

## 수은의 정맥 주사에 의한 폐 색전증(Pulmonary Embolism) 1예

인제대학교 의과대학 내과학교실, 방사선과학교실\*

최경환, 이형준, 양태현, 이혁표, 염호기, 최수전, 최석진\*, 김주인

= Abstract =

### A Case of Pulmonary Embolism Associated with Intravenous Mercury Injection

Kyeong Hoan Choi, M.D., Hyung Jun Lee, M.D., Tae Hyun Yang, M.D.,  
Hyok Pyo Lee, M.D., Ho Kee Yum, M.D., Soo Jeon Choi, M.D.,  
Seok Jin Choi, M.D.\*, Joo In Kim, M.D.

Department of Internal Medicine, Radiology\*, College of Medicine, Inje University, Korea

Pulmonary embolism from metallic mercury is rare. It may occur after a deliberate intravenous injection of mercury as a suicide gesture, in the presence of drug abuse or severe psychiatric disturbance, with the hope of increasing athletic and sexual performance, and accidentally during right heart catheterization while sampling blood with mercury containing syringes. We have experienced the first case of pulmonary embolism associated with intravenous mercury injection in Korea. The blood mercury level remain elevated within the toxic range to date. This may be due to the continued absorption of embolized mercury. Multifocal areas of patchy perfusion defects are in both upper lung fields on perfusion scan of lung. Few of the abnormalities of respiratory or renal function reported previously were demonstrated. We report the case of a young male patient presenting with a clinical picture of pulmonary embolism, in whom widespread deposit of metallic mercury were demonstrated throughout both lungs and elsewhere in the body. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 1999, 46 : 723-728)

Key words : Mercury injection, Pulmonary embolism.

### 서론

수은은 상온에서 액체 상태를 이루는 유일한 금속으로서, 금속 수은을 취급하는 제조업 산업장에서 취급 중에 발생하는 증발 수은을 다량으로 흡입하게 된 후 전

신적 수은 중독 증상들이 나타난다. 그외에, 무기 수은염이나 aryl수은 화합물 등의 유기 수은을 포함하는 약품 제조업이나 농약 제조업소에서 경구 섭취로 인한 전신적 수은 중독이 발생하기도 한다.

체내에 흡수된 수은은 전신의 모든 조직으로 투과할

수 있으나 주로 신장, 간, 비장, 그리고 중추신경계에 분포하게 된다. 수은 원소는 혈액뇌관문(blood-brain barrier)에 대한 투과성이 낮으므로 산화과정을 거쳐서 수은염의 형태로 흡수되어지며, 유기 수은의 경우 안정된 분자 화합물인 메틸수은이 혈액뇌관문을 쉽게 통과할 수 있으므로 중추신경계의 중독 증상을 잘 나타낸다. 체외 배출은 주로 수은염의 형태로 신장, 위장관, 그리고 호흡기를 통해 이루어지고 메틸수은의 경우는 주로 위장관을 통해 배출된다.

금속 수은의 정맥내 투여로 인한 다발성 폐 색전증에 관한 증례는 세계적으로도 드문 편이며<sup>1-4)</sup>, 국내에서는 아직까지 발표된 예가 없었다. 저자들은 자살을 목적으로 가정용 수은 혈압계의 금속 수은을 일회용 플라스틱 주사기를 이용하여 좌측 전주부 정맥내로 투여한 후 발생한 간헐적 기침과 흉부의 불편감을 주소로 본원을 방문한 20세 남자 환자에게서 발견된 수은 폐 색전증 1례를 경험하였기에 보고하는 바이다.

## 증 례

환 자 : 김○현, 20세 남자

주 소 : 수개월간의 기침, 흉부의 불편감

현병력 : 상기 환자는 내원 6개월 전 자살을 목적으로 가정용 수은 혈압계의 수은 1cc 정도를 일회용 플라스틱 주사기를 이용하여 좌측 전주부 정맥에 자가 주사하였다. 주사 직후에는 별다른 증상이 없었으나, 2 일째부터 가슴 답답함, 호흡 곤란, 반복적인 기침 등이 있었으며 가슴 안에서 찌르는 것 같은 흉통을 느꼈으나 병원에 가지 않고 지냈다. 4-5일 정도 지나면서 일부 증상들은 호전되었으나 이후 간헐적인 기침과 소량의 점액성 객담, 흉부의 불편감등은 지속되었으며, 누나의 권유를 받고 개인 병원을 방문하여 시행한 단순 흉부 X-선 검사에서 이상 소견이 발견되어 본원 호흡기 내과로 내원하게 되었다.

과거력 : 초등학교 시절 가출한 적이 있음. 본드 흡입이나 마약성 약물을 사용한 적은 없음.

가족력 : 어머니는 가출하였고 아버지는 6년전에 당뇨

합병증으로 사망. 누나는 간호조무사이며, 누나집에서 거주하고 있음.

사회력 : 5년 동안의 흡연력(4-5개피/일)

직업력 : 과거에 카센터에서 1년 정도 근무한 적이 있으나, 현재는 무직임.

이화학적 소견 : 내원 당시 전신 상태는 비교적 건강하게 보였으며, 혈압은 120/80 mmHg, 호흡수는 20 회/분, 심박수는 80회/분, 체온은 36.7℃ 였다. 의식 상태는 명료하였으나, 정신과적 진찰에서 우울성 인격 장애를 가지고 있었다. 진전이나 신경학적 이상 소견은 없었고 두부 및 구강에서 특이한 소견은 관찰되지 않았다. 흉부 청진상 호흡음과 심음은 정상이었 고 복부 진찰에서도 이상 소견은 관찰되지 않았다. 좌측 전주부의 수은 주사 부위에 이물감, 발적 및 압통을 동반한 국한된 종창이 촉진되었다.

검사소견 : 말초 혈액 도말 검사상 백혈구는  $5,810 \times 10^9/L$ , 혈색소는 11.2 g/dL, 혈소판은  $211 \times 10^9/L$  였다. 적혈구는 소구성, 저색소성의 경증 빈혈이 있었으며, 백혈구 중 중성구는 40%, 임파구는 41%였고 이상 혈액 세포는 관찰되지 않았다. 동맥혈 가스 분석은 산도는 7.39, 산소 분압은 86.9 mmHg, 이산화탄소 분압은 36.8 mmHg, 산소포화도는 96.6% 였다. 생화학적 검사에서 이상은 없었으며, 대변 및 소변 검사도 정상이었다. 폐기능 검사상 노력성 폐활량(FVC) 4.59 L(정상 예측치의 89%), 초간 노력성 폐활량(FEV<sub>1</sub>) 4.43 L(정상 예측치의 104%), 전폐용적(TLC) 8.04 L(정상 예측치의 123%), 폐확산능(DLco) 25.0 L/min/mmHg(정상 예측치의 95%) 였다. 자가 정맥 주사 5개월째 혈액의 수은 농도는 32.0 µg/dl(정상 : <10.0)였고, 6개월째 혈액의 수은 농도는 26.4 µg/dl, 24시간 뇨의 수은 농도는 111.4 µg/L(정상 : <20) 였다.

흉부 및 복부 X-선 소견 : 단순 흉부 X-선 촬영에서 양쪽 폐야에 미만성의 작은 방사선 비투과성인 결절성 음영들이 관찰되었으며 심장의 크기나 형태, 폐문, 폐혈관등은 정상 소견이었다.(Fig. 1a, 1b) 복부의 단순 X-선 촬영에서도 우측 복부 및 골반강 내에 다발성의

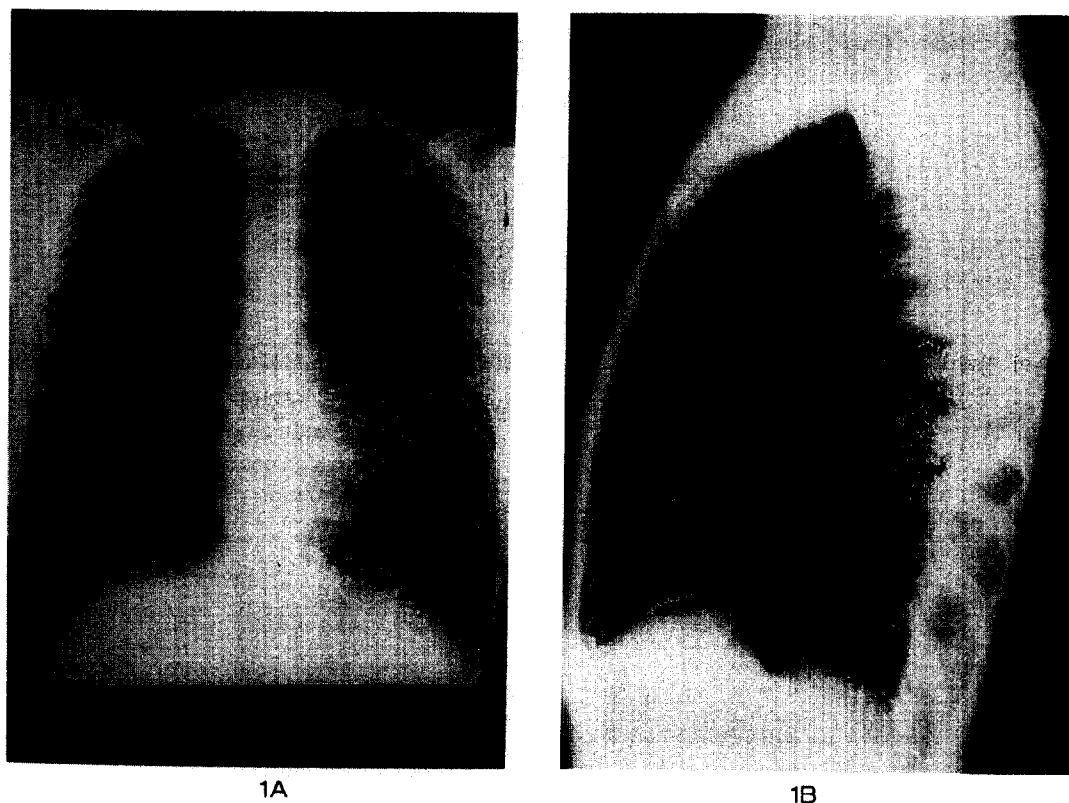


Fig. 1. Posteroanterior(A) and left lateral(B) chest radiographies show innumerable micronodular and binary branching metallic opacities in both lung fields.

방사선 비투과성인 점상 음영들이 관찰되었다.(Fig. 2)

좌측 주관절 측면 X-선 촬영: 좌측 주관절 전박부에 금속 수은 입자가 혈관 외로 유출되어 생긴 연조직 종괴가 관찰되었다.(Fig. 3)

흉부 전산화 단층 촬영: 전폐야에 걸쳐 작고 다발성인 결절성 고음영이 관찰되었다.(Fig. 4)

폐 관류 스캔 촬영: 양쪽 상부 폐야에 작고 다발성인 관류의 감소가 관찰되었다.(Fig. 5)

치료 및 경과: 수은 주사 후 6개월이 지나서 방문하였으므로 Dimercaprol의 사용은 고려하지 않았다. 좌측 주관절 전주부에 위치한 수은 종괴는 수술적 제거를 고려하였으나 환자가 거부하여 시행하지 못했으며 경구로 D-penicillamine 500 mg를 1일 2회 분복 투여하면서 외래 추적 관찰 중이다.

## 고 찰

금속 수은의 정맥내 투여로 생기는 폐 색전증은 매우 드문 질환으로서 대부분 자살 시도, 약물 중독, 정신 질환과 동반되어 발생한다. 문헌에 의하면 권투 선수가 주먹의 속도와 근육의 장력을 높이려는 잘못된 시도로 금속 수은 20ml를 정맥에 주사하여 폐 색전증이 발생한 경우도 있었다<sup>13)</sup>.

수은이 정맥내로 주사되면 주사된 부위에 국소적인 혈전성 정맥염과 함께 육아종 및 농양이 형성되며, 전신적으로는 주사된 수은이 폐의 미세 혈관을 지나면서 다발성 폐 색전증을 유발한다. 폐의 미세 혈관을 통과하게 된 수은은 전신적으로 순환하면서 간, 신장, 뇌, 그리고 심장 등에 색전증<sup>6,9)</sup>을 유발할 수 있다. 본 증

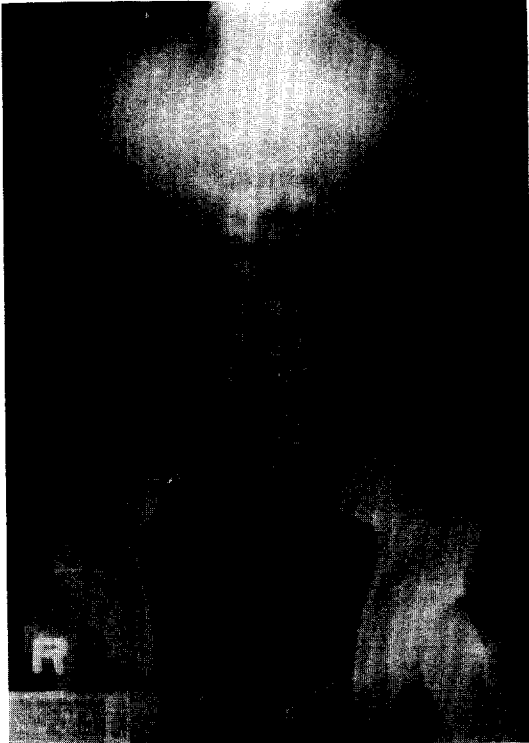


Fig. 2. Abdomen radiography reveals numerous mercury emboli in base of both lung fields, pelvic and right side of the abdominal cavity.

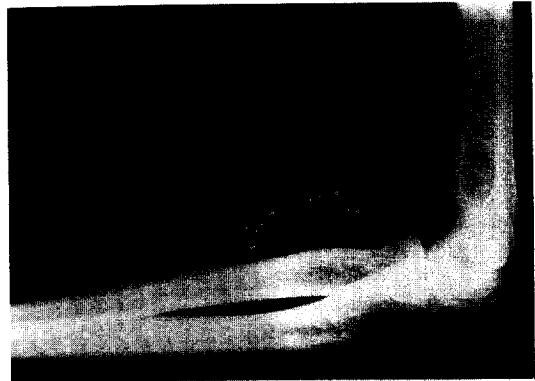


Fig. 3. Multiple small nodular and linear metallic densities in soft tissue of antecubital area due to extravasation of injected mercury are on lateral view of left elbow.

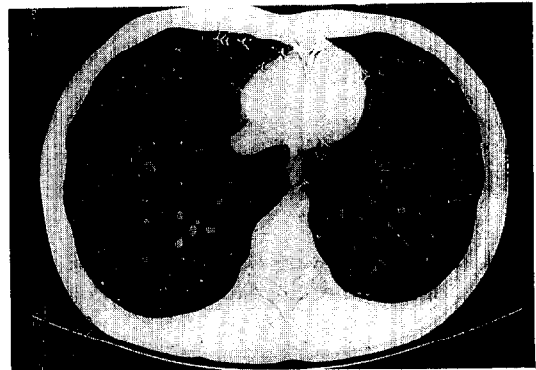


Fig. 4. High resolution computed tomography of lower lung shows numerous micronodular opacities which show beam hardening artifact and are located predominantly in subpleural area.(arrow)

례의 경우 수은의 정맥 주사로 인하여 폐, 복부, 골반  
강 등에서 수은 색전들이 발견되었다.

색전증을 유발한 금속 수은은 혈액에서 용해성이 매우 낮고, 서서히 산화<sup>5)</sup>되어진 수은염의 형태로 혈액 속에 용해되며 대부분 신장을 통하여 배설되어진다. 따라서 수개월 내지, 수년간에 걸쳐서 혈액 및 소변 내에서의 수은 농도는 높게 유지되며 dell'Omo 등에 의하면 정맥내 수은의 주사로 인한 폐 색전증을 가진 환자를 10년 간 추적 관찰했을 때 지속적으로 혈액내에 수은이 고농도로 유지되고 수은에 의한 색전증도 지속되었다고 한다<sup>6)</sup>. 본 증례에서는 자가 정맥 주사 5개월째 혈액의 수은 농도는  $32.0 \mu\text{g}/\text{dl}$ (정상:  $<10.0$ )였고, 6개월째 혈액의 수은 농도는  $26.4 \mu\text{g}/\text{dl}$ , 24시간 뇨의 수은 농도는  $111.4 \mu\text{g}/\text{L}$ (정상:  $<20$ )

로 정맥 주사 후 6개월까지 혈액과 소변에서 수은의 농도가 높게 검출되었다.

또한 초기에 폐 색전증에 의하여 일시적인 폐확산능(DLco)의 감소 및 제한성 환기 장애를 보이는 폐 기능 검사의 이상에 대한 보고<sup>8)</sup>도 있다. 수은에 의한 폐 색전증이 수개월 이상 지속될 경우 수은 색전에 의하여 폐에 현미경적 염증 반응이 지속되면서 간질성 폐 질환이나 폐의 섬유화로 발전할 수도 있다고 하며,

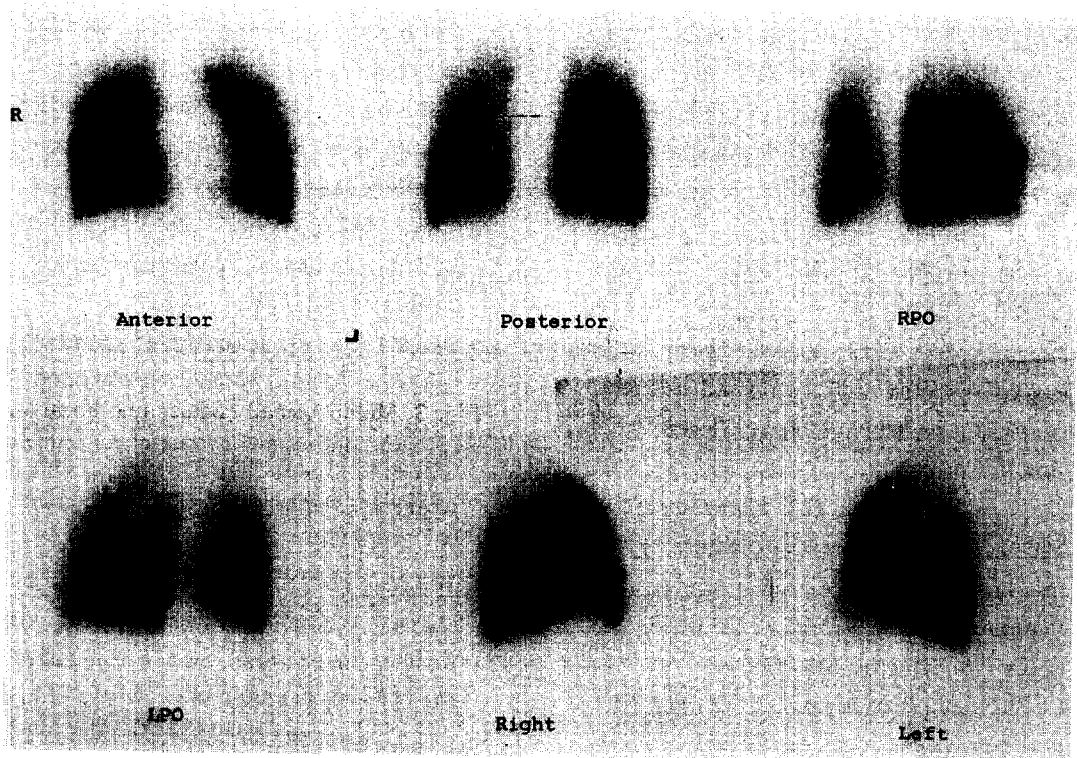


Fig. 5. Multifocal areas of patch perfusion defects are in both upper lung fields on perfusion scan of lung.

Larios 등<sup>14)</sup>은 수은 폐 색전증 환자에서 4년 후 시행한 폐 조직 검사를 통해 폐의 섬유화를 증명한 바 있다. 본 예의 경우에 수은의 자가 정맥 주사 6개월 후에 시행한 고해상도 컴퓨터 단층 촬영 상 뚜렷한 방사선학적 폐 섬유화의 소견은 관찰되지 않았으며 폐확산능(DLco)은 정상이었다.

정맥내 수은 주사로 인한 증상은 색전증이 유발된 장기에 따른 국소적 증상들이 생길 수 있으며, 폐 색전증의 경우에는 비특이적인 흉통, 호흡곤란, 피로감 등을 호소할 수 있다. 장기간에 걸쳐 호흡기나 구강 등을 통하여 수은이 체내에 흡수될 경우에는 흡수된 금속 수은이 혈관뇌관문을 통과하여 뇌에 침착되며 진전 및 정신 과민증 등과 같은 뇌신경학적 증상을 나타내지만, 금속 수은 정맥 주사의 경우에 수은 색전은 산화되어 발생한 수은염의 형태로 혈액 속에 용해되어

소변으로 배설되고 금속 수은의 형태로는 혈관뇌관문을 통과하지 못하므로 뇌신경학적 증상은 잘 나타나지 않는다<sup>7)</sup>.

그외에 지속적인 수은 색전에 의해 만성적인 축삭 다발성 신경병증(Axonal polyneuropathy)<sup>15)</sup>이나, 신장 독성 작용으로 인하여 소변에 단백뇨<sup>16)</sup> 등의 합병증이 보고된 적이 있지만 본 예의 경우 상기의 소견들은 관찰되지 않았다.

특이적인 치료는 없으며 급성기에는 대증적 치료와 함께 Dimercaprol(hydrophilic BAL)의 투여가 우선적으로 행해지며, Dimercaprol의 투여 및 혈액투석요법이 동시에 시행된 보고도 있으나 수은의 제거에는 큰 효과가 없었다고 한다<sup>12)</sup>. 국소적으로 주사된 부위를 외과적으로 제거하여 혈중으로 수은이 용해되는 것을 최소화<sup>10)</sup>하거나, D-penicillamine과 같은

킬레이트 약(Chelating Agent)를 투여하는 것 등이 고려될 수 있으나 혈액속에 용해된 수은염에 국한되어 작용할 것으로 생각<sup>11)</sup>되어지며 색전에 포함된 금속 수은에 대한 직접 작용에 관해서는 아직 밝혀진 바 없다.

## 참 고 문 헌

1. Rodrigues IMA, Hopkinson ND, Harris RI : Pulmonary embolism associated with self-administration of mercury. *Human Toxicol* 5 : 287, 1986
2. Giombetti RJ, Rosen DH, Kuczmierczyk AR, Marsh DO : Repeated suicide attempts by the intravenous injection of elemental mercury. *Int'l J Psychiatry in Medicine* 18(2) : 153, 1988
3. Oliver RM, Thomas MR, Cornaby AJ, Neville E : Mercury pulmonary emboli following intravenous self-injection. *Br J Dis Chest* 81 : 76, 1987
4. dell'Omo M, Muzi G, Bernard A, Filiberto S, Larwerys RR, Abbritti G : Long-term pulmonary and systemic toxicity following intravenous mercury injection. *Arch Toxicol* 72 : 59, 1997
5. Clarkson TW, Hallbach S, Magos L, Sugata Y : On the mechanism of oxidation of inhaled mercury vapor. In : RS Bhatnagar(ed) *Molecular basis of environmental toxicity*. Ann Arbor Science Publisher, Ann Arbor pp417, 1980
6. Buxton JT, Hewitt JC, Gacsden RH, Bradham GD : Metallic mercury embolism. *J Am Med Assoc* 193 : 573, 1965
7. Chang YC, Yeh CY, Wang JD : Subclinical neurotoxicity of mercury vapor revealed by a multimodality evoked potential study of chloralkali worker. *Am J Ind Med* 27 : 271, 1995
8. Celli B, Kahn MA : Mercury embolism of the lung. *New Engl J Med* 295 : 883, 1976
9. Cassar-Pullicino VN, Taylor DN, Fitz-Patrick JD : Multiple metallic pulmonary emboli. *Br J Radiol* 58 : 470, 1985
10. Hill DM : Self administration of mercury by subcutaneous injection. *Br Med J* 1 : 342, 1967
11. Khan MA, Felton JS, Icahn E, Salick B, Vannatta FC, Whitehouse MW : Heavy metal poisoning : mercury and lead. *Ann Intern Med* 76 : 779, 1972
12. Will VK, Burton BT, Magusson AR, Solter J : Mercuric chloride : Intravenous (IV) injection resulting in transient anuric renal failure. *Vet Hum Toxicol* 33 : 388, 1991
13. Celli B, Khan MA : Mercury embolization of the lung. *New Engl J Med* 295 : 883, 1976
14. Larios CR, Gonzalo Trochez S, Raudales O, Barahona C : Pulmonary hydragryosis. *Bull Am Coll Chest Phys* 9 : 22, 1970
15. Alber JW, Cavender GD, Levin SP, Langolf GD : Asymptomatic sensorimotor polyneuropathy in workers exposed to elemental mercury. *Neurology* 32 : 1168, 1982
16. Roels H, Lauwerys R, Buchet JP, Bernard A, Barthels A, Oversteys M, Gaussin J : Comparison of renal function and psychomotor performance in workers exposed to elemental mercury. *Int Arch Occup Environ Health* 50 : 77, 1982