



簡介動物的抗凝血性殺鼠劑 (Anticoagulant Rodenticide) 中毒

吳建志 副研究員 本所生物研究組

前言

鼠類對人類的為害可說是不勝枚舉，舉其重要者包括：啃食農作物造成糧食供應量減少、偷食牧場飼料導致畜主成本增加、破壞住家電線引發火災、直接或間接傳播疾病（鼠疫、萊姆病、漢他病毒出血熱等），如何減少鼠類的數量向來是人類頭痛的問題。

防治鼠害的方法很多，除了使用捕鼠器械（捕鼠籠、黏鼠板等）之物理防治法外，還有使用燻蒸劑、不育劑或殺鼠劑（rodenticide）之化學防治法 [3]。截至目前為止，各國的滅鼠工作皆以施用殺鼠劑為主要防治方法。

殺鼠劑的種類甚多，除了較為國人熟悉的磷化鋅（zinc phosphide）與番木鱉鹼（strychnine）外，抗凝血性殺鼠劑（anticoagulant rodenticide）可說是目前世界上使用最廣泛的一類 [7]，也因此每年造成不少動物的中毒事件。以奧地利維也納（Vienna）獸醫大學的統計資料為例，1999-2004 年間該大學 175 件疑似動物中毒的案件中檢出農藥，而其中有 33 件（18.9%）被檢出抗凝血性殺鼠劑 [9]。

常見的抗凝血性殺鼠劑

抗凝血性殺鼠劑依其化學結構可分成 hydroxycoumarines 與 indandione 二類，前者中較常見者包括屬於第一代的殺鼠靈（warfarin）、剋滅鼠

(coumatetralyl) 與第二代的可滅鼠 (brodifacoum)、撲滅鼠 (bromadiolone)、雙滅鼠 (difenacoum)、伏滅鼠 (flocouafen)；至於 indandione 類中較常見者則有可伐鼠 (chlorophacinone) 與得伐鼠 (diphacinone) [1,7]。

常見的抗凝血性殺鼠劑中毒動物

多篇國外的文獻都發現犬是抗凝血性殺鼠劑中毒的主要物種 [5,8]，例如比利時的毒物中心於 2000-2009 年間的統計，每年約有 400 個動物抗凝血性殺鼠劑暴露的案件，其中 79% 的受害動物均是犬，而最常被食入的殺鼠劑為雙滅鼠 (36%) 與可滅鼠 (17%) [8]。此外，貓也是較常發生抗凝血性殺鼠劑中毒的物種。

抗凝血性殺鼠劑中毒的機制、症狀與處理方式

血液的凝固需要數種凝血因子的配合，其中 II、VII、IX、X 等凝血因子活化所需能量來自 vitamin K hydroquinone 轉變成 vitamin K epoxide 的氧化反應。在正常的維他命 K 循環中，vitamin K epoxide 會在 vitamin K epoxide reductase (VKOR) 作用下轉變成 vitamin K quinone，而後 vitamin K quinone 再轉變回 vitamin K hydroquinone。抗凝血性殺鼠劑因會結合在 VKOR 上，因此而干擾了維他命 K 的正常循環，進而造成凝血功能的障礙 [7]。

抗凝血性殺鼠劑中毒初期並無特異性的臨床症狀，一般可觀察到動物有虛弱、厭食、嗜睡等現象，後期的臨床症狀則多與出血有關，包括：貧血、黏膜蒼白、血便、血尿、咳血、鼻出血等。此外，肛溫升高、呼吸與心跳加快亦是中毒後期常有之症狀 [6,7]。

抗凝血性殺鼠劑中毒時的解毒劑為維他命 K1，犬隻一般推薦的單次劑量為 1.5-2.5 mg/Kg 體重 (一天二次)，視動物的體型而可作調整，如小型犬可提高為 4.0-5.0 mg/Kg 體重；大型犬隻則可降為 1.5-2.0 mg/Kg 體重，通常在治療的第一天都是以皮下多處注射的方式給予，之後則可改以口服方式搭配含脂肪食物給予以利吸收。殺鼠靈之類的第一代殺鼠劑中毒通常只需 1 週的維他命 K1 治療即可；其他的殺鼠劑中毒則建議持續至 2-4 週。另外，如出血很嚴重時



則補充血漿或全血也是必要的 [6,7]。

抗凝血性殺鼠劑中毒的診斷

診斷動物是否為抗凝血性殺鼠劑中毒，除了依賴有無接觸的病史與對維他命 K1 治療的反應外，檢測活化凝血時間（activated clotting time；ACT）、活化部份成栓質時間（activated partial thromboplastin time；APTT）、凝血酶時間（thrombin time；TT）等是否延長亦有助於診斷 [2,6]，不過若要真正確診則需借助於儀器之分析。

目前較常用於檢測檢體中有無抗凝血性殺鼠劑之儀器為高效液相層析儀（high performance liquid chromatography；HPLC），不但可定性亦可進行定量。不同於疑似有機磷類及氨基甲酸鹽類農藥中毒案件檢測時檢體以胃、腸內容物最主，疑似抗凝血性殺鼠劑中毒案件檢測時檢體以動物之肝臟最佳 [4]。

結語

抗凝血性殺鼠劑目前仍是包括我國在內的許多國家防治鼠害的首要選擇，雖然其防除率約有 80%，然而非目標物種（如犬、貓、猛禽等）也會因誤食毒餌或中毒鼠隻而中毒，且因其已使用多年，部分鼠類也已對其產生了抗藥性。因此，利用掠食動物（如猛禽）、寄生蟲之生物防治法，或是使用天然素材、植物萃取物做為殺鼠劑，都是未來努力的方向 [3]。期盼經由這些方法能降低抗凝血性殺鼠劑的使用量，從而減少動物中毒意外發生的機會。



參考文獻

1. 呂車鳳、方文祥、陳瑞雄、戴東發、杜杰憲、趙長勝、邱鴻英、李宏智。獸醫藥理與治療學。台北，藝軒圖書出版社，1078-1083，2006。
2. 沈永紹。獸醫實驗診斷學提要。台北，華香園出版社，183-185，2006。
3. 盧高宏。鼠害防治技術之研發與展望。鼠類危害及防除技術研討會專刊：25-38，2004。
4. Armentano A, Lammarino M, Lo margo S and Muscarella M. Validation and application of multi-residue analysis of eight anticoagulant rodenticides by high-performance liquid chromatography with fluorimetric detection. *J. Vet. Invest.*, 24(2): 307-311, 2012.
5. Caloni F, Cortinovis C, Rivolta M and Davanzo F. Animal poisoning in Italy: 10 years of epidemiological data from the Poison Control Centre of Milan. *Vet Rec.*, 170(16): 415-420, 2012.
6. Oemhe FW. Anticoagulant Rodenticides (Warfarin and Congeners). The Merck Veterinary Manual (http://www.merckmanuals.com/vet/toxicology/rodenticide_poisoning/anticoagulant_rodenticide_warfarin_and_congeners.html), 2012.
7. Valchev I, Binev R, Yordanova V and Nikolov Y. Anticoagulant rodenticide intoxication in animals- a review. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 32(4): 237-243, 2008.
8. Vandenbroucke V, Van Pelt H, De Backer P and Croubels S. Animal poisoning in Belgium: a review of the past decade. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 79: 259-268, 2010.
9. Wang Y, Kruzik P, Helsberg A, Helsberg I and Rausch WD. Pesticide poisoning in domestic animals and livestock in Austria: A 6 years retrospective study. *Forensic Sci Int.*, 169(2): 157-60, 2007.