

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**

**FACULTAD DE MEDICINA UNIDAD TORREÓN DIVISIÓN  
DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**ESTUDIO DEL EFECTO QUELANTE Y HEPATOPROTECTOR DEL ÁCIDO  
ASCÓRBICO (VITAMINA C) EN RATAS LONG EVANS CON INTOXICACIÓN  
DE ACETATO DE PLOMO**

TESIS

**PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN  
MULTIDISCIPLINARIA DE SALUD**



POR

**Q.F.B. GABRIELA MORA TOVAR**

TORREÓN, COAHUILA DICIEMBRE 2019

## **RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN:** La contaminación por metales pesados, entre ellos el plomo (Pb), es un grave problema ambiental global ya que afecta negativamente el crecimiento de plantas, animales y seres humanos provocando variaciones genéticas que pueden causar la muerte. Los principales grupos de riesgo son los niños y los trabajadores de las industrias mineras y metalúrgicas y de la elaboración de productos con alta concentración de Pb. Otro grupo de riesgo son las familias en las áreas donde se asientan dichas industrias. Existen diversos tratamientos quelantes para combatir la intoxicación; el más usado es el EDTA (ácido etildiaminotetraacético). Sin embargo, también se utilizan antioxidantes, como el ácido ascórbico (vitamina C).

**OBJETIVO:** Evaluar el efecto quelante y hepatoprotector del ácido ascórbico (vitamina C) en ratas Long Evans intoxicadas por plomo.

**METODOLOGÍA:** Se emplearon 32 ratas macho de la cepa Long Evans con un peso promedio de 140 g, divididas al azar en ocho (8) grupos de cuatro (4) animales cada uno. Las dosis empleadas fueron: Plomo 60 mg/kg por peso de rata (kg) 4 veces por semana por 5 semanas; ácido ascórbico 0.5 g/kg/día y 2 g/kg/día. Los compuestos se administraron de acuerdo con el peso de la rata por día. Los grupos se establecieron de la siguiente manera: Grupo I control (-), Grupo II control (+) de Pb, Grupo III Asc 0.5 g, Grupo IV Asc 2.0 g, Grupo V Asc+Pb 0.5 g, Grupo VI Asc+Pb 2.0 g, Grupo VII Pb+Asc 0.5 g, Grupo VIII Pb+Asc 2.0 g, de acuerdo a cada grupo de tratamiento y control. Al término del estudio in vivo, los animales fueron anestesiados con ketamina y sacrificados por dislocación cervical (este método de sacrificio cumple con la Norma Mexicana NOM- 062-ZOO-1999). Se realizó punción cardíaca para la extracción de sangre para los análisis de Pb y biometría hemática y se extrajeron el hígado y riñón para análisis histológico.

**RESULTADOS:** En Pb en sangre se encontraron diferencias en los grupos VII y VIII ( $p < 0.001$ ) en donde se usó el uso de ácido ascórbico previo a la intoxicación y en biometría hemática se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.01$ ) en la mayoría de los parámetros bioquímicos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES: El ácido ascórbico tuvo un papel efectivo como terapia preventiva como evidencian los resultados de cada análisis en los grupos VII y VIII ya que mostraron menos daño en tejidos hepático y renal en comparación con el grupo II control positivo de Pb. En los grupos V y VI a los cuales se administró la vitamina C después de la intoxicación de Pb se observó un efecto menor en comparación con los grupos anteriores (VII y VIII).

Palabras clave: agente quelante, intoxicación por plomo, vitamina C, Long Evans, hepatoprotector

## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Heavy metals pollution, such as lead (Pb), is a serious global environmental problem, since it negatively affects the growth of plants, animals and humans causing genetic variations that may cause death. The main risk groups are children and workers in the mining and metallurgical industries and the production of goods with a high concentration of Pb. Another group of people at risk is the families in the areas where these industries are settled. There are various chelating treatments to fight lead poisoning; the most frequently used is EDTA (ethyl diaminetetraacetic acid). However, there are also antioxidants such as ascorbic acid, also known as vitamin C.

**OBJECTIVE:** To evaluate the chelating and hepatoprotective effect of ascorbic acid (vitamin C) in lead-poisoned Long Evans rats.

**METHODOLOGY:** 32 male rats of the Long Evans strain weighing 140 g (average) were used, randomly divided into eight (8) groups of four (4) animals each. The doses used were: Lead 60 mg/kg by rat weight (kg) 4 times per week for 5 weeks and ascorbic acid 0.5 g/kg/day and 2 g/kg/day, which were administered according to the weight of the rat per day. The groups were defined as follows: Group I control (-), Group II control (+) of Pb, Group III Asc 0.5 g, Group IV Asc 2.0 g, Group V Asc + Pb 0.5 g, Group VI Asc + Pb 2.0 g, Group VII Pb + Asc 0.5 g, Group VIII Pb + Asc 2.0 g, according to each treatment and control group.

After the in vivo experimentation, the animals were slaughtered by cervical dislocation (this slaughter method complies with Mexican Standard NOM-062-ZOO-1999). Cardiac puncture was performed for blood collection for Pb and blood biometric analyses. Liver and kidneys were extracted for histological analyses.

**RESULTS:** In blood Pb, differences were found in groups VII and VIII ( $p < 0.001$ ); and in hematic biometrics differences were found ( $p < 0.01$ ) mostly in each biochemical parameter.

**DISCUSSION AND CONCLUSIONS:** Vitamin C played an effective role as preventive therapy as evidenced in the results of each analysis in groups VII and VIII as it showed less damage in liver and kidney tissues compared to group II positive control of Pb. In groups V and VI to which the vitamin was administered after Pb

poisoning, a minor effect was observed compared to the previous groups (VII and VIII).

keywords: chelating agent, lead poisoning, vitamin C, Long Evans, hepatoprotection