

아말감 충전後 水銀의 唾液內 漏出에 關한 研究

서울대학교 齒科大學

教授 金 洙 哲

I. 緒 論

齶蝕齒牙에 있어서 硬組織修復에는 銀과 水銀의 混雜物이 아말감 충전으로서 널리 使用되어 왔다. 水銀의 無機化合物이나 有機化合物은 生體에 猛毒性을 發揮하는 경우가 많고 따라서 其 低濃度の 것은 農業에 있어서는 農作物에 對한 殺菌及消毒目的으로 使用되고 있다. 이더한 物質이 直接生體에 接觸되거나 或은 飲食物을 통해서 生體에 蓄積되면 뜻하지 않게 中毒에 빠지게 될 것이다. 近來環境汚染及 産業公害가 論議되고 있으며 齒牙에 있어서도 水銀에 對한 問題^{1, 2, 3, 4, 5}는 疎忽히 할 수 없는 點이다. 金屬水銀自體는 體內에서 큰 爲害作用은 없는 것으로 生覺되어 왔으나 이온화된 分子는 血流通⁶을 통해서 硫化醱素系와 쉽게 化合物을 形成할 慮는 있는 것으로 보아야 할 것이다. 齒科治療用으로 아말감充塡을, 施行한 後 水銀의 硬組織內浸透해서⁷ 또 齒牙周圍組織內浸透에 關해서⁸ 報告한바 있다. 著者는 水銀粒子가 口腔內粘膜, 唾液, 及 消化管內에 移行되는 것을 알기 爲하여 同位元素 ¹⁹⁷Hg을 使用하여 實驗한 바를 이어 報告하는 바이다.

II. 研究方法 및 材料

實驗動物로는 體重約 20kg의 雜種成犬을 使用하였다. 麻酔는 體重 kg當 0.5ml의 Sodium pentobarbital을 靜脈入에 注入하였다. 上顎의 左右側第三門齒와 犬齒. 下顎의 左右側犬齒에 各各 第五級窩洞을 形成하여 아말감充塡을 施行하였고. 이에 使用한 水銀은 同位元素 ¹⁹⁷Hg로서 半減期는 約 65時間인 것을 採用하였고 各窩洞에 充塡된 線量은 200 μ ci가 되도록 하였다. 實驗後 每 2時間마다 口腔內에 約 4mm 直徑의 圓形濾紙板이 均等하게 置도록 唾液을 採取하고 well-type Scintillation counter로 C. P. M을 計測하였다.

이러한 計測은 實驗後 17時間서 부터 27時間까지 또 41時間에 한번 反復實施하였다. 水銀粒子의 全身의 移行與否를 究明키 爲해서 實驗 15時間後, 20時間 30分後及 24時間 30分後에 各各 血液을 採取하여 1cc當 線量을 上記方法으로 計測하였다.

唾液이나 飲食物攝取로 水銀粒子의 粒化管을 통한 排泄物에의 移行을 보기 爲하여 實驗後 第二日과 第三日의 糞便 1g式 採取하고 計測하였다. 放射線量이 많이 放出될 것으로 生覺되는 口腔各部의 粘膜을 約 1cm \times 1cm \times 0.5cm되게 採取하여 充塡物과의 距離에 따라 其 CPM 值의 差異를 보았고, 實驗齒牙에서 齒髓를 充塡物에 接觸汚染되지 않도록 揚出하여 放射能移行與否를 보았다.

III. 成 績

實驗 2時間後 부터의 唾液에서의 放射能測定의 結果는 다음과 같다(表 1).

血液과 糞質에서의 計測値는 다음 表 II, 表 III과 같다.

實驗齒牙齒頸部周圍齒齦, 遠隔部口蓋天井部粘膜 및 食道中央部粘膜等에서의 CPM計測値는 다음 表 와 같다.

IV. 考 按

齒科用充塡材料로서는 銀과 水銀의 混雜物인 通稱 “아말감”充^{9, 10, 11}이 其大宗을 이루고 있다. 近年 公害問題가 널리 言謂되고 있고 農作物의 驅虫劑中에는 水銀化合物이 植物에 移行蓄積됨으로 人體에 對한 爲害作用이 念慮되고 있다. 齒科에서도 아말감 充塡材속의 水銀粒子가 人體組織에 浸透或은 擴散된다는 點極少量의 無機物 狀態에서는 거의 中毒症狀는 없으나 鹽化合物이나 어떤 有機化合物을 形成하였을 때는 큰 中毒現象이 일어나는 것으로 알려져있다. 水銀과 아미노 酸化合物인 mercury-cystine化合物을 試驗管內에서 實驗動物腎臟에 他物質보다 越等히 많은 量이 吸收¹²된다고 한다.

本實驗은 放射性水銀同位元素 ¹⁹⁷Hg을 使用하여 其 水銀粒子의 體內移行을 究명한 成績을 檢討해 보면 다음과 같다.

唾液內移動: 表 I에서 보는바와 같이 實驗直後에서부터 41時間까지 一定量의 唾液으로 부터의 CPM測定値는 120에서 130範圍이며 時間經過에 따른 큰 變動을 볼 수 없다. 即 水銀의 微粒子는 繼續的으로 口腔에 放出되는 것으로 思料된다.

(Table I). [C.P.M from Saliva]

animal \ CPM	2hrs	4hrs	6hrs	17	19	21	23	25	27	41
No. 1	124	135	123	132	129	129	117	114	131	121
No. 2	124	122	125	127	122	121	120	121	119	120

Table II. CPM from blood.

CPM	48hrs	54hrs	70hrs
No. 1	11	5	19
No. 2	12	16	20

Table III. CPM from freces.

	2n day	4th
No. 1	90	72
No. 2	95	93

Table IV. CPM from soft tissue.

Portion sample obtained	Animal animal No. 1 C.P.M at 4hrs	animal No. 2 C.P.M. at 4hrs
gingiva		
3	387	465
4	224	323
3	336	361
4	366	209
4	227	293
4	368	275
Palatal membrane	281	189
esophagus	165	179
pulp		
3	154	124
4	104	120
3	190	104
4	136	95
4	137	113
4	156	106

血液內移動: 實驗後 水銀粒子가 口腔粘膜을 通하거나 腸管으로 부터의 吸收로 血液內에도 微量移行되는 痕跡을 볼 수 있다. CPM值가 20以下이므로 計測量의 周圍에서 오는 散亂放射能值를 惹干 上廻할 程度이므로 其의 意義없는 것으로 推測된다.

糞便: 第二日에서나 第四日에서나 큰 差異는 볼 수 없으나 CPM計測值는 72에서 95를 나타냈다. 唾液이 飮食物과 같이 腸管內로 移行되기 때문에 唾液보다는 計測值가 작게 나타나는 것으로 보인다.

軟組織: 第五級窩洞齒頸部齒齦組織에서의 測定值는 最下는 209CPM, 最高는 465CPM이고, 口蓋天井部組織에서는 最下 189CPM, 最高 281CPM, 食道部粘膜에서는 最下 165CPM, 最高 179CPM이었다. 實驗齒牙의 齒髓에서는 最低 104CPM, 最高 190CPM이었다. 軟組織에서의 計測值는 齒頸部齒齦에서 第一눈앓고 다음은 口蓋部, 食道順이었고 第一눈앓은 것은 齒髓組織이었다. 放射線源에서 距離가 近接할 수록 蒸發水銀이 蓄積되기 쉬운 理由라고 生覺하며 齒髓에서 第一적은 數值를 나타낸 것은 窩洞底部에서 齒髓에 이르는 象牙質이 其浸透를 크게 막고 있기 때문이라고 推測된다.

齒齦組織에서도 其部位에 따라 測定值가 相異한 것은 아말감 充填된 水銀量의 不均衡이 原因일 것으로 思料되며 齒髓에 있어서도 上記原因과, 齒髓腔의 크기, 殘存象牙質의 두께 등이 其要因으로 作用하였을 것으로 본다. 아말감 合金의 硬化過程은 極히^{1, 9, 7)} 復雜하고 初期硬化後에도 繼續剩餘水銀이 反應을 하며 이 時期에는 恒常 口腔內로 微粒子가 蒸發되는 것으로 보아야 할 것이다.

V. 結 論

家犬齒牙에 第五級窩洞을 形成하여 197Hg 約 200 μ Ci를 包含한 아말감 充填을 施行한 後 唾液, 血液, 糞便, 口腔內軟組織, 食道 及 齒髓에서 其放射能을 測定함으로써 水銀粒子放出을 追究하여 본 結果는 다음과 같다.

1. 唾液內에서의 C.P.M計測值는 最低 114, 最高 135였고 41時間까지 큰 變動이 없었다.

2. 血液에서의 C.P.M.計測值는 痕跡뿐이고 其이 水

銀粒子的 移行이 없는 것 같다.

3. 糞便에서의 C.P.M. 値는 第二日 第四日에서 큰 差異는 없고 約 90內外이었다.

4. 軟組織에서의 C.P.M. 値는 齒頸部齒齦에서 最低 209, 最高 465를 나타냈다. 口腔天井粘膜에서는 最低 189, 最高 281食道에서는 165와 179, 齒髓에서는 104와 190의 計測値를 各各 나타내었다.

References

- 1) R.J Richardson, A.C Wilder. and S.D. Murphy: Uptake of mercury and mercury-Amino Acid Complexes by Rat Renal Cortex Slices. p. 303~307. Vol. y150 No.2 1975. *ExperBio and Med.*, Acadpress, New york, London.
- 2) Johnson. w.w: Printing of mercury distribution on the surface of dental amalgams. p. 1159—1162, Vol. 81, 1970. *J. A. D. A.*
- 3) 金英海: 몇가지 充填材料의 齒牙硬組織內 浸透性과 齒髓의 反應에 關한 研究. p. 185—189 Vol. 11 No. 3. 1973. 大齒協會誌.
- 4) Ward and Scott: Effect of variation in condensation pressure of dimensional change. p. 1422—1426. Vol. 15. 1932 *J. A. D. A.*
- 5) Hodgen J.D. and Mallberry G.S. *Practical Dental Metallurgy*. 6th Ed, 1924.
- 6) Kazuo Nagai. Masayoshi and Miydzu: Studies on spherical Amalgam alloy in the light of dental Technology, p. 149—160 Vol. 8, *J. Nihon Univ.*
- 7) Demdree N.C and Taylor D.F: Properties of amalgam made from spherical alloy particles. p. 89. Vol. 41. 1962. *J. Den Res.*
- 8) 金洙哲: 아말감 充填後 蒸發水銀의 齒牙周圍組織內 浸透에 關한 研究. p. 373—375 Vol. 12 No. 6. 1974. 大齒協會誌.
- 9) Manley E.B. Investigation into the early effects of various filling materials on the human pulp. p. 621. *Dental Record*, 1942.

»Abstract«

MERCURY LEAKAGE TO SALIVA AFTER AMALGAM FILLING

Soo Chul Kim, D.D.S., Ph.D.

College of Dentistry, Seoul National University

This study is to determine or detect deposition of mercury particles emitted from dental amalgam fillings.

Amalgam fillings were carried out routinely on the dogs' teeth. (ClV cavities) Mercury which contains about $200\mu\text{Ci}$ of ^{197}Hg was employed on this purpose in each cavity.

Radioactivity was measured by means of well type scintillation counter from saliva and mucous membrane of surrounding tissue.

The C.P.M. value from the saliva was highest, mucous membrane was moderate and least on blood and feces, as shown table on I. II. III. IV.

1. C.P. Mvalue from Saliva reveals 114 to 135 (lowest and highest) throughout the measuring period until 41 hours.

2. From blood samples no significant value was found.

3. CPM value from feces at 2nd day and 4th day was about 90.

4. The highest and lowest CPMvalue from marginal gingiva was 465 and 209 respectively,

Palatine showed 281 and 189, esophagus 179 and 165, and pulp from experiment tooth 190 and 104 respectively.