

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

應用核磁共振照影技術探測針灸對於貓之腦, 心血管系統之 影響(1/3)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2313-B-002-388-

執行期間：91 年 08 月 01 日至 92 年 07 月 31 日

執行單位：國立臺灣大學獸醫學系暨研究所

計畫主持人：吳應寧

計畫參與人員：施成昊, 王玉慧

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 92 年 5 月 26 日

一、中文摘要

獸醫針灸學是我國固有的傳統動物醫學之一門，由於術簡效宏，已獲現代獸醫學所接受。但在以針灸治療疾病的案例中，雖可見病畜臨床症狀之改善，卻無科學數據證明針灸確有神奇之臨床治療功效。因此，本研究目的除了建立正常貓之心臟生理參數值外，並將分析針灸對心臟生理之影響。研究設計為結合中醫與獸醫資訊，以體型較為一致的貓為研究對象，並利用心臟磁共振造影(CMR)建立正常貓心臟各方位之解剖影像，以及麻醉不同分期之生理參數值。在針灸部分，穴位選用內關穴 (Neiguan acupoint)，這是因為其在動物臨床上主治心臟疾病並對心血管功能有極顯著的影響。本研究於針灸內關穴後之各時間點，進行心臟造影掃描並建立心臟生理參數值。研究結果包括，麻醉與電針對正常貓血壓之影響，並已建立貓心臟各方位與不同緯度之解剖影像與心臟相關參數。在麻醉下貓血壓變化顯示，電針組會比純麻醉組的血壓變化小，且較快恢復為正常血壓值。在進入麻醉穩定期，與麻醉一小時之正常貓心臟功能參數方面已知 CMR 可精確區別兩者的差異；左心室心舒張終點體積 (nEDV)之平均加減一個 sd，為 4.12 ± 0.82 與 2.74 ± 0.43 、左心室心收縮終點體積(nESV)為 1.78 ± 0.5 與 0.83 ± 0.10 、心臟輸出功率(EF)為 0.57 ± 0.06 與 0.69 ± 0.05 。心臟舒張沖血速率參考值(LVPFR)為 10.89 ± 0.62 與 12.85 ± 1.06 ，而心臟收縮射血速率(LVPER)為 -7.32 ± 0.16 與 -9.54 ± 1.30 。此外研究也發現針灸內關穴，的確會對心臟生理參數造成影響，在臨床上具有降低血壓、提高心臟工作效率與功能。本研究已成功建立正常貓心功能參數指標，並初步證明針灸之臨床效應。寄望本研究可以提供動物針灸之心臟疾病基礎研究與臨床應用之重要參考。

關鍵詞：獸醫針灸、心臟磁共振造影、內關、生理參數

Abstract

Veterinary acupuncture is an important part of Chinese traditional animal medicine. The work of many scientists and clinicians over the past 20 years has confirmed the therapeutic values of acupuncture in treating animal diseases. Nowadays, many veterinarians wish to integrate acupuncture therapy into their routine practice. The magnetic resonance imaging (MRI) developed recently may provide a very useful technique to explore the animal body's anatomy and function. After anesthetized, we used fMRI (Cardiac MRI) to gather the cardiac anatomy imaging and functional data in normal cats and acupuncture cats. The acupoint of study is Neiguan acupoints, which has been believed to affect cardiovascular function, and used to improve or treat a wide range of health conditions and diseases. Owing to the fast speed and strong data analysis of MRI machine, we can establish the basic cardiac function index of cats including cardiac output, major vessel velocity, myocardium thickness and myocardium oxygen consumption phenomenon. And measurement of heart rate, breath rate, electrocardiogram and pulse are performed in the same time to explore the function of autonomic nerve system and cardiovascular system. Results projected the blood pressure values after electroacupuncture are less than single anesthetics and soon recovery to normal. In normal cat, the parameters of heart in anesthetics and one hour later after anesthetics include nEDV(4.12 ± 0.82 ; 2.74 ± 0.43) 、nESV(1.78 ± 0.5 ; 0.83 ± 0.10) 、EF(0.57 ± 0.06 ; 0.69 ± 0.05) 、LVPFR (10.89 ± 0.62 ; 12.85 ± 1.06) 、LVPFR(- 7.32 ± 0.16 ; -9.54 ± 1.30). Meanwhile, we also showed the special anatomic figures around the points and all data provide very crucial information for feline acupuncture practice. We hope provide the important platform for further biomedical study like pharmaceutical and therapeutical fields.

Keywords: Cardiac MRI 、Neiguan acupoints 、electroacupuncture 、cardiac function index 、veterinary

二、緣由與目的

中獸醫學為我國固有的傳統獸醫學，淵源流長，資訊豐富，是世界傳統畜牧獸醫學的寶庫，其主要的內涵包括針灸學與獸醫中草藥學，前者為外治，後者為內療，相輔相承以治療獸疾。由於獸醫針灸術簡效宏，近 20 餘年來，已廣受國際獸醫界之重視，亦受到實驗針灸學界的青睞，此發展之趨勢愈發彰顯出我國中獸醫學之價值，更有助於中醫藥學的現代化、科學化 (林，1998；于等，2000)。因此，本研究即希望利用二十世紀末之科技與優勢，結合傳統針灸學與現代科技儀器-磁共振造影(MRI;magnetic resonance imaging)，探究並提昇獸醫針灸在臨床上之實用價值。近年來，磁共振造影 (MRI) 已經成為放射診斷醫學上一個重要的影像掃描工具。除了提供活體三度空間的斷層解剖影像外，並可計算生理功能參數；而配合生理監視系統及電腦輔助測量系統，更能將核磁共振設備應用於動態器官之心血管系統，稱為 CMR(cardiac MRI)。

本計劃擬以貓為基本模型，應用 CMR 技術平台，預期建立與人類相同規模的心臟解剖圖譜，以及心血管生理系統的相關血液動力學資料並比較貓予以 ketamine 等不同麻醉劑之鎮靜麻醉後，以電針刺激內關穴所引起之心臟血管功能的變化情形。相信此前瞻性之研究有助於提升針灸在獸醫臨床上之實用價值，並可提供基礎研究之重要資訊，將為獸醫針灸學帶來展望與契機。並進而使學者興起從事相關之研究與應用之念，善盡一份炎黃子孫之責任。

三、結果與討論

本研究共計使用 12 隻貓 (表 1)，在麻醉下貓血壓變化顯示，電針組會比純

麻醉組的血壓變化小，且較快恢復為正常血壓值(表 2 與表 3)。在貓心臟 CMR 掃描部分，除了心臟解剖影像外 (圖 1 - 圖 3); 在進入麻醉穩定期，與麻醉一小時之正常貓心臟功能參數方面已知 CMR 可精確區別兩者的差異；左心室心舒張終點體積 (nEDV)之平均加減一個 sd，為 4.12 ± 0.82 與 2.74 ± 0.43 、左心室心收縮終點體積(nESV)為 1.78 ± 0.5 與 0.83 ± 0.10 、心臟輸出功率(EF)為 0.57 ± 0.06 與 0.69 ± 0.05 。心臟舒張沖血速率參考值(LVPFR)為 10.89 ± 0.62 與 12.85 ± 1.06 ，而心臟收縮射血速率(LVPER)為 -7.32 ± 0.16 與 -9.54 ± 1.30 (表 4 與表 5)。此外研究也發現針灸內關穴，的確會對心臟生理參數造成影響，在臨床上具有降低血壓、提高心臟工作效率與功能。本研究已成功建立正常貓心功能參數指標，並初步證明針灸之臨床效應。

四、計劃成果自評

本研究利用高解析度心臟磁共振造影掃描術 (CMR) 清楚建立了正常貓心臟解剖功能影像。並依研究結果得知在麻醉下貓血壓變化顯示，電針組會比純麻醉組的血壓變化小，且較快恢復為正常血壓值。在心臟功能參數方面，我們建立了正常貓進入麻醉穩定期時的平均心功能參數與其加減一個標準差之估算參考值，左心室心舒張終點體積 4.12 ± 0.82 、左心室心收縮終點體積為 1.78 ± 0.5 、心臟輸出功率為 0.57 ± 0.06 。心臟舒張沖血速率參考值為 10.89 ± 0.62 ，而心臟收縮射血速率為 -7.32 ± 0.16 。麻醉一小時後，左心室心舒張終點體積，與左心室心收縮終點體積均變小；而心臟舒張沖血速率與心臟收縮射血速率均有提高的情形，由此可知 CMR 可精確區別兩者的差異。此外研究也發現針灸內關穴，的確會對心臟生理參數造成影響，在臨床上具有降低血壓、提高心臟工作效率與功能。本研究已成功建立正常貓心功能參數指標，並初步證明針灸之臨床效應。未來會依此論文所建立之基本模式，逐漸建立狗貓等小動物腦部生理解剖功能影像。接著探討針灸內關穴 (對心臟病有良好治療功效之穴位)，對臨床上患有心臟病與高血壓等疾病動物心臟生理參數之影響；並進而探究針灸之腦中樞機轉之所在。冀望以高科技儀器(CMR and fMRI)進行此一系列針灸安全與醫療機轉之研究。

五、參考文獻

- 于船。元亨療馬集 (明代丁賓序本)校注。北京農業大學出版社，北京，1990。
- 于船、陳子斌。現代中獸醫大全。廣西科學技術出版社，4-54，2000。
- 方世榮。統計學導論。華泰文化事業公司，台北，334-366，526-569，1998。
- 吳銘庭。磁振腦圖譜學研究針刺之人腦反應途徑。中華針灸醫學會雜誌 2 (1):3，2000。
- 林仁壽、楊清容、黃森源、陳榮華、王俊秀、陳太義、Rogers PAM。中獸醫學。華香園出版社，134-145，1986。
- 林仁壽。現代中獸醫學之興起。中華針灸醫學會雜誌 1(3):74-84，1999。
- 林昭庚。針灸研究論文專輯。中國醫藥學院針灸研究中心出版，1-103，1985。
- 林昭庚。針灸醫學文摘。中國醫藥學院針灸研究中心出版，327-417，1987。
- 林昭庚。新針灸大成。中國醫藥學院針灸研究中心出版，923-954，1988。
- 林昭庚、許清寅、黃維三。以電腦斷層掃描照相術探測背部各經穴安全深度。中國中西醫結合雜誌 11(1):10-13，1991。
- 林昭庚著。針灸學新論。中國醫藥學院針灸研究中心，台中，1992。
- 林昭庚、何紹彰、陳俊明、陳旺全。針刺深度之探討。中國醫藥研究叢刊 15:65-77，1993。
- 林昭庚、王清福、黃政典、陳春發。臨床穴位得氣深度的研究。中國中西醫結合雜誌 14 (2):94-95，1994。
- 林昭庚、李德茂、李采娟。晉明清及現代各家針灸文獻足太陽膀胱經重要腧穴針刺深度之探討。中國醫藥學院雜誌 6(2):137-145，1997。
- 林惠玲、陳正倉。應用統計學。雙葉書廊，297-322，449-568，1999。
- 周浩良。比較針灸學。中國醫學出版社，1-90，1991。
- 祝總驥、郝金凱。針灸經絡生物物理學。北京出版社，24-143，1989。
- 馬台、元張隱庵。黃帝內經。台北旋風出版社，59-60，1974。
- 馬繼興。馬王堆古醫書考釋。湖南科學技術出版社，285-290，1992。
- 陳志宏。核磁共振影像原理簡介。台大電機工程研究所，84-94，1997。
- 陸鋼、林仁壽。對飼牧安驥集 六陰六陽之圖之修正。中獸醫藥雜誌 19(1):25-28，2000。
- 張仁驥。經絡。科技導報 6:10-13，1995。
- 張成國、姜潤次、林昭庚。中西針灸科學。中國醫藥學院針灸研究中心出版，

- 454-460, 1982。
- 張維波。中醫現代化與人體的宏觀物理表徵。中國中醫基礎理論雜誌 1(3):8-10, 1995。
- 張維波。中醫經絡的科學探索。啟葉書局, 北京, 1-19, 197-219, 1999。
- 黃民德。針灸腧穴之命名涵義及其代號。中華針灸科學研究基金會, 台北, 41-51, 74-78, 1976。
- 黃維三。針灸科學。正中書局, 台灣, 210-239, 1985。
- 黃龍翔。經絡學說的由來。中國針灸 5: 47-50, 1993。
- 楊清容、陳榮華、馮翰鵬、林仁壽。臨床獸醫針灸學。華香園出版社, 台北, 18-69, 1984。
- 楊健仁。初探元亨療馬集。中華獸醫學會刊 1(2): 27-30, 1997。
- 魯桂珍、李約瑟。針灸歷史與理論。聯經出版社, 1-64, 1995。
- 謝仁俊。腦功能造影與得氣之研究。中華針灸醫學會雜誌 1(3): 3, 1999。
- 謝慶良、許仲良、唐娜櫻、謝慶賓、林昭庚。刺激手三陽經之井穴來探討五腧穴經氣之變化: 皮膚導電量的研究。中國醫藥學院雜誌 7(4): 1-8, 1998。
- Catherine D. For those reluctant to accept that acupuncture has a real effect on the body, a physicist offers some surprising high-tech evidence. DISCOVERY 19: 9-12, 1998.
- Done SH. Color atlas of veterinary anatomy: the dogs and cats. Mosby-Wolfe, London, 27-43, 1996.
- Ehman RL, Felmlee JP. Adaptive technique for high-definition MR imaging of moving structure. Radiology 173: 255, 1989.
- Ehman RL, Felmlee JP. Flow artifact reduction in MRI. Magn Reson Med 14: 293, 1990.
- Even HE, deLahunta A. Guide to the dissection of the dog, 5th edition. Saunders, 127-237, 2000.
- Feeney DA, Fletchen TF, Hardy RM. Atlas of correlative imaging anatomy of the normal dog. Saunders, Philadelphia, 153-333, 1991.

- Field HE. An atlas of cat anatomy. University of Chicago, Chicago and London, 33-53, 1992.
- Forman SD, Cohen JD, Fitzgerald M. Improved assessment of significant activation in functional magnetic resonance imaging (fMRI). *Magnetic resonance in medicine* 33: 636-647, 1995.
- Gerhardt P, Frommhold W. Atlas of anatomy correlations in CT and MRI. Thieme medical publishers, New York, 102-173, 1988.
- Gillbert SG. Pictorial Anatomy of the Cat. University of Toronto, London, 7-23, 1975.
- Gillbert SG. Outline of Cat Anatomy: with Reference to the Human. University of Washington, Seattle and London, 1-13, 28-61, 2000.
- Glover GH, Pelc NJ. A rapid-gated cine MRI technique. *Magn Reson Annual* 299: 278, 1988.
- Hwang YC. Canine acupuncture atlas. Mosby, St. Louis, 127-147, 2001.
- Hong CH. Fine structure of acupuncture point and it's relationship to "the-chi" phenomenon. *Journal of chinese medicine* 1: 7-22, 1990.
- Hui KK, Liu J, Makris N. Acupuncture modulates the limbic system and subcortical gray structures of the human brain: evidence from fMRI studies in normal subjects. *Hum Brain Mapp* 9: 13-25, 2000.
- James TL, Margulis AR. Biomedical Magnetic Resonance. Radiology Research and Education Foundation, San Francisco, 1548-1552, 1984.
- Kim DS, Duong TQ, Kim SG. High resolution mapping of iso-orientation columns by fMRI. *Nature neuroscience* 3: 164-169, 2000.
- Korin HW, Felmlee JP, Riederer SJ, Ehman RL. Respiratory kinematics of the upper abdominal organs: a quantitative study. *Magn Reson Med* 23: 172, 1992.
- Korin HW, Felmlee JP, Riederer SJ. Spatial-frequency-tuned markers and adaptive correction for rotational motion. *Magn Reson Med* 33: 663, 1995.

Lin JG, Huang WS, Tsai HY. Evaluation of the depth of der-chin for various acupuncture loci on human back and correction between der-chin and electrix resistance. China medical college annual bulletin 16: 120-131, 1990.

Lin JG, Wu LS, Rogers PAM, Watkins D, Boldt E. Sustainable medicine for animal. Proceedings of the 24th annual international congress on veterinary acupuncture, Taiwan, 1-40, 1998.

Peuker ET, White A, Ernst E, Pera F, Filler TJ. Tranmatic complications of acupuncture. Arch Fam Med 8: 553-558, 1999.

Rogers WJ, Shapiro EP. Effect of RR interval variation on image quality in gated-2D-fourier MR imaging. Radiology 186: 883, 1993.

Schoen AM, Wynn S. Complementary and alternative veterinary medicine. Mosby, St. Louis, 1-9, 1998.

Schoen, AM. Veterinary acupuncture: ancient act to modern medicine, 2nd edition.

Mosby, St. Louis, 19-25, 127-148, 2001.

Schwartz C. Four paws five directions: a guide to chinese medicine for cats and dogs.

Berkeley, California Arts, 57-138, 1996.

Snow A, Zidonis N, Bittel E, Stroh C. The well-connected dog: a guide to canine acupressure. Tallgrass Pub, 10-33, 1999.

Sumanaweera T, Glover G, Song S. Quantifying MRI geometric distortion in tissue. Magn Reson Med 31: 40, 1994.

Walker WF, Homburger DG. Vertebrate dissection, 8th edition. Saunders, Philadelphia, 52-96, 1992.

Wang Y, Rossman PJ, Grimm RC. Navigator-echo-based real-time respiratory gating and triggering for reduction of respiratory effects in three-dimensional coronary MR angiography. Radiology 198: 55, 1996.

Wood ML, Bronskill MJ, Mullkern RV, Santyr GE. Physical MR desktop data. J Magn Reson Imag 3(s): 19, 1994.

表 1 實驗貓之基本資料

編號	姓名	品種	年齡(yr)	性別	體重(kg)
01	大眼	虎斑	3	母	3.5
02	雪寶	金吉拉	2.5	公	2.9
03	喵喵	混	3.5	公	4.1
04	咪咪	混	2.5	母	3.9
05	乖乖	混	7	母	4.7
06	黑戶	虎斑	3.5	公	5.6
07	二呆	混	4	公	6.2
08	阿圓	虎斑	3.5	母	7.1
09	橘子	混	4.5	公	5.7
10	小虎	虎斑	2.5	母	7.0
11	小黑	混	6	公	6.3
12	肉圓	金吉拉	5	公	4.4

表 2 麻醉血壓變化組

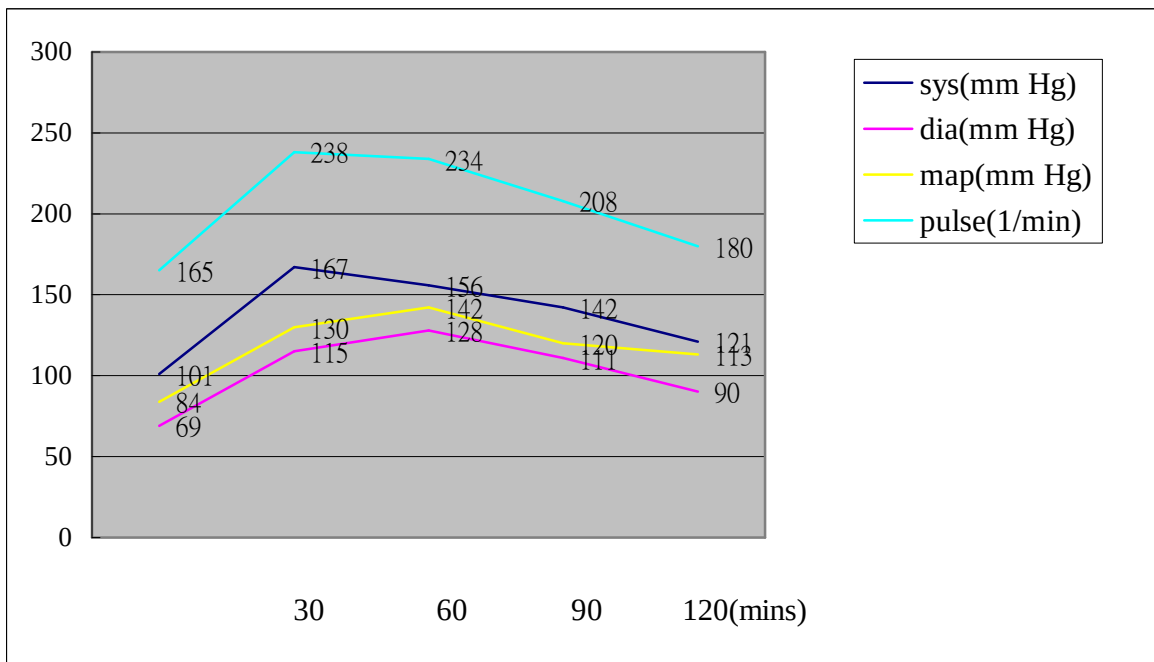


表 3 電針血壓變化組

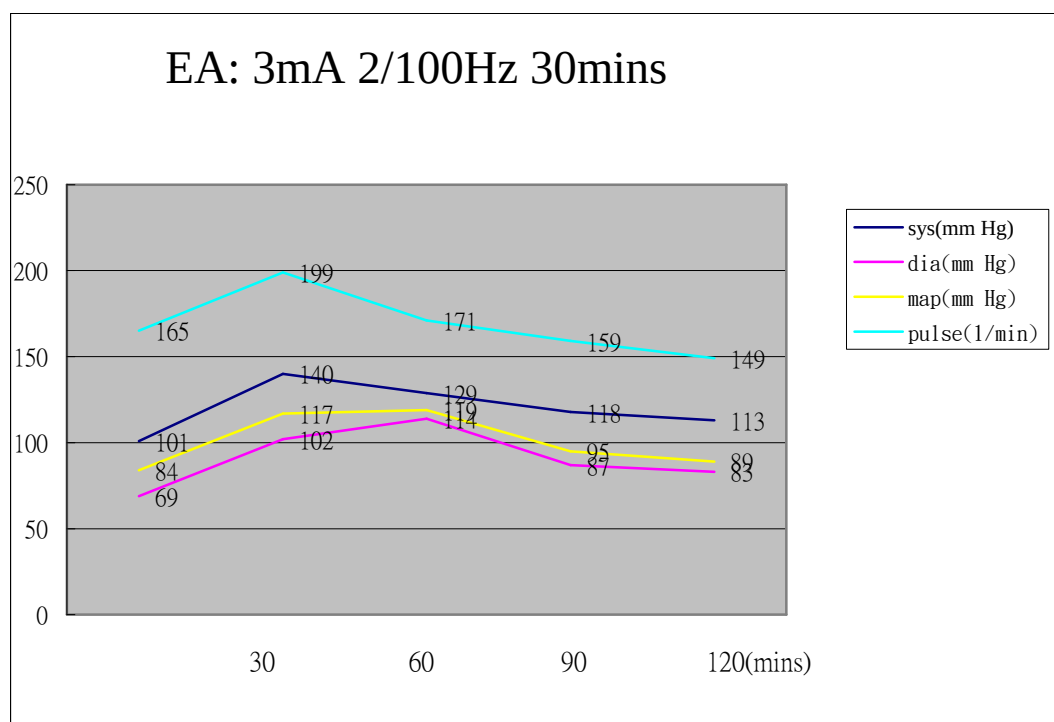


表 4 單純麻醉組(麻醉後五至十分鐘)

編號	EDV(ml/m ²)	ESV(ml/m ²)	EF(%)	LVPER(ml/m ² /s)	LVPFR(ml/m ² /s)	nPER(1/s)	nPFR(1/s)
01	4.81	1.99	0.58	-36.26	49.87	-7.54	10.73
02	3.06	1.11	0.63	-22.86	35.98	-7.45	11.74
03	3.25	1.19	0.63	-23.85	36.17	-7.34	11.13
04	4.86	2.21	0.54	-34.79	49.83	-7.15	10.23
05	3.98	2.01	0.49	-29.01	44.97	-7.29	11.30
06	4.76	2.19	0.53	-33.93	48.50	-7.13	10.19
mean	4.12	1.78	0.57	-30.12	44.22	-7.32	10.89
sd	0.82	0.50	0.06	5.78	6.56	0.16	0.62

表 5 單純麻醉組(麻醉後 60 分鐘)

編號	EDV(ml/m ²)	ESV(ml/m ²)	EF(%)	LVPER(ml/m ² /s)	LVPFR(ml/m ² /s)	nPER(1/s)	nPFR(1/s)
01	3.19	0.83	0.73	-29.69	36.01	-9.31	11.29
02	2.66	0.85	0.67	-21.51	30.814	-8.08	12.57
03	2.89	0.99	0.65	-23.78	37.68	-8.23	13.04
04	2.92	0.83	0.71	-33.85	41.11	-11.56	14.05
05	1.92	0.74	0.61	-19.48	23.36	-10.15	12.17
06	2.83	0.71	0.74	-27.98	39.47	-9.89	13.95
mean	2.74	0.83	0.69	-26.05	34.74	-9.54	12.85
sd	0.43	0.098	0.05	5.42	6.60	1.30	1.06



圖 1 貓心臟矢切面 CMR 影像

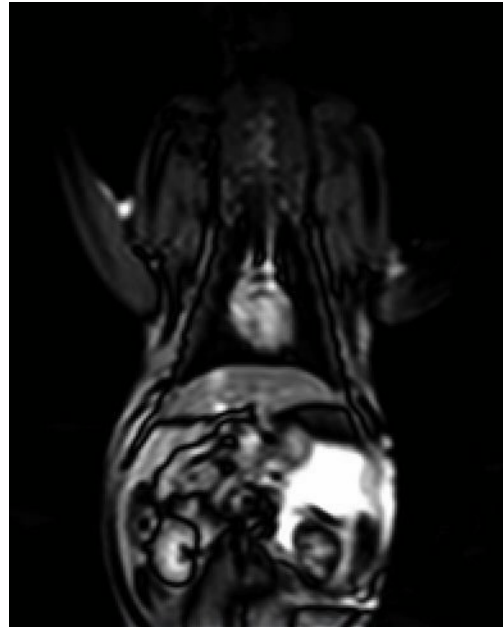


圖 2 貓心臟冠切面 CMR 影像

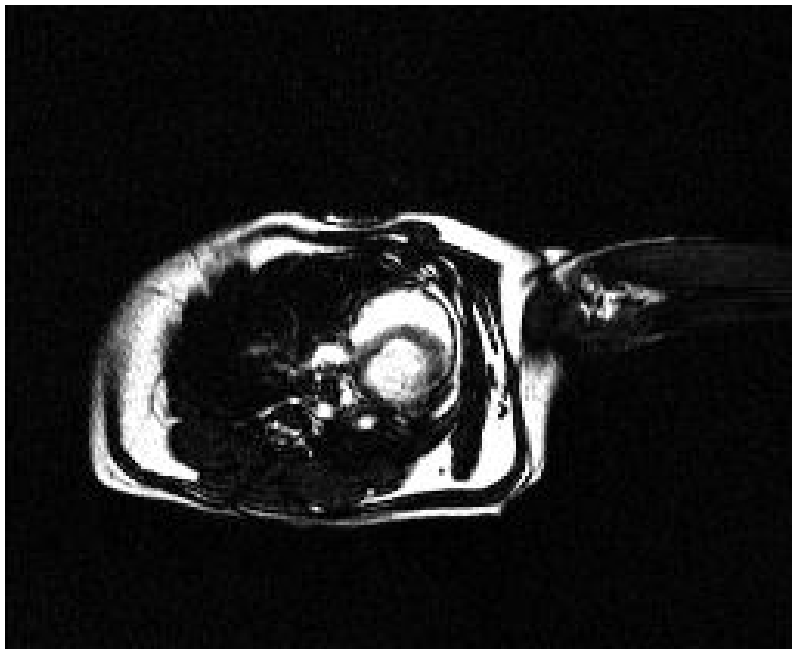


圖 3 貓心臟橫切面 CMR 影像