



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Farmacia y Bioquímica

Unidad de Posgrado

Evaluación de la permanencia de antimonio, bario y plomo en muestras sucesivas de residuos de disparo en manos de personas que dispararon un arma de fuego

TESIS

Para optar el Título de Segunda Especialidad en Toxicología y
Química Legal

AUTOR

Luis Alberto INOSTROZA RUIZ

ASESOR

Mario CARHUAPOMA YANCE

Lima, Perú

2017

RESUMEN

En el presente estudio, se evaluaron la permanencia de residuos de antimonio, bario y plomo en dos muestras sucesivas de residuos de disparo de un arma de fuego recolectadas de las manos del mismo tirador; la primera fue recolectada inmediatamente luego de realizado los disparos experimentales y la segunda después de transcurridas 1, 2, 3, 4, y 5 h desde que se recolectó la primera. En práctica controlada, en polígono de tiro, se efectuaron series de disparos de prueba con pistola calibre 9 mm con su munición respectiva, manipulada por personal masculino, voluntario, entrenado para el uso de armas de fuego. Se formaron aleatoriamente seis grupos experimentales ($n = 30$) que realizaron GI: 1 disparo, GII: 2 disparos, GIII: 3 disparos, GIV: 4 disparos, GV: 5 disparos y GVI: no realizaron disparos. Todas las muestras de residuos de disparo se recolectaron con ácido nítrico al 5 %. La cuantificación de residuos de Sb, Ba y Pb se realizó por espectroscopia de absorción atómica con horno de grafito. En las muestras primigenias de residuos de disparo recolectadas a tiempo cero de las manos de las personas que realizaron disparos experimentales con pistola calibre 9 mm, las concentraciones promedios de Sb, Ba y Pb fueron en el grupo GIM1φ: 0,14; 0,38 y 0,40 ppm; GIIM1φ: 0,25; 0,77 y 0,78 ppm; GIIIM1φ: 0,36; 1,13 y 1,15 ppm; GIVM1φ: 0,49; 1,51 y 1,53 ppm; GVIM1φ: 0,61; 1,88 y 1,92 ppm y GVIM1φ: 0,00; 0,00 y 0,00 ppm, respectivamente. No se hallaron residuos de antimonio, bario y plomo en todas las segundas muestras sucesivas de residuos de disparo recolectadas después de transcurridas 1 a 5 h desde que se recolectó la primera muestra de residuos de disparo de las manos de los participantes de los diferentes subgrupos experimentales. Los valores hallados en las muestras analizadas de residuos de disparo recolectadas a tiempo cero de las manos de los tiradores de los grupos que realizaron uno, dos, tres, cuatro y cinco disparos tienen igual variabilidad significativamente en la concentración de antimonio, bario y plomo; asimismo, se evidencia que la media de concentración de plomo es mayor significativamente ($p < 0,05$) que la media de concentración del bario y a su vez que la media de concentración del antimonio; también la media de concentración de bario es mayor significativamente que la media de concentración de antimonio.

Palabras clave: residuos de disparo, evaluación, permanencia, muestras sucesivas, antimonio, bario, plomo, arma de fuego, espectroscopia de absorción atómica.

SUMMARY

In the present study, the permanence of antimony, barium and lead residues in two successive samples of shot residues of a firearm collected from the hands of the same shooter were evaluated; The first was collected immediately after the experimental shots were carried out and the second after 1, 2, 3, 4 and 5 h after the first. In controlled practice, in shot range, a series of test shots were carried out with 9 mm caliber pistol with its respective ammunition, manipulated by male personnel, volunteer, trained for the use of firearms. Six experimental groups (n = 30) were randomly formed, performing GI: 1 shot, GII: 2 shots, GIII: 3 shots, GIV: 4 shots, GV: 5 shots and GVI: did not shots. All samples of shot residues were collected with 5 % nitric acid. The quantification of Sb, Ba and Pb residues was performed by atomic absorption spectroscopy with graphite furnace. In the primitive samples of shoot residues collected at zero time from the hands of the persons who carried out experimental shots with a 9 mm caliber gun, the average concentrations from Sb, Ba and Pb were in the GIM1 ϕ group: 0, 14; 0.38 and 0.40 ppm; GIIM1 ϕ : 0.25; 0.77 and 0.78 ppm; GIIM1 ϕ : 0.36; 1.13 and 1.15 ppm; GIVM1 ϕ : 0.49; 1.51 and 1.53 ppm; GVM1 ϕ : 0.61; 1.88 and 1.92 ppm and GVIM1 ϕ : 0.00; 0.00 and 0.00 ppm, respectively. No antimony, barium and lead residues were found in all second successive samples of shoot residues collected after 1 to 5 h since the first sample of shoot residues was collected from the hands of the participants of the different experimental subgroups. The values found in the analyzed samples of shot residues collected at zero time from the hands of the shooters of the groups that performed one, two, three, four and five shots have the same significant variability in antimony, barium and lead concentration; In addition, the mean concentration of lead is significantly higher (p <0.05) than the mean concentration of barium and, in turn, the mean concentration of antimony; also the mean barium concentration is significantly higher than the mean antimony concentration.

Keywords: gunshot residues, evaluation, permanence, successive samples, antimony, barium, lead, firearm, atomic absorption spectroscopy.