

無特定病原

紐西蘭白兔血液生化值分析

吳政學 本所動物用藥品檢定分所

緒言

紐西蘭白兔具有高生產率、遺傳性能穩定、耳大且長，血管粗大明顯而易於採血操作等優點，因此可說是世界上最受歡迎的實驗兔品種之一，目前國內主要實驗兔生產銷售單位如行政院農業委員會畜產試驗所及本所動物用藥品檢定分所（以下簡稱檢定分所）供應兔隻品種亦以紐西蘭白兔為主。血液及血清生化學等生理參數已知可應用於瞭解動物健康狀態、臨床疾病診斷及預後判定等，亦可應用於研究動物遺傳基因、飼料營養及動物個體對環境因素差異影響等用途。本篇報告係以檢定分所 101 至 103 年間，進行無特定病原兔健康監測所得共 48 隻兔隻血液生化參數之資料進行探討。

無特定病原動物照護

檢定分所無特定病原兔舍佔地約 200 坪，動物舍內空調採 24 小時全換氣以保持室內正壓，進入空氣經初級、袋式及高效率濾網（High Efficiency Particulate Air filter, HEPA）進行過濾雜質及微生物，室內光照每日恆定 12 小時，室內溫度控制在 18 至 27℃ 之間。無特定病原兔給予 Prolab® Hi-Fiber Rabbit 5P25 高纖兔飼料及 Prolab® Rabbit diet 5P26 實驗兔飼料以 5：1 比例給予。飼料均須進行鈷 60 照射滅菌，經檢驗確認無菌後，放置煙燻室進行煙燻消毒作業後移入動物舍內供兔隻食用，飲水均以逆滲透處理純化水質後，以自動飲水裝置無限量供給兔隻。



無特定病原兔血液採樣

101 至 103 年每季定期取無特定病原兔公母各 2 隻，約 2 月齡、體重 1.5~2 公斤，共 48 隻兔隻送檢財團法人臺灣動物科技研究所（現為農業科技研究院動物科技研究所）進行：

- 一、血液學常規檢測：紅血球（Red Blood Cell；RBC）、白血球（White Blood Cell；WBC）、血小板（Platelet；PLT）計數及血紅素濃度（Hemoglobin；Hb）。
- 二、血清生化值檢測：血糖（Glucose；GLU）、血中尿素氮（Blood Urea Nitrogen；BUN）、總蛋白質（Total Protein；TP）、膽固醇（Cholesterol；CHOL）、三酸甘油酯（Triglycerides；TRIG）、高密度脂蛋白膽固醇（High-Density Lipoprotein Cholesterol；HDLC）、低密度脂蛋白膽固醇（Low-Density Lipoprotein Cholesterol；LDLC）、丙氨酸轉氨酶（Alanine aminotransferase；ALT）、鹼性磷酸酶（Alkaline phosphatase；ALKP）。

結果與討論

檢定分所無特定病原兔血液檢測結果，紅血球數及血紅素濃度數值和前人研究數據相符（表 1），而白血球數平均只有 $4.96 \times 10^3/\mu\text{L}$ ，比 Hewitt、RAR、Manning 等人報告之值為低，但 Niedzwiedzka – Rystwej 研究雄性及雌性雜交兔其白血球數分別為 4.17 ± 1.09 和 $3.93 \pm 0.94 \times 10^3/\mu\text{L}$ ，而 Harris 統計資料之兔白血球數範圍較大為 $2.5\sim 12.5 \times 10^3/\mu\text{L}$ ，則檢定分所無特定病原兔之白血球數值在其範圍內。Fuents 指出群飼兔隻比單獨飼養之兔隻其白血球數偏低而血漿皮質醇（Cortisol）濃度較高，而抓取兔隻時，兔隻因緊迫亦會造成暫時性白血球減少症，而兔隻白血球數偏低通常被認為是免疫防禦機制系統下降的表現。Isaac 等人提到在不同品種兔隻中，錦企拉兔（Chinchilla）之白血球、淋巴球、單核球、紅血球、血紅素、血容比（Packed Cell Volume；PCV）及平均紅血球容積（Mean Corpuscular Volume；MCV）值最高；紐西蘭白兔的平均紅血球血紅素濃度（Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration；MCHC）和平均紅血球血紅素含量最高；荷蘭道奇兔（Dutch）則是嗜中性球、嗜酸性球、

嗜鹼性球和血小板最高，但品種間並無顯著差異性。而紅血球數、血小板數、白血球數（包含淋巴球、嗜中性球、嗜酸性球、嗜鹼性球及單核球）在健康兔隻間無性別差異性。本報告中無特定病原兔血小板平均值為 $92.9 \times 10^3/\mu\text{L}$ ，較文獻資料之數值少，大部分正常動物之血小板數約 $200\sim 400 \times 10^3/\mu\text{L}$ ，如少於 $100 \times 10^3/\mu\text{L}$ ，臨床上被認定屬於有嚴重之減少，但血小板減少症導致出血情形須低於 $25 \times 10^3/\mu\text{L}$ 以下才會發生。

血液生化學部分，本報告無特定病原兔之血中尿素氮、膽固醇、三酸甘油脂、丙氨酸轉氨酶等數值和文獻相符（表 2），Özkan 研究統計 40 隻兔隻血液生化學參數，其中總蛋白質、白蛋白、血糖、肌酸酐、血中尿素氮、鈣離子、磷離子和氯離子均無性別特異性，只有鉀離子在雄兔（ $4.71 \pm 0.08 \text{ mmol/L}$ ）較雌兔（ $4.07 \pm 0.13 \text{ mmol/L}$ ）高。無特定病原兔平均血糖值 167.2 mg/dL 較 Harris、Manning 等人報告之數值高，推估為兔隻送檢採血前 12 小時無停止飼料給予造成食後性高血糖值。總蛋白質 $4.5 \pm 0.6 \text{ g/dL}$ ，低於 RAR 及 Manning 報告之數值 $5.3\sim 7.5 \text{ g/dL}$ ，但介於 Harris 報告 $4.0\sim 8.5 \text{ g/dL}$ 之間，但仍屬偏低值。低蛋白血症又可分成低白蛋白血症、低球蛋白血症及低纖維原血症 3 種，其均由不同原因機制造成，本報告無特定病原兔應非上述 3 種低蛋白血症其中之一，而是 1~3 月齡之育成兔給予飼料配方以高纖維飼料配方為主，僅給予少量高蛋白飼料導致輕度低蛋白血症。鹼性磷酸酶平均值為 89.9 U/L ，較先前相關文獻 $5\sim 70 \text{ U/L}$ 為高，動物在各種細胞均含有鹼性磷酸酶，但以肝、骨、腸、腎、胎盤之活性較高，其中幼畜成長過程中，造骨胚細胞活動增加時，其鹼性磷酸酶會生理性升高，懷孕母畜也會生理性升高，另外鹼性磷酸酶活性上升也可作為膽汁鬱滯之重要指標。

血液學及血液生化學研究可有效評估不同飼料配方對動物營養狀態之影響，如給予過量飼料會造成兔隻低血容比、低血紅素及高紅血球數，亦有利用血液生化學參數來評估兔隻對飼養環境變化之影響，因血液生化值參數可反映動物當下之生理及代謝狀態，然其他飼養管理、飼育環境、飼料配方等各種因子亦會影響其參數之變動，國內有關兔隻血液生化值參數報告寥寥可數，期本篇報告能提供作為建立國內紐西蘭白兔血液生化值基礎資料之參考。



表 1、血液常規檢測結果及前人相關研究參考值。

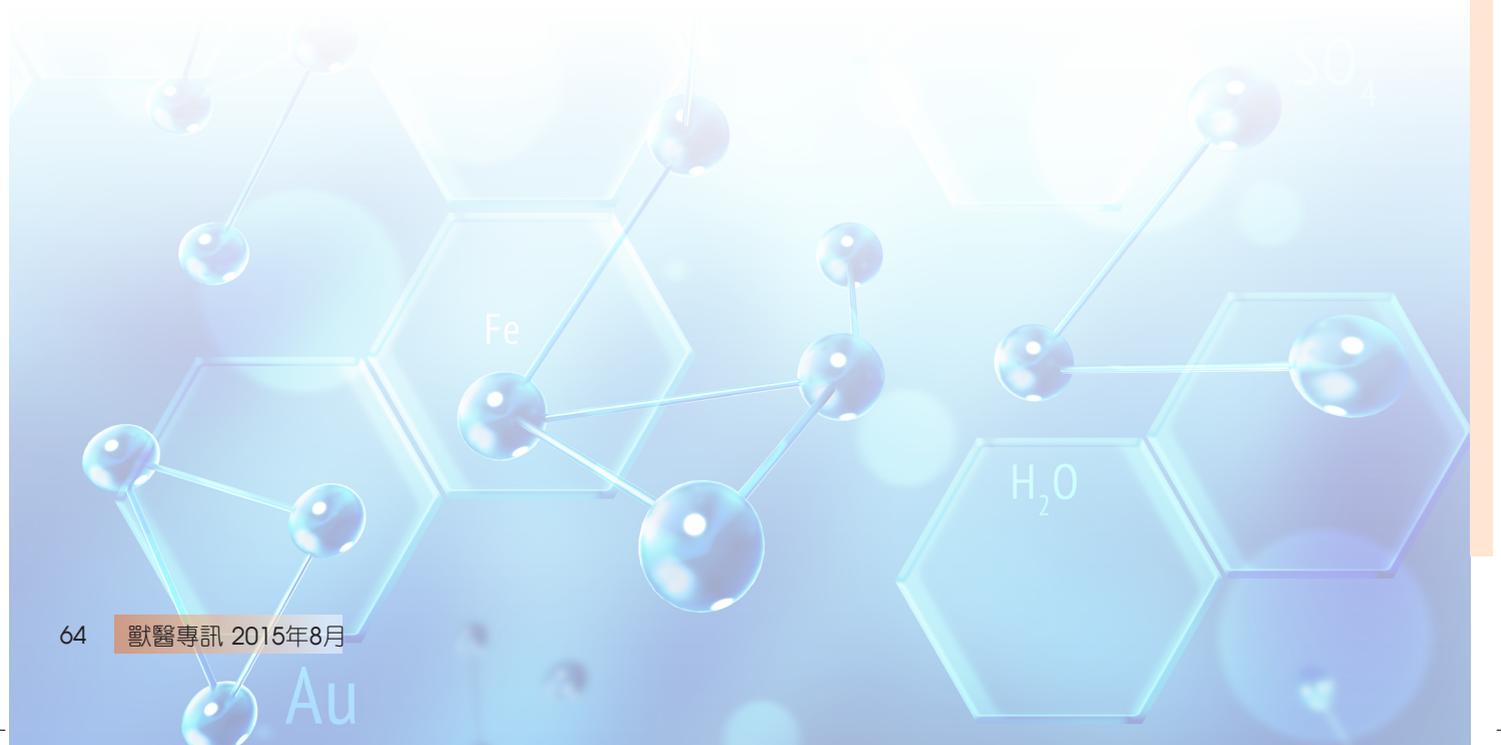
參數	本次試驗		文獻資料		
	Mean	SD	Hewitt <i>et al.</i> , 1989	RAR, 2009	Manning <i>et al.</i> , 1994
RBC ($10^6/\mu\text{L}$)	5.96	0.79	6 ± 0.6	-	4~7
WBC ($10^3/\mu\text{L}$)	4.96	3.515	9.2 ± 2.2	7~13	5~12
PLT ($10^3/\mu\text{L}$)	92.9	0.5	470 ± 132	125~270	250~600
Hb (ng/mL)	12.47	1.87	12.8 ± 1.0	10~15	10~15

SD = standard deviation.

表 2、血液生化分析結果及前人相關研究參考值。

參數	本次試驗		文獻資料		
	Mean	SD	Harris, 1994	RAR, 2009	Manning <i>et al.</i> , 1994
GLU (mg/dL)	167.2	34.1	60~160	75~150	75~140
BUN (mg/dL)	12.9	4.0	-	10~25	5~25
TP (g/dL)	4.5	0.6	4.0~8.5	5.3~7.5	5.4~7.5
CHOL (mg/dL)	53.6	11.5	10~80	20~80	10~100
TRIG (mg/dL)	90.1	33.4	-	-	50~200
HDLC (mg/dL)	25.9	8.2	-	-	-
LDLC (mg/dL)	9.2	6.6	-	-	-
ALT (U/L)	36.0	19.3	10~80	12~67	25~65
ALKP (U/L)	89.9	28.3	10~50	5~20	10~70

SD = standard deviation.



參考文獻

1. 沈永紹。獸醫實驗診斷學提要。第四版，臺北市，2002。
2. 林榮培、陳政雅、邱顯閔、梁奇鳳、許天來。初代無特定病原兔設施及種原建立之研究。行政院農業委員會家畜衛生試驗所研究報告 42：89-96，2007。
3. C.A. Chineke, A. G. Ologun, C. O. N. Ikeobi, Haematological parameters in rabbit breeds and crosses in humid tropics. *Pak J Biol Sci.*, 9 (11) : 2102-2106, 2006.
4. C. D. Hewitt, D. J. Innes, J. Savory, M. R. Wills. Normal biochemical and hematological values in new zealand white rabbits. *CLIN. CHEM.*, 35 (8) : 1777-1779, 1989.
5. C. Özkan, A. Kaya, Y. Akgül. Normal values of haematological and some biochemical parameters in serum and urine of new Zealand white rabbits. *World Rabbit Sci.*, 20: 253-259, 2003.
6. G. C. Fuentes, J. Newgren. Physiology and clinical pathology of laboratory new Zealand white rabbits housed individually and in groups. *J Am Assoc Lab Anim Sci.* 47 (2) : 35-38, 2008.
7. I Harris, The laboratory rabbit. *ANZCCART News*, 4: 1-8, 1994.
8. L.J. Issac, G. Abah, B. Akpan. I. U. Ekaette. Haematological properties of different breeds and sexes of rabbits. *Proceedings of the 18th Annual Conference of Animal Science Association of Nigeria.* 24-27. 2013.
9. N. N. Etim, G. E. Enyenihi, U. Akpabio, E. E. Offiog. Effects of nutrition on haematology of rabbits: a review. *ESJ*, 10 (3) : 413-424, 2014.
10. P. J. Manning. D. H. Ringler. C. E. Newcomer. *The biology of the laboratory rabbit.* 2nd ed. Academic Press, San Diego, Appendix, 470, 1994.
11. Research Animal Resource [RAR]. Reference values for laboratory animals: Normal haematological values. RAR Websites, RAR, University of Minnesota. Retrieved from <http://www.ahc.umn.edu/rar/refvalues.html>. 2009.