

職業別 女性頭髮의 總水銀含量 調查研究

食品分析科

李 康 文

A study on the content of total mercury in women's hair by occupation

Food Analysis Division

Lee Kang Moon

= Abstract =

The total mercury contents of the hair of free choice sampled—5 groups of occupation—216 cases were measured by the quartz tube combustion-gold amalgamation method and the results were as follows:

1. The mean value was 0.884 ± 0.588 (S.D) ppm and the median value was 0.747ppm.
2. There was significant in each occupation ($F=6.098$, $p<0.01$).
3. There was significant in each ages ($F=2.2529$, $p<0.05$).

緒 論

現代物質文明의 發達は 環境을 汚染시키고, 汚染된 環境은 food chain에 影響을 주어 各種 重金屬이 人體 內에 蓄積되어져 各種 中毒현상이 나타나고 있다.^{1,2)}

이중 水銀은 그 獨特한 物理化學的 性質을 利用하여 紀元前부터 人間에 의하여 使用되어온 金屬으로 特히 水銀化合物中에는 生物에 對하여 강한 毒性을 갖는 것이 있어 中毒症狀을 惹起하게 된다.^{1,20,20)} 代表的인 例로 日本에서 發生한 生鮮類섭취에 의한 集團水銀中毒인 Minamata病^{1,2)}과 Irac에서 穀物섭취로 인한 水銀中毒³⁾ 등이 있다.

體內에 吸收, 蓄積된 水銀을 測定하기 위한 方法으로 血清, 頭髮, 陰毛, 손톱, 발톱 등을 利用하는 것 등이 報告되고 있으며^{4,5,6,7)} 이중 頭髮이 試料채취가 쉬울 뿐만 아니라 또한 職業的 曝露, 大氣汚染等 여러가지 環境汚染이 人體頭髮中水銀의 量을 增加시켜 曝露의 程度 형태를 評價하는데 가장 價値가 있다고 하여 頭髮中의 水銀含量에 關한 研究가 많이 報告되었다.^{4~9)}

이에 著者는 職業上 水銀化合物의 취급과는 無關하다고 生覺되어 지는 女性에서 몇몇 職業群을 임의선택하여 頭髮에서의 總水銀含量을 調查하였기 그 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

가. 材料 및 採取

1984年 5月부터 12月까지 女性단을 대상으로 하여 任意選擇한 倫落女(東部女子技術院) 가운데서 112名, 女子中學校學生中 36名, 製菓工場의 女製菓工中 28名, 紡績工場의 女紡績工中 16名, 그리고 實驗室(保健所檢査室 및 研究所)근무 女職員中 24名으로 總 216名의 頭髮을 收集하여 實驗材料로 하였다.

나. 試 藥

1) 1ppm水銀標準溶液: 日本 關東化學株式會社의 原子吸光度用 水銀標準溶液(100ppm)을 使用時마다 調製하여 使用하였다.

2) 裝置: 試驗裝置는 日本의 Sugiyamagen 會社의 Mercury analysis vaporizer MV 250R, Mercury analyzer MV 253R을 使用하였다.

다. 方 法

1) 總水銀測定: 試料 20mg을 精確하게 秤量하여 試料 boat에 넣고 電氣爐에 넣어 酸素 0.6l/min, 窒素 0.4l/min의 速度로 供給하면서 800°C에서 加熱하여 測定하였다.

2) 檢量線: 1ppm의 水銀標準溶液을 microsyringe로 各各 5, 10, 15, 20 μ l씩 取하여 粉抹水酸化칼슘 0.1g

을 가한 boat에 담고 위의 實驗方法과 同一하게하여 檢量線을 作成하였다.

結 果

職業上 水銀化合物의 取扱과는 無關하다고 생각되어 지는 任意選擇한 5個 職業群의 216名에 對한 實驗結果는 Table I과 같다.

總水銀含量的의 平均値는 0.884±0.588ppm으로 나타났으며, 職業別로는 實驗室근무자가 1.188±0.815ppm으로 가장 높고, 紡績工場의 女紡績工들이 0.567±0.467ppm으로 낮게 나타났으며, 이들 職業間에는 상당한 有意差가 있는 것으로 나타났다($F=6.098$, $p<0.01$). 個人別로는 實驗室근무자중에서 2.945ppm의 경우가 가장 높게 나타났고 學生中에서 0.067ppm의 경우가 가장 낮게 나타났다. 年齡別로 Table II에서와 같이 25~29歲群이 1.049±0.722ppm로 가장 높게, 15歲以下群이 0.614±0.311ppm으로 가장 낮게 나타났으며 年齡間에는 有意한 差를 보여 주었다. ($F=2.2529$, $p<0.05$) 個人別로는 25~29歲群中에서 가장 높게, 15歲以下群中에서 가장 낮

게 나타났다.

考 察

現在 서울에 居住하는 사람中에서 任意選擇한 5個 職業群, 216例의 總水銀含量은 0.884±0.588ppm으로 孫¹⁴⁾의 韓國人 頭髮中의 總水銀含量平均値 2.30±1.79ppm과는 상당한 差異가 있으며, 李等¹⁵⁾의 서울시所在 齒科醫의 總水銀含量의 平均値인 8.57ppm과는 比較할 수 없을 程度로 낮은 값을 보여주고 있다. 이에 더하여 5個 職業群中 實驗室의 總水銀含量 平均値 1.188±0.815ppm도 李等¹⁵⁾의 齒科看護員平均値 5.79ppm, 서울시 民女子의 2.11ppm 및 外國의 여러學者들의 調查値^{4,9, 16-20)}에도 比較되지 않을 程度로 낮았다.

頭髮中 總水銀含量에 對한 많은 研究中 星野乙松等¹⁰⁾의 健康人頭髮中 水銀量은 東京 주변인 (39例)의 平均値가 6.50±3.22ppm이고, 東京近懸(34例)의 平均은 6.02±2.88ppm이었고, Nord等⁹⁾에 依하던 美國 Los Almos, NM에 長期 居住한 男子 80名, 女子 147名의 頭髮中水銀濃度平均値는 各各 18.0ppm과 18.9ppm이고, California의 Pasadena에 長期居住한 女子(99例)에

Table 1. The mercury content in the hair by occupation

Occupation	No. of samples	Total mercury content(ppm)		
		Mean±S.D	Median	Range
Confectionery	28	1.103±0.554	1.220	0.139-2.155
Spinning	16	0.567±0.467	0.477	0.132-2.260
Prostitute	112	0.887±0.569	0.775	0.074-2.728
Laboratory	24	1.188±0.815	0.940	0.246-2.945
Middle school	36	0.618±0.304	0.611	0.067-1.324
Total	216	0.884±0.588	0.747	0.067-2.945

Table 2. The mercury content in the hair by age

Age	No. of samples	Total mercury content (ppm)		
		Mean±S.D	Median	Range
below 15	30	0.614±0.311	0.589	0.067-1.324
16~19	34	0.796±0.523	0.700	0.132-2.167
20~24	58	0.903±0.603	0.713	0.074-2.728
25~29	36	1.049±0.722	0.883	0.100-2.945
30~39	25	0.957±0.666	0.680	0.235-2.643
above 40	33	0.931±0.528	0.875	0.191-2.381
Total	216	0.884±0.588	0.747	0.067-2.945

서는 25.0ppm 으로 이는 두 地域住民의 環境의 露出의 差異에 있을것이라 하였다. 李等¹⁵⁾은 男子가 2.57ppm으로 女子의 2.11ppm보다 높았고 日本熊本大學醫學部の 10年後 水俣病研究班의 報告書中 立津政順等¹⁸⁾이 調査한 熊本市男子의 平均値는 5.21ppm으로 이에 비하여 女子는 2.68ppm이었고, 水俣市의 男子의 5.51ppm에 비하여 女子는 2.76ppm으로 男子가 女子보다 높았다. 이 研究班은 頭髮中의 總水銀量은 同一의 性에 對하여 比較하는 한 地域間에는 현저한 差가 없고 오히려 性間의 差異가 크다고 報告하였다. 이는 男女間의 음식물 特別 魚類의 섭취량에 差異가 있는것인지 혹은 性自體와 本質의 關聯이 있는지를 검토중에 있다고 하였다. 또 Benson等¹⁷⁾은 Idaho 住民(1000例)에서 總水銀의 平均値는 4.18ppm이며 男女別로는 男子가 2.45ppm 女子가 5.90ppm으로 女子가 높게 나타나 性間의 差異는 hormon代謝 또는 生化學조성의 영향이 아닌가 추측하여 이에 대한 계속검토의 필요성을 論하고 있다. 이에반하여 上田喜一等¹²⁾은 遠洋魚인 참치(Tuna)를 많이 먹는 魚船員들의 毛髮中 水銀量은 平均 19.9ppm(13例)이라 하였고, Yamaguchi等¹⁶⁾은 精神病患者 中 통상 魚類를 먹는 사람보다는 거의 먹지 않는 사람이 頭髮中의 水銀値가 훨씬 낮았으며 魚類를 거의 먹지 않는 Nepal사람에게서는 methyl mercury는 거의 檢출되지 않았다고 하였다. 그러나 今般著者는 地域, 性別, 근무年數等에 有意하지않고 女性의 職業間의 關係를 追求하였던바 이들간에 상당한 有意差($p < 0.01$)가 있었음을 알았으며 이로 미루워 男性의 職業間에도 有意差가 있지 않을까 생각한다.

Table II에서 25~29歲群이 1.049 ± 0.722 ppm으로 가장 높게, 15歲以下群이 0.614 ± 0.311 ppm으로 가장 낮게 나타나 有意差가 있었으나($p < 0.05$) 孫¹⁴⁾은 年齡別로는 有意差가 없었다고 하였으며, Benson等¹⁷⁾은 年齡別로 女子가 男子보다 1.6에서 3.2배의 比率로 높게 나타나며 41~60歲의 女子가 平均値 7.64ppm, 最低 0.26ppm에서 最高 139.0ppm으로 가장 높고 다음은 11~20歲의 女子가 平均値 6.99ppm, 最低 0.25ppm에서 最高 104.0ppm이고 1~10歲가 平均 3.21ppm, 最低 0.56ppm에서 最高 12.0ppm으로 가장 낮게 나타났다고 하였고, Masahiko Fujita等¹¹⁾은 日本의 젊은 어머니의 頭髮中 平均水銀濃度(34例)는 3.3ppm이라 하였다.

Eyl等^{19,20)}은 10ppm程度까지는 正常的수준이라 報告하였는바 本實驗結果에서는 勿論 水銀 및 水銀化合物에 거의 接觸이 없다고 생각되는 職業群을 임의選擇하였다고는 하나 正常水準과는 比較할수 없는 낮은 結

果를 보여주고 있다.

이와같이 國內를 비롯한 外國의 여러 報告에 비하여 本實驗結果가 상당히 낮게 나타난것은 地域間, 調査對象群 또는 分析方法等 여러가지 原因이 있지 않을까 생각되어지나 이는 앞으로 좀더 調査研究검토하여야 될 것으로 생각되어 진다.

結 論

任意選擇한 女性의 5個 職業群(製菓工·紡績工·倫落女·實驗室근무자·學生)의 216名에 對한 石英管燃燒金 amalgam法으로 頭髮中의 總水銀含量을 測定한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 5個 職業群 216名의 頭髮中 總水銀含量은 平均 0.885 ± 0.588 ppm, 中央値는 0.747 ppm이었다.
2. 調査된 5個 職業群中 實驗室근무자의 水銀含有量이 가장 높았으며 紡績工의 水銀含有量이 가장 낮았고 職業間에 有意差가 있었다($F=6.098, p < 0.01$)
3. 年齡別 水銀含有量은 25~29歲群이 가장 높았으며, 15歲以下群이 가장 낮았고 年齡間에 有意差가 있었다. ($F=2.2529, p < 0.05$)

參 考 文 獻

1. 有馬澄雄：水俣病，青林舍，東京 p.81 (1979)
2. 水俣病：有機水銀中毒에 關한 研究：熊本大學醫學部編(1966)
3. Bakir, F., et al: Science, 181:230 (1973)
4. Leonard J. Goldwater, MD, et al: Absorption and Excretion of Mercury in Man: Arch. Environ. Health. 12: 196 (1966)
5. Peter J. Nord, et al: Mercury in Human Hair: Arch. Environ. Health. 27: 40 (1973)
6. Teresa Giovanoli-Jakubczak, et al: Determination of total and inorganic Mercury in hair by Flameless Atomic Absorption, and of Methylmercury by Gas Chromatography. Clinical Chemistry. 20: 222 (1974)
7. Smith, H., et al: Brit. Dent. J., 135:347 (1973)
8. Hammer, D.I., et al: Am. J. Epidemiol. 93:84 (1971)
9. Bradfield, R.B., et al: Am. J. Clin. Nutr., 25:720 (1972)
10. 星野乙松外：衛生化學：12:90 (1966)
11. Masahiko Fujita and Eigo Takahatake: Bulletin

of Environmental Contamination and Toxicology. 18:205 (1977)

12. 上田喜一外: 日衛誌. 27:117 (1972)
13. 星野乙松外: 衛生化學. 12:94(1966)
14. 孫東憲: 韓國人頭髮中的總水銀量에 관한 研究. 中大論文集. 24:147 (1980)
15. 李澤昇·孫東憲: 齒科界從事者の頭髮中 總水銀含量에 관한 研究: 藥學會誌. 23:17 (1979)
16. S. Yamaguchi, et al., A.J.P.H. 65:484 (1975)
17. W.W. Benson and Joe Gabica: Pesticides in People—Total Mercury in Hair From 1,000 Idaho Residents-1971. Pesticides Monitoring Journal. 6:80 (1972)
18. 立津政順: 10年後의 水俣病에 관한 疫學的 臨床醫學的 및 病理學的 研究(第2年度) 1973年 3月
19. Tomas B. Eyl: Organic-Mercury food poisoning. N. Engl. J. Med. 284:706 (1971)
20. Thomas B. Eyl., Wilcox, K.R, Jr, Reizen, M.S.: Mercury, fish and human health, Mich. Med. 69:873 (1970)

Survey on Content of Heavy Metals in Shellfishes
—in Kyung Ki Coast—
Instrumental Analysis Division
Ohk Hyun Kwon Seok Won Um Ha Buok Lee

= Abstract =

In order to investigate the content of heavy metals in shellfishes 75 samples were collected in Kyungki coast. Contents of Lead, Cadmium and Zinc were analyzed by Atomic absorption spectrophotometer. The results were as follows:

1. The highest value of Lead was 0.578(0.058~2.701) ppm in *Tapes japonica*, the lowest was 0.386(0.011~1.832) ppm in *Cyclina sinensis*.
2. The highest value of Cadmium was 0.207(0.082~0.878) ppm in *Cassiopea gigas*, the lowest was 0.075(0.081~0.129) ppm, 0.075(0.035~0.102) ppm in *Cyclina sinensis* and *Sinuocassa constricta*.
3. The highest value of Zinc was 30.968(5.907~41.337) ppm in *Cassiopea gigas*, the lowest was 10.923(7.633~20.173) ppm in *Macrura venustioris*. In case of *Cassiopea gigas*, the contents of Zinc showed up to 113.757ppm.
4. On the whole, the content of Lead, Cadmium and Zinc in *Cassiopea gigas* showed a higher value, in case of *Cyclina sinensis* a lower one.

本報告는 1980年 12월 1일부터 1981年 1월 31일까지 75개의 표본을 수집하여, 원자흡수분광광도계를 이용하여 납, 카드뮴, 아연의 함량을 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다:

本報告는 1980年 12월 1일부터 1981年 1월 31일까지 75개의 표본을 수집하여, 원자흡수분광광도계를 이용하여 납, 카드뮴, 아연의 함량을 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다: