

พรอทเป็นโลหะหนักที่มีความเป็นพิษสูงชนิดหนึ่งซึ่งสามารถปนเปื้อนได้ในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ มนุษย์สามารถได้รับพรอทจากการบริโภคปลา ดังนั้นจึงสามารถใช้ปลาเป็นตัวบ่งชี้การปนเปื้อนของพรอทในสิ่งแวดล้อมได้ วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ เพื่อหาความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของโลหะหนักพรอทในปลานิล (*Oreochromis niloticus*) โดยการศึกษาทางจุลพยาธิวิทยา การย้อมพิเศษด้วยวิธีฮิโตะเมทัลโลกราฟี การตรวจวิเคราะห์โลหะหนักด้วยวิธี ICP-AES และการตรวจหาการแสดงออกของโปรตีนเมทัลโลไซโอนิน ด้วยเทคนิคอิมมูโนฮิสโตเคมี และการแสดงออกของจีนเมทัลโลไซโอนิน ทำการทดลองโดยการแบ่งปลานิลออกเป็น 12 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลองประกอบด้วยกลุ่มที่ได้รับสารเมอร์คิวริกคลอไรด์ (HgCl_2) ความเข้มข้น 0.5, 1, 2 และ 5 ไมโครกรัมต่อกรัม โดยการฉีดเข้าช่องท้อง กลุ่มที่ได้รับ HgCl_2 ความเข้มข้น 0.5, 1, 2 และ 5 ไมโครกรัมต่อกรัมโดยการป้อน และกลุ่มที่ได้รับโดยการสัมผัสน้ำที่มีความเข้มข้นของ HgCl_2 0.5, 1, 2 และ 5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรตามลำดับ พบว่าปลาทุกตัวในกลุ่มที่ได้รับการสัมผัสน้ำที่มีความเข้มข้น 2 และ 5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรเสียชีวิตทั้งหมดภายในวันแรกของการทดลอง รอยโรคหลักทางจุลพยาธิวิทยาประกอบด้วย การเสื่อมของเซลล์เยื่อบุท่อไต การเพิ่มขึ้นของหน่วยไตใหม่ และการเกิดผลึกในท่อไต การเพิ่มจำนวนของเซลล์เมลาโนแมคโครฟาจ

(MMCs) ในม้าม การลดลงของไขมันที่สะสมในเซลล์ตับ การเสื่อมของเซลล์ตับ ร่วมกับการฝ่อของตับอ่อนในตับ จากการตรวจสอบด้วยวิธีอิมมูโนโกลบูลินฟลูออโรกราฟฟี พบโลหะปรอทสะสมอยู่ในเซลล์เยื่อบุท่อไต เซลล์ MMCs ในม้าม และที่ตับอ่อน ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณปรอทที่วัดได้ โดยปริมาณและตำแหน่งที่พบการสะสมของปรอทแตกต่างกันตามวิธีและขนาดของ $HgCl_2$ ที่ได้รับ ในกลุ่มที่เลี้ยงปลาในน้ำที่มีปรอท และได้รับขนาดสูง จะพบการสะสมของปรอทในปริมาณมากกว่าการให้ด้วยวิธีอื่น และขนาดที่ได้รับต่ำกว่า การตรวจหาการแสดงออกของโปรตีนเมทัลโลไซโอโนนด้วยวิธีอิมมูโนฮิสโตเคมี พบการแสดงออกเฉพาะในเซลล์เยื่อบุท่อไต เซลล์ MMCs ในม้าม และตับอ่อนของปลาในกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในน้ำที่มีความเข้มข้นของ $HgCl_2$ เท่ากับ 0.5 และ 1 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร หลังจากวันที่ 9 และ 6 ของการทดลองตามลำดับ จากการศึกษาในครั้งนี้สรุปได้ว่าสามารถใช้รอยโรคทางจุลพยาธิวิทยา การย้อมพิเศษด้วยวิธีอิมมูโนโกลบูลินฟลูออโรกราฟฟี และการแสดงออกของโปรตีนเมทัลโลไซโอโนนด้วยวิธีอิมมูโนฮิสโตเคมี เพื่อศึกษาความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของโลหะหนักปรอทในปลานิลได้

คำสำคัญ ปลานิล, โลหะหนักปรอท, ความเป็นพิษแบบเฉียบพลัน, รอยโรคทางพยาธิวิทยา, ออโตเมทัลโลกราฟฟี, เมทัลโลไซโอโนนจีน

¹รองศาสตราจารย์ ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 02-218-9618

²รองศาสตราจารย์ ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 02-218-9407

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 02-218-9623

Mercury is one of the most toxic heavy metals which can contaminate natural water sources. Humans can be exposed to mercury by consumption of mercury-contaminated fish. Therefore, it is the most appropriate model to use fish as an environmental marker of mercury contamination. The purpose of this study is to investigate acute mercury toxicity in tilapia (*Oreochromis niloticus*) via histopathological technique, autometallography, Hg analysis by ICP-AES method and expression of metallothionein protein by immunohistochemistry techniques and metallothionein gene expression. Tilapias were divided into twelve experimental groups and one control group. The experimental groups included intraperitoneally injected with 0.5, 1, 2, 5 $\mu\text{g/g}$ mercuric chloride (HgCl_2), oral administration with 0.5, 1, 2, 5 $\mu\text{g/g}$ HgCl_2 , and 0.5, 1, 2, 5 $\mu\text{g/ml}$ HgCl_2 semi-static exposure groups. All fish showed clinical appearances of respiratory failure followed by death in 2 and 5 $\mu\text{g/ml}$ HgCl_2 semi-exposure groups on first day (day 0) of

experiment. The major histopathological lesions included tubulonephrosis, increasing immature nephrons, and deposit of crystals in trunk kidneys, increasing melanomacrophages centers (MMCs) in spleen, and loss of fat storage, degeneration of hepatocytes, and pancreatic atrophy in hepatopancreas. Following autometallography, silver-enhanced Hg grains were visualized in renal tubular epithelium, MMCs in spleen and in pancreatic acini in accordance with high mercury levels. The amount and location of visualized grains differed from routes and doses of HgCl₂. The semi-exposure groups and higher concentration produced more grains than other routes and lower concentration. An expression of metallothionein (MT) revealed in renal tubular epithelium, MMCs in spleen, and pancreatic acini of 0.5, and 1 µg/ml semi-static exposure groups after day 9 and 6 respectively. From this present study, it concludes that pathological lesions, autometallography and expression of metallothionein protein by immunohistochemistry can be used to investigate acute mercury toxicity in tilapia.

Keywords: tilapia, mercury, acute toxicity, pathological lesions, autometallography, metallothionein gene

¹Associate Professor, Department of Veterinary Pathology, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330

²Associate Professor, Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330

¹Assistant Professor, Department of Veterinary Pathology, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330