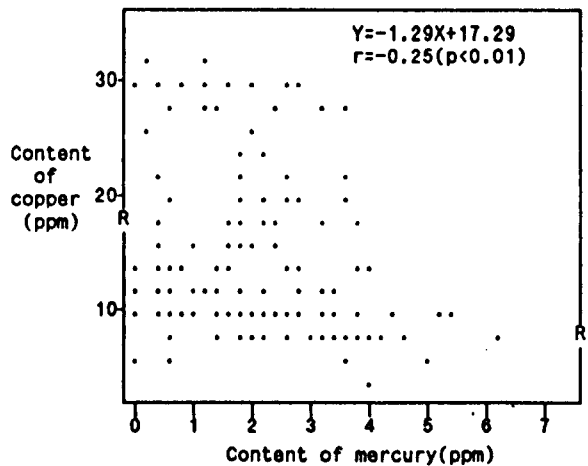
**Table 3.** Copper and mercury contents (mean±SD) in scalp hair of schizophrenia groups and its control groups by residence unit : ppm

	No.	Copper	Mercury
Control group	63	18.93±7.81	1.68±1.07
Seoul	44	18.97±7.04	1.58±1.03
Other area	19	18.83±9.59	1.89±1.16
Schizophrenia group	80	11.17±3.72**	2.42±1.46*
Seoul	53	11.22±3.78**	2.44±1.42*
Other area	27	11.02±3.67*	2.37±1.57

\* : p<0.01, \*\* : p<0.001 (compared with their control group)

군으로 나누었을 때는 Si 척도를 제외한 모든 척도에서 70점 이상군의 평균 수치가 70점 미만군에 비해 다소 낮았으나 통계학적인 유의성은 없었다(표 4-1).

그러나 수은의 경우 Pt척도와 Sc척도에서 각 점수군 간의 차이가 통계적으로 유의하였으며(p<0.05), 70점 이상과 미만의 두 군으로 나누어 비교하였을 때는 70점 이상군의 Pa척도, Pt척도, Sc척도에서의 수은 함량이 각각 2.72±1.49 ppm, 2.93±1.27 ppm, 2.66±1.42 ppm으로서 70점 미만군의 1.97±1.30 ppm, 1.98±1.32 ppm, 1.92±1.29 ppm에 비해 유의하게 높았다(p<0.05 혹은 p<0.01).



**Fig. 1.** Scatter diagram for copper content versus mercury content.

다른 척도의 경우에도 통계학적인 의의는 없었지만 Mf 척도를 제외하고는 전반적으로 70점 이상군이 미만군보다 수은 함량이 더 높았다. 그리고 D, Pa, Sc척도에서는 T점수가 증가함에 따라 수은 함량도 유의하게 증가하는 양상을 보였다(p<0.05, 표 4-2).

한편 표 4-1과 표 4-2의 자료를 환자군과 대조군으로 나누어 구리와 수은 함량을 각 점수군간에 비교함과

**Table 4-1.** Copper contents in scalp hair by T-score of MMPI

unit : ppm

T-score of MMPI	Hs		D		Hy		Pd		Mf	
	No	mean±SD	No	mean±SD	No	mean±SD	No	mean±SD	No	mean±SD
70>	118	14.81±7.21	135	14.68±7.13	132	14.78±7.19	126	15.03±7.24	140	14.63±7.07 <sup>1</sup>
-44	38	15.56±7.45	60	15.24±7.63	27	14.89±6.41	22	14.73±7.24	29	12.93±5.72
45-59	55	14.20±6.90	60	15.12±7.00	77	14.16±7.08	67	15.21±7.11	84	15.60±7.66
60-69	25	15.03±7.68	15	10.66±3.88	28	16.38±8.14	37	14.86±7.66	27	13.43±6.04
70≤	25	13.52±6.06	8	13.09±4.94	11	12.24±4.06	17	11.34±3.91	3	12.73±5.07

T-score of MMPI	Pa		Pt		Sc		Ma		Si	
	No	mean±SD	No	mean±SD	No	mean±SD	No	mean±SD	No	mean±SD
70>	121	14.80±7.36	126	14.64±7.01	111	14.99±7.46	124	14.70±7.25	137	14.47±6.96
-44	40	14.75±6.27	37	14.21±6.67	30	13.91±6.67	29	12.87±5.43	58	14.79±7.38
45-59	60	15.52±8.45	62	15.79±7.86	61	15.68±7.60	67	15.15±7.35	58	14.59±6.78
60-69	21	12.82±5.64	27	12.59±4.69	20	14.50±8.25	28	15.53±8.50	21	13.25±6.37
70≤	22	13.44±4.71	17	14.21±7.30	32	13.20±5.09	19	13.84±5.36	6	17.25±8.67

**Table 4-2.** Mercury contents in scalp hair by T-score of MMPI

unit : ppm

T-score of MMPI	Hs		D #		Hy		Pd		Mf	
	No	mean±SD	No	mean±SD	No	mean±SD	No	mean±SD	No	mean±SD
70>	118	2.04±1.31	135	2.07±1.34	132	2.05±1.35	126	2.06±1.29	140	2.09±1.35
-44	38	1.96±1.25	60	1.82±1.31	27	1.98±1.34	22	2.04±1.21	29	2.06±1.45
45-59	55	2.04±1.26	60	2.15±1.29	77	2.14±1.39	67	1.96±1.17	84	2.03±1.38
60-69	25	2.19±1.55	15	2.77±1.48	28	1.84±1.26	37	2.25±1.55	27	2.32±1.15
70≤	25	2.31±1.53	8	2.37±1.51	11	2.60±1.31	17	2.34±1.75	3	2.02±1.52

T-score of MMPI	Pa #		Pt @		Sc @ #		Ma		Si	
	No	mean±SD	No	mean±SD	No	mean±SD	No	mean±SD	No	mean±SD
70>	121	1.97±1.30	126	1.98±1.32	111	1.92±1.29	124	2.08±1.33	137	2.08±1.34
-44	40	1.88±1.20	37	2.08±1.17	30	2.09±1.18	29	2.10±1.23	58	2.05±1.56
45-59	60	1.96±1.34	62	1.87±1.43	61	1.80±1.30	67	1.99±1.35	58	2.03±1.15
60-69	21	2.19±1.38	27	2.08±1.30	20	2.05±1.44	28	2.25±1.43	21	2.27±1.21
70≤	22	2.72±1.49*	17	2.93±1.27**	32	2.66±1.42**	19	2.17±1.49	6	2.41±1.64

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01 compared with the group of less than 70 by Mann-Whitney U-test

@ : p<0.05 by Kruskal-Wallis test

# : p<0.05 by test of linearity

동시에, 각 점수군에서 환자군과 대조군을 비교하였다.

구리의 경우 Ma척도의 60~69점 군을 제외하고는 모든 척도의 각 점수군에서 환자군이 대조군에 비해 유의하게 낮은 수치를 보였으며(p<0.05, p<0.01, p<0.001), Pa척도의 환자군에서는 각 점수군 간에 유의한 차이가 있었다(p<0.01, 표 5-1).

수은의 경우 70점 이하를 한 군으로 하여 환자군과 대조군을 비교하였을 때는 모든 군에서 환자군이 대조군에 비해 유의하게 높은 수치를 나타냈으나(p<0.05 혹은 p<0.01), 각 점수군에 따라 비교하였을 때는 D척도의 44점 이하군, Hy척도의 45~59점군, Pd척도의 60~69점군, Mf척도의 45~59점군, Ma척도의 60~69점군, Si척도의

**Table 5-1.** Copper contents (mean±SD) in scalp hair of schizophrenia groups and its control groups by T-score of MMPI unit : ppm

T-score of MMPI	Hs				D			
	No	Control	No	Schizo.	No	Control	No	Schizo.
70>	58	18.76±7.84	60	11.00±3.70c	63	18.93±7.81	72	10.95±3.54c
-44	25	17.90±7.82	13	11.07±3.96b	35	18.33±8.28	25	10.90±3.54c
45-59	24	18.48±7.83	31	10.88±3.57c	25	20.12±7.41	35	11.55±3.84c
60-69	9	21.87±8.06	16	11.18±3.98b	3	15.97±5.54	12	9.33±2.00a
70≤	5	20.92±8.04	20	11.67±3.83a	-	-	8	13.09±4.94
T-score of MMPI	Hy				Pd			
	No	Control	No	Schizo.	No	Control	No	Schizo.
70>	61	19.04±7.91	71	11.13±3.72c	62	18.93±7.88	64	11.24±3.79c
-44	14	17.62±7.01	13	11.95±4.22a	11	18.71±8.06	11	10.75±3.18b
45-59	35	18.19±8.11	42	10.81±3.62c	36	18.15±7.87	31	11.80±4.08c
60-69	12	23.18±7.48	16	11.29±3.69c	15	20.95±7.95	22	10.70±3.70c
70≤	2	15.60±3.39	9	11.49±3.97	1	18.90	16	10.86±3.50
T-score of MMPI	Mf				Pa			
	No	Control	No	Schizo.	No	Control	No	Schizo. @
70>	62	18.94±7.88	78	11.20±3.76c	62	18.93±7.88	59	10.45±3.05c
-44	9	18.20±6.21	20	10.56±3.59b	17	19.13±6.47	23	11.51±3.63c
45-59	44	19.36±8.35	40	11.46±3.80c	40	18.61±8.75	20	9.34±2.10c
60-69	9	17.58±7.48	18	11.36±3.98a	5	20.84±5.16	16	10.31±2.68b
70≤	1	18.50	1	18.50	1	18.70	21	13.19±4.67
T-score of MMPI	Pt				Sc			
	No	Control	No	Schizo.	No	Control	No	Schizo.
70>	60	18.52±7.77	66	11.11±3.64c	60	18.76±7.93	51	10.55±3.31c
-44	19	17.82±7.01	18	10.39±3.48c	17	16.44±7.39	13	10.60±3.72b
45-59	34	19.43±8.60	28	11.36±3.50c	36	19.15±7.86	25	10.69±3.22c
60-69	7	16.01±5.03	20	11.40±4.04a	7	22.40±9.01	13	10.24±3.33b
70≤	3	27.07±2.92	14	11.45±4.24b	3	22.33±4.16	29	12.25±4.19a
T-score of MMPI	Ma				Si			
	No	Control	No	Schizo.	No	Control	No	Schizo.
70>	57	19.01± 8.03	67	11.03±3.69c	60	18.69±7.88	77	11.18±3.66c
-44	9	16.73± 6.59	20	11.14±3.86b	27	19.78±7.86	31	10.45±2.87c
45-59	36	19.24± 7.63	31	10.40±2.77c	27	17.68±7.99	31	11.89±4.01b
60-69	12	20.05±10.31	16	12.14±4.85	6	18.33±8.21	15	11.21±4.30b
70≤	6	18.13± 5.79	13	11.86±3.96a	3	23.67±5.15	3	10.83±6.14a

@ : p<0.01 by Kruskal-Wallis test

a : p<0.05, b : p<0.01, c : p<0.001 by Mann-Whitney U-test compared with control group

**Table 5-2.** Mercury contents (mean±S.D.) in scalp hair of schizophrenia groups and its control groups by T-score of MMPI unit : ppm

T-score of MMPI	Hs				D			
	No	Control	No	Schizo.	No	Control	No	Schizo.
70>	58	1.73±1.07	60	2.35±1.45b	63	1.68±1.07	72	2.42±1.46b
-44	25	1.84±1.22	13	2.19±1.30	35	1.50±1.15	25	2.27±1.40a
45-59	24	1.74±0.99	31	2.27±1.41	25	1.93±0.95	35	2.32±1.48
60-69	9	1.39±0.87	16	2.63±1.68	3	1.66±0.88	12	3.05±1.49
70≤	5	1.09±0.93	20	2.61±1.51a	-	-	8	2.37±1.51
T-score of MMPI	Hy				Pd			
	No	Control	No	Schizo.	No	Control	No	Schizo.
70>	61	1.67±1.09	71	2.37±1.47b	62	1.70±1.07	64	2.41±1.40b
-44	14	1.73±1.18	13	2.26±1.50	11	1.73±1.29	11	2.36±1.10
45-59	35	1.70±1.11	42	2.51±1.50a	36	1.83±1.09	31	2.10±1.25
60-69	12	1.50±0.97	16	2.10±1.41	15	1.35±0.78	22	2.86±1.65b
70≤	2	1.91±0.43	9	2.76±1.40	1	0.39	16	2.46±1.73
T-score of MMPI	Mf				Pa			
	No	Control	No	Schizo.	No	Control	No	Schizo.®
70>	62	1.68±1.08	78	2.42±1.46b	62	1.69±1.07	59	2.27±1.45a
-44	9	1.53±0.83	20	2.30±1.62	17	1.72±1.32	23	2.01±1.13c
45-59	44	1.65±1.13	40	2.45±1.52a	40	1.67±1.02	20	2.53±1.70
60-69	9	1.98±1.07	18	2.49±1.18	5	1.77±0.46	16	2.33±1.55
70≤	1	1.52	2	2.27±2.05	1	0.46	21	2.83±1.44
T-score of MMPI	Pt				Sc			
	No	Control	No	Schizo.	No	Control	No	Schizo.
70>	60	1.66±1.09	66	2.26±1.45b	60	1.67±1.07	51	2.22±1.46a
-44	19	1.84±1.15	18	2.34±1.17	17	1.88±1.24	13	2.36±1.09
45-59	34	1.52±1.13	28	2.29±1.64a	36	1.63±1.05	25	2.06±1.57
60-69	7	1.86±0.64	20	2.16±1.47	7	1.43±0.75	13	2.39±1.63
70≤	3	1.99±0.55	14	3.13±1.30	3	1.71±1.24	29	2.76±1.41
T-score of MMPI	Ma				Si			
	No	Control	No	Schizo.	No	Control	No	Schizo.
70>	57	1.76±1.07	67	2.35±1.47a	60	1.67±1.09	77	2.39±1.44b
-44	9	2.32±0.84	20	2.01±1.38	27	1.58±1.26	31	2.47±1.69a
45-59	36	1.70±1.10	31	2.33±1.54	27	1.75±0.98	31	2.27±1.25
60-69	12	1.52±1.08	16	2.80±1.43a	6	1.77±0.88	15	2.47±1.29
70≤	6	0.86±0.68	13	2.78±1.37b	3	1.71±0.48	3	3.11±2.24

# : p<0.05 by test of linearity

a : p<0.05, b : p<0.01, c : p<0.001 by Mann-Whitney U-test compared with control group



44점 이하군에서만 환자군이 대조군에 비해 유의하게 높은 수치를 나타냈다( $p < 0.05$  혹은  $p < 0.01$ ). 그리고 Ma 척도의 대조군에서 T점수가 증가할수록 수는 함량이 감소하는 양상을 보였다( $p < 0.05$ , 표 5-2).

#### IV. 고 찰

모발 조직은 체내 중금속 함량의 중요한 척도로 인식되고 있으며 여러 학자들에 의해 두발 중의 금속 함량을 측정하여 인체내 미량금속농도의 지표로 사용한 연구가 시행되었다(Schroder와 Nason, 1969; Klevay, 1973; Petering 등, 1973; Baumslag 등, 1974; Pihl과 Parkes, 1977; Thatcher 등, 1982; Shrestha와 Carrena, 1988).

여러 측면에서 두발은 금속 함량의 측정을 위해 바람직하다. 즉, 시료를 채취할 때 고통이나 상처를 주지 않으며 쉽게 얻을 수 있고 특별한 설비나 저장조건이 필요없으며 또한 오랜기간 저장이 가능하다. 그리고 대부분의 금속에서 두발 중 농도가 체내에 비해 상대적으로 높으므로 분석이 용이하다. 이와 함께 두발을 시료로 사용할 때의 가장 큰 장점이라고 할 수 있는 것은 두발 중의 금속 함량은 두발이 생성될 때의 체내 농도, 즉 과거의 폭로를 추정할 수 있다는 것이다(Hilderbrand와 White, 1974; Brown과 Crouse, 1980; Hambidge, 1982). Hopps (1977)는 두발과 손톱이 미량금속의 체내 함량을 반영할 수 있는 알맞은 시료라고 하였다.

본 연구 결과에서 각 척도별 T점수를 환자군과 대조군으로 나누어 비교해 본 결과 Hs, D, Pd, Pa, Pt, Sc 척도에서 환자군이 대조군에 비해 점수가 유의하게 높게 나왔으며 점수군에 따른 분포도 유의한 차이가 있었다. 그러나 본 연구에서 환자군의 MMPI 측정을 입원 치료 중에 실시하였으므로 치료에 의한 효과로 인해 그 결과가 입원 혹은 발병 시점과는 어느정도 달라졌으리라 생각된다. 그러나 치료에 의한 효과로 인해 입원 중 증상이 호전되었다고 생각되므로 입원 당시 MMPI를 측정했을 때 대조군과의 점수차이가 본 연구의 결과보다 더욱 컸으리라 추측해 볼 수 있겠다.

정신분열증 환자 체액 중 구리함량 혹은 dopamine-beta-hydroxylase(이하 DBH) 활성도에 대해서는 다수의 학자들에 의해 연구된 바 있다. Tyrer 등(1979)은 정신분열증 환자 8명과 대조군 6명에게서 뇌척수액의 구리 함

량을 측정된 결과 정신분열증 환자군이  $0.78 \pm 0.35 \mu\text{mol/L}$ 로서 대조군의  $1.99 \pm 1.01 \mu\text{mol/L}$ 에 비해 유의하게 낮았다고 하였으며, 윤수중과 김용식(1982)도 정신분열증 환자(27명)의 뇌척수액 구리 농도가  $18.1 \pm 6.9 \mu\text{g/dl}$ 로서 대조군(16명)의  $23.8 \pm 8.4 \mu\text{g/dl}$ 보다 유의하게 낮았다고 하였다. 또한 김영훈 등(1983)도 정신분열증 환자군의 뇌척수액 구리농도가  $1.63 \pm 0.79 \mu\text{mol/L}$ 로서 대조군의  $2.37 \pm 0.77 \mu\text{mol/L}$ 에 비해 유의하게 낮다고 보고한 바 있다. 그러나 Bakwin 등(1961)은 어린이 정신분열증 환자 91명의 혈중 구리 농도를 측정된 결과  $156 \pm 30 \mu\text{g}/100 \text{ml}$ 로서 대조군(73명)의  $164 \pm 35 \mu\text{g}/100 \text{ml}$ 에 비해 평균치는 낮았으나 통계학적인 의의는 없었다고 하였으며 성서(Brown과 Crouse, 1980)에 의하면 정신분열증 환자의 두발 중 구리 함량 평균이 23.21 ppm로서 대조군의 30.80 ppm에 비해 수치는 낮으나 통계적인 의의는 없었다고 한다.

Greiner 등(1975)은 정신분열증 환자와 두뇌손상환자 각각 4명씩을 비교하였더니 두뇌의 갈슘, 마그네슘, 구리, 아연의 함량이 정상치에서 벗어나지 않았다고 하였으며 Shore 등(1983)은 치료를 받은 정신분열증 환자군 및 치료를 받지 않은 정신분열증 환자군의 뇌척수액 중의 구리 농도를 측정된 결과 각각  $7.9 \pm 1.9 \text{ppb}$ ,  $7.3 \pm 1.8 \text{ppb}$ , 두 군 평균이  $7.6 \pm 1.8 \text{ppb}$ 로서 정상 대조군의  $7.5 \pm 3.1 \text{ppb}$  또는 헤로인 중독 과거력이 있는 사람군의  $6.9 \pm 1.6 \text{ppb}$ 에 비해 유의한 차이가 없었다고 하였다. 그러나 남녀간의 비교에서는 정신분열증 환자군의 경우 남자군이  $8.0 \pm 1.7 \text{ppb}$ 로서 여자군의  $6.5 \pm 1.7 \text{ppb}$ 에 비해 유의하게 높았다고 한다.

Baron 등(1982)은 정신분열증 환자 32명(남자 20명, 여자 12명)과 대조군 52명(남자 21명, 여자 31명)에 대해 혈중 구리농도를 조사한 결과 남자 정신분열증 환자군이  $17.04 \pm 5.80 \mu\text{mol/L}$ , 대조군이  $15.23 \pm 2.18 \mu\text{mol/L}$ , 여자 정신분열증 환자군이  $20.30 \pm 2.70 \mu\text{mol/L}$ , 대조군이  $18.62 \pm 4.73 \mu\text{mol/L}$ 로서 환자군이 대조군에 비해 수치는 높았지만 통계학적으로 유의하지는 않았으나 남녀간에는 환자군과 대조군 모두 여자군에서 유의하게 높았다고 하였다. Olatunbosun 등(1975)은 정신분열증 환자 102명과 대조군 95명에게서 혈중구리 농도를 비교하였는데 남자 대조군(67명)이  $102 \pm 2.3 \mu\text{g}/100 \text{ml}$ , 여자 대조군(44명)이  $110 \pm 3.0 \mu\text{g}/100 \text{ml}$ 인 반면, 정신분열증 환자군은 남자군(74명)이  $142 \pm 3.2 \mu\text{g}/100 \text{ml}$ , 여자군(28

명)이  $155 \pm 4.1 \mu\text{g} / 100 \text{ ml}$ 로서 남녀 모두 대조군에 비해 유의하게 높았다고 하였으며 대조군 및 정신분열증 환자군 모두 여자군이 남자군에 비해 평균치는 높았으나 통계학적인 유의성은 없었다고 한다.

Aboud 등(1957)은 혈중 ceruloplasmin치가 정신분열증, 심한 정신지체, 정신운동성 간질, 임신 등에서 증가하였다고 하였으며 Sinha와 Gabrieli(1970)는 여러가지 질환에서 혈중 구리와 아연의 농도를 측정하였는데 정신분열증의 경우는 구리농도가  $139 \pm 41 \mu\text{g} / 100 \text{ ml}$ 로서 정상치  $123 \pm 23 \mu\text{g} / 100 \text{ ml}$ 에 비해 높았다. 그러나 다른 대부분의 병적상태에서도 구리 농도가 높게 나왔는데 특히 울혈성 심부전, 폐렴, 자궁근종, 류마치스성 심질환, 기관지염, 담석증, 천식, 골반염증성질환, 뇌동맥경화, 동맥경화성 심질환에서 유의하게 높았다고 하였다. Shore 등(1983)은 여러 연구에서 정신분열증 환자의 혈중 구리 농도가 증가한 것을 보고 하였지만 그러한 혈중 구리 농도의 증가는 비특이적인 것으로서 심근경색증, 스트레스, 임파종, 백혈병, 철 결핍 등의 음식 요소, 간질환, 신질환, 급성 및 만성 갑염증 등에서도 증가할 수 있다고 하였다.

Wise와 Stein(1973)는 정신분열증 환자 18명과 정상 대조군 12명의 부검을 통해 뇌의 여러 부위에서 DBH의 활성도를 측정하였는데 정신분열증 환자군이 뇌의 모든 곳에서 대조군에 비해 유의하게 낮았다. 이때 DBH의 활성도는 불특정 질환, 약물치료, 입원기간, 사망원인, 성(sex), 연령에 무관하였다고 한다. 그러나 Wyatt 등(1975)은 만성 정신분열증 환자와 대조군 각각 9명의 부검을 통해 뇌의 DBH 활성도를 조사한 결과 환자군이 대조군에 비해 수치는 낮았지만 통계적으로 유의한 차이가 없었다고 하였으며 Shopsis 등(1972)도 정신분열증 환자 및 다른 여러 정신질환자와 정상 대조군의 혈중 DBH를 비교한 결과 서로 차이가 없었다고 한다. Baron 등(1982)은 혈장 DBH치와 구리농도 간에 유의한 상관관계가 없었으며( $r=0.075$ ) 환자군과 대조군으로 나누어 보아도 유의하지 않았다고 하였다.

본 연구에서는 정신분열증 환자 중 서울 지역 거주자의 구리 농도가  $11.22 \pm 3.78 \text{ ppm}$ , 기타지역 거주자가  $11.07 \pm 3.67 \text{ ppm}$ , 대조군의 서울지역 거주자가  $18.97 \pm 7.04 \text{ ppm}$ , 기타 지역 거주자가  $18.83 \pm 9.59 \text{ ppm}$ 으로서 거주지에 관계없이 환자군이 대조군에 비해 유의하게 낮게 나와 Tyrer(1979), 윤수중과 김용식(1982), 김영훈 등(1983)

의 뇌척수액에 대한 연구 결과와 일치하였으며 거주지역에 따른 차이는 볼 수 없었다.

수은의 경우 환자군의 서울지역 거주자가  $2.44 \pm 1.42 \text{ ppm}$ 으로서 대조군의  $1.58 \pm 1.03 \text{ ppm}$ 에 비해 유의하게 높았으나 기타 지역 거주자는 환자군이  $2.37 \pm 1.57 \text{ ppm}$ 으로서 대조군의  $1.89 \pm 1.16 \text{ ppm}$ 보다 수치는 높았으나 통계학적인 의의는 없었다. 그러나 이때도 구리와 마찬가지로 지역에 따른 차이는 없었는데 전체적으로 보았을 때 환자군이  $2.42 \pm 1.46 \text{ ppm}$ 으로 대조군의  $1.68 \pm 1.07 \text{ ppm}$ 에 비해 유의하게 높았다.

구리와 수은간의 상관계수가  $-0.25$ 로서 유의하게 나왔는데 구리와 수은의 상호작용 기전에 대해 추후 연구해 볼 필요성을 느낀다.

본 연구에서의 정신분열증 환자 두발 중 수은 함량이 외국에서 일반인을 대상으로 조사한 결과, 즉 일본의  $5.14 \mu\text{g} / \text{g}$ , 영국의  $2.88 \mu\text{g} / \text{g}$ , 노르웨이의  $1.80 \mu\text{g} / \text{g}$ , 미국의  $1.90 \mu\text{g} / \text{g}$ (Gonzalez 등, 1985)에 비해 더 높은 수치는 아니라 하더라도, Yoshino 등(1966)이 동물 실험에서 메틸수은을 정맥주사했을 때 신경증상이 나타나지 않은 경우에도 뇌에서 57%의 단백질 합성 저하가 일어났으며 이로 인해 불가역적인 세포손상으로 인한 산소소모 감소와 형태학적 변성이 일어났다고 한 바나 Levine 등(1982)이 금속수은 증기에 노출된 근로자에서 말초신경의 운동 및 감각신경의 전도속도가 감소되었는데 이는 중추신경에 대한 독성 작용을 일으킬 수 있는 요충 농도인  $0.50 \text{ mg} / \text{L}$  이하에서도 일어났다고 한 것으로 미루어 볼 때 환자군의 수은 함량이 대조군과 유의한 차이가 있으므로 수은에 의한 영향을 간과해서는 안될 것으로 생각된다.

Major 등(1980)은 DBH치와 MMPI 척도간에 Hs, D, Hy, Pd, Pa, Pt, Si척도에서 유의한 역상관 관계가 있다고 하였으며 DBH의 활성도에 따라 고활성도군과 저활성도군으로 나누어 MMPI의 점수를 비교한 결과 저활성도군에서 Hs, Hy, Pd, Pa, Pt, Sc의 6개 척도에서 고활성도군에 비해 유의하게 높았고 다른 척도에서도 통계학적인 의의는 없었지만 더 높은 점수가 나왔다고 하였다. 본 연구에서는 MMPI 각 척도의 T점수를 70점 이상군과 미만군으로 나누어 구리 함량을 비교하였을 때 Si(내향성)척도를 제외한 나머지 척도에서 70점 이상군의 구리함량이 다소 낮았으나 통계학적인 유의성은 없었다. T점수를 44점 이하, 45~59점, 60~69점, 70점 이상

의 4군으로 나누어 각 군간의 분산분석을 한 결과에서도 통계학적으로 유의한 척도는 없었다. 이 결과로 볼 때 체내 구리 함량과 인성간에는 관계가 없는 것으로 보인다.

그러나, 수은의 경우에는 70점 이상군과 미만군을 비교하였을 때 Pa(편집증)척도, Pt(강박증)척도, Sc(정신분열증)척도에서 70점 이상군이 미만군에 비해 통계적으로 유의하게 높았으며 Mf(남성특성-여성특성)척도를 제외한 다른 모든 척도에서도 통계학적으로 유의한 차이는 없더라도 70점 이상군이 수은의 함량이 다소 높았다. 각 척도의 T점수를 44점 이하, 45~59점, 60~69점, 70점 이상의 4군으로 나누어 각 군간의 분산분석을 한 결과 Pt척도와 Sc척도에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며 더우기 D(우울증)척도, Pa척도, Sc척도에서는 T점수에 따라 수은 함량도 증가하는 양상을 나타냈다. 이로 미루어 수은과 인성 특히 D, Pa, Pt, Sc척도간에 상관성이 있을 것으로 보여지며 수은과 인성간의 선후관계 즉, 수은이 인성에 영향을 끼치는지 인성으로 인한 수은 섭취기회의 증가인지에 대해서는 추후 연구가 필요할 것으로 보인다.

각 임상척도를 환자군과 대조군으로 나누어 보았을 때, 구리의 경우 Pa척도의 환자군에서 각 점수군 별로 분산분석상 통계적으로 유의하였으나 다른 척도에서는 점수군간의 차이를 볼 수 없었다. 대조군과 환자군간의 각 점수대에 따른 비교에서는 거의 대부분의 경우에서 환자군이 대조군에 비해 유의하게 낮았다. 수은의 경우에는 Ma(경조증)척도의 대조군에서 T점수와 수은 함량 사이에 통계적으로 유의한 선형관계를 나타냈는데 T점수가 증가할 수록 수은 함량이 감소하여 환자군과 대조군을 전체적으로 보았을 때의 경향과 반대의 결과가 나왔다. 환자군과 대조군의 비교에 있어서는 70점 이하를 한 군으로 하여 환자군과 대조군을 비교하였을 때는 모든 군에서 환자군이 대조군에 비해 유의하게 높은 수치를 나타냈으나, 각 점수군에 따라 비교하였을 때는 D척도의 44점이하군, Hy(히스테리)척도의 45~59점군, Pd(반사회성)척도의 60~69점군, Mf척도의 45~59점군, Ma척도의 60~69점군, Si척도의 44점 이하군에서만 환자군이 대조군에 비해 유의하게 높은 수치를 보였다. 그러나 통계학적으로 유의하지 않더라도 모든 점수대에서 대조군에 비해 환자군에서 수치는 높아 일관성있는 양상을 보였다.

본 연구의 결과로 볼 때 구리의 결핍이나 수은의 과다 섭취가 정신분열증의 발병 혹은 증상 악화에 영향을 끼칠 수 있을 가능성을 짐작해 볼 수 있으며 이들 금속과 정신분열증의 상관관계, 그리고 인성과의 관계에 대해 계속 연구해 볼 필요성을 느낀다.

## V. 요약

정신분열증과 수은 및 구리와 의 관계를 보기 위해 정신병원에 입원중인 만성 정신분열증 환자중 만 20세에서 29세까지의 남자 80명과 대조군 69명을 대상으로 두 발 중 구리와 수은 함량을 원자흡광광도계로써 측정하고 아울러 이들에게서 다면적 인성검사(MMPI)를 실시하였다.

MMPI의 각 척도별 T-점수를 환자군과 대조군으로 나누어 비교한 결과 Hs, D, Pd, Pa, Pt, Sc척도에서 환자군이 대조군에 비해 유의하게 높은 점수가 나왔고 점수 구간에 따른 분포도 환자군과 대조군 사이에 유의한 차이가 있었다.

구리의 경우 환자군의 두 발 중 함량이  $11.17 \pm 3.72$  ppm으로 대조군의  $18.93 \pm 7.81$  ppm에 비해 유의하게 낮았으며 수은의 경우는 환자군이  $2.42 \pm 1.46$  ppm으로서 대조군의  $1.68 \pm 1.07$  ppm에 비해 유의하게 높았다. 이때 거주지에 따른 차이는 볼 수 없었다. 구리와 수은은 역상관관계( $r = -0.25$ )를 보였으며 통계학적으로 유의하였다.

MMPI의 T점수에 따른 구리 함량은 10개 척도 모두에게 유의한 차이가 없었다. 수은의 경우는 Pt척도와 Sc척도에서 각 점수군간에 통계학적으로 유의한 차이가 있었다.

T점수의 70점 이상과 미만의 두 군간을 비교하였을 때는 70점 이상군의 Pa척도, Pt척도, Sc척도에서의 수은 함량이 각각  $2.72 \pm 1.49$  ppm,  $2.93 \pm 1.27$  ppm,  $2.66 \pm 1.42$  ppm으로서 70점 미만군의  $1.97 \pm 1.30$  ppm,  $1.98 \pm 1.32$  ppm,  $1.92 \pm 1.29$  ppm에 비해 유의하게 높았다. 다른 척도의 경우에도 통계학적인 의미는 없었지만 Mf척도를 제외하고는 전반적으로 70점 이상군이 미만군보다 수은 함량이 더 높았다. 그리고 D, Pa, Sc척도에서는 T점수가 증가함에 따라 수은 함량도 유의하게 증가하는 양상을 보였다.

환자군과 대조군으로 나누었을 때 구리의 경우 대부

분 척도의 각 점수군에서 환자군이 대조군에 비해 유의하게 함량이 낮았으며 수은의 경우는 D척도의 44점 이하군, H<sub>y</sub>척도의 45~59점군, Pd척도의 60~69점군, Mf척도의 45~59점군, Ma척도의 60~69점군, Si척도의 44점 이하군에서만 환자군이 대조군에 비해 유의하게 높은 수치를 나타냈다.

본 연구의 결과로 볼 때 구리의 결핍이나 수은의 과다 섭취가 정신분열증의 발병 혹은 증상 악화에 영향을 끼칠 수 있을 가능성을 짐작해 볼 수 있으며 이들 금속과 정신분열증의 상관관계, 그리고 인성과의 관계에 대해 계속 연구해 볼 필요성을 느낀다.

### 참 고 문 헌

김두희, 김홍진, 장봉기. 두발중 납, 카드뮴, 아연 함량과 MMPI의 관련성. 경북의대지 1986; 27(1): 1-10

김영훈, 정영조, 오석환. 남자 정신분열증 환자의 뇌척수액 구리 농도. 신경정신의학 1983; 22(1): 6-9

윤수중, 김용식. 정신분열병환자 뇌척수액 동농도에 관한 예비적 연구. 신경정신의학 1982; 21(4): 628-632

이영숙. 중금속이 정신분열병에 미치는 영향에 관한 연구. 이화여자대학교 박사학위논문, 1988

장안기, 김용식, 박주배. 정신분열병 환자의 혈청과 뇌척수액의 동 및 아연농도에 관한 예비적 연구. 신경정신의학 1983; 22(4): 536-541

한기환, 장봉기, 박순우, 김두희. 정신지체가 두발 중 중금속 함량 III-수은과의 관련성. 예방의학회지 1989; 22(3): 368-379

Abood LG, Gibbs FA, Gibbs E. Comparative study of blood ceruloplasmin in schizophrenia and other disorders. Arch Neurol Psychiatry 1957; 77: 643-645

Bakwin RM, Mosbach EH, Bakwin H. Concentration of copper in serum of children with schizophrenia. Pediatrics 1961; 27: 642-644

Baron M, Perlman R, Levitt M, Meltzer H, Gruen R, Asnis L. Plasma copper and dopamine-β-hydroxylase in schizophrenia. Biological Psychiatry 1982; 17(1): 115-120

Baurnslag N, Yeager D, Levin L, Petering HG. Trace metal content of maternal and neonate hair. Arch Environ Health 1974; 29: 186-191

Brown AC, Crouse RG. Hair, trace elements, and human illness. N.Y., Praeger Publishers, 1980, pp.105-127

Clarkson TW. The pharmacology of mercury compounds. Ann Rev Pharm Toxicol 1972; 12: 375-406

Gonzalez MJ, Rico MC, Hernandez LM, Baluja G. Mercury in human hair: a study of residents in Madrid, Spain.

Arch Environ Health 1985; 40(4): 225-228

Greiner AC, Chan SC, Nicolson GA. Human brain contents of calcium, copper, magnesium, and zinc in some neurological pathologies. Clinica Chimica Acta 1975; 64: 211-213

Hambidge KM. Hair analyses: Worthless for vitamins, limited for minerals. Am J Clin Nutr 1982; 36: 943-949

Hilderbrand DC, White DH. Trace-element analysis in hair: An evaluation. 1974; 20(2): 148-151

Hopps HC. The biologic bases for using hair and nail for analysis of trace elements. Sci Tot Environ 1977; 7: 71-89

Instrumentation Laboratory Inc. Atomic absorption methods manual, volume 2, flameless operations. Mass., 1981

Klevay LM. Hair as a biopsy material. Arch Environ Health 1973; 26: 169-172

Levine SP, Cavender GD, Langolf GD, Albers JW. Elemental mercury exposure: peripheral neurotoxicity. Brit J Industr Med 1982; 39: 136-139

Major LF, Lerner P, Goodwin FK, Ballenger JC, Brown GL, Lovenberg W. Dopamine β-hydroxylase in CSF. Relationship to personality measure. Arch Gen Psychiatry 1980; 37: 308-310

Olatunbosun DA, Akindele BK, Adadevoh BK, Asuni T. Serum copper in schizophrenia in Nigerians. Brit J Psychiat 1975; 127: 119-121

Petering HG, Yeager DW, Witherup SO. Trace metal content of hair. Arch Environ Health 1973; 27: 327-330

Phil RO, Parkes M. Hair element contents in learning disabled children. Science 1977; 198: 204-206

Raffle PAB, Lee WR, NcCallum RI, Murray R(eds.). Hunter's diseases of occupations, 7th ed. Boston/Toronto, Little, Brown & Company, 1987, pp.250-256

Schroeder HA, Nason AP. Trace metals in human hair. J Invest Dermatol 1969; 53(1): 71-78

Shopsin B, Freedman LS, Goldstein M, Gershon S. Serum dopamine-β-hydroxylase (DBH) activity and affective states. Psychopharmacologia 1972; 27: 11-16

Shore D, Potkin SG, Weinberger DR, Torrey EF, Henkin RI, Agarwal RP, Gillin JC, Wyatt RJ. CSF copper concentration in chronic schizophrenia. Am J Psychiatry 1983; 140(6): 754-757

Shrestha KP, Carrena AE. Hair trace elements and mental retardation among children. Arch Environ Health 1988; 43(6): 396-398

Sinha SN, Gabrieli ER. Serum copper and zinc levels in various pathologic conditions. Am J Clin Pathol 1970; 54: 570-577

Thatcher RW, Lester ML, McAlaster R, Horst R. Effects of low levels of cadmium and lead on cognitive functioning

- in children. *Arch Environ Health* 1982; 37(3) : 159-166
- Tyrer SP, Delves HT, Weller MPI. CSF copper in schizophrenia. *Am J Psychiatry* 1979; 136(7) : 937-939
- Winship KA. Toxicity of mercury and its inorganic salts. *Adv Drug React Ac Pois Rev* 1985; 4(3) : 129-160
- Wise CD, Stein L. Dopamine- $\beta$ -hydroxylase deficits in the brains of schizophrenic patients. *Science* 1973; 181 : 344-347
- Wyatt RJ, Schwartz MA, Erdelyi E, Barchas JD. Dopamine- $\beta$ -hydroxylase activity in brains of chronic schizophrenic patients. *Science* 1975; 187 : 368-370
- Yoshino Y, Mozai T, Nakao K. Biochemical changes in the brain in rats poisoned with an alkylmercury compound, with special reference to the inhibition of protein synthesis in brain cortex slices. *J Neurochem* 1966; 13 : 1223-1230