



臺北醫學大學  
TAIPEI MEDICAL UNIVERSITY

# 實驗動物中心小動物磁共振造 影(aMRI)技術服務說明

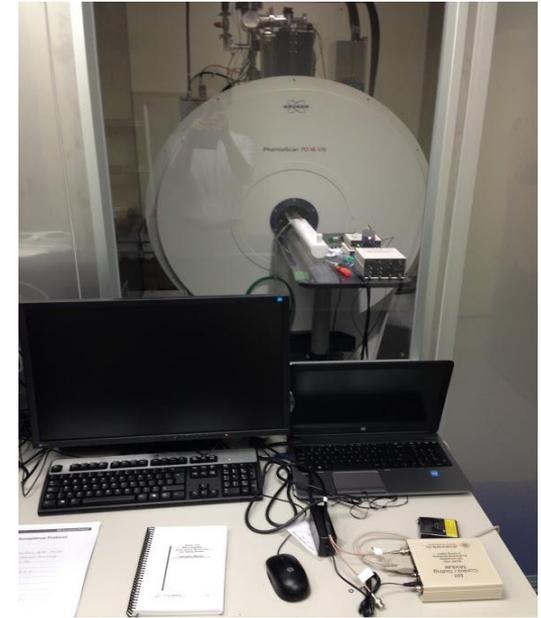
---

技術員 吳汶錡  
2020.12.25

# Bruker 7T PharmaScan



- 梯度：B-GA9S HP
  - (一)內徑：9 cm
  - (二)梯度磁場強度：380 mT/m
- 射頻線圈：大、小鼠體線圈與表面線圈各一組
  - (一)大鼠體線圈(內徑 72 mm)
  - (二)大鼠表面線圈
  - (三)小鼠體線圈(內徑 40 mm)
  - (四)小鼠表面線圈
- 影像擷取系統：ParaVision 6.0
- 儀器性能：
  - (一)具生理監控設備：呼吸、體溫、脈搏、脈搏血氧、心律、血壓等。
  - (二)分析軟體：工作站內建之形態學定量分析及測量軟體
  - (三)多功能磁振脈衝波序：Cardiac Package, Diffusion Package, Angiography Package, Pulsed ASL Perfusion Package, fMRI and DCE Package, Short Echo Time Package, Relaxation Package, Spectroscopy Package
- 工作站電腦：影像擷取暨控制工作站電腦。
- 動物承載裝置：大、小鼠表面與身體影像裝置各一組
- 氣麻機與廢氣收集系統
- 水浴機與大、小鼠水浴毯
- 不斷電系統



# 成像流程

## 1. Alignment & Precession

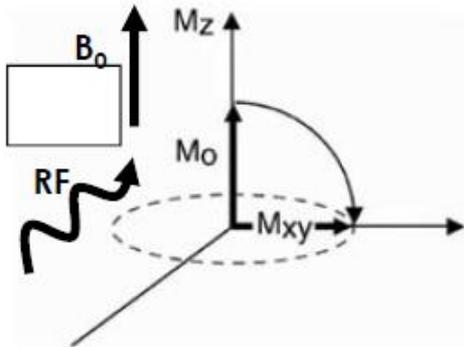
將待測物送入高強度磁場( $B_0$ )中，同步質子precession方向

## 2. Resonance

給予一垂直 $B_0$ 方向並具質子共振頻率之RF，導致質子自旋改變

## 3. MR signal & Relaxation time

RF結束後,接收質子恢復原來precession方向時所放出的訊號來成像



# 開放服務波序種類



- T1-GRE : T1 weighted Gradient Recalled Echo
- T2-SE : T2 weighted fast spin echo
- MRA : magnetic resonance angiogram
- SWI : susceptibility weighted imaging
- Resolution
  - Normal : 156um
  - High : 60~80um

# 專有名詞介紹

- T1 Relaxation Time:  
proton在被RF改變自旋方向後,平行主磁場方向之淨磁矩(Mz)回復所耗費的時間
- T2 Relaxation Time:  
因鄰近proton間的spin-spin interaction導致垂直主磁場方向之淨磁矩(Mxy)衰減所耗費的時間
- T1W or T2W  
刻意凸顯因組織間T1與T2不同而造成影像對比度差異的造影方式。

# 各種改變RF與獲取影像之間關係的造影方法

## 1. Gradient Recalled Echo ( GRE )

- a. 省時
- b. 能增加磁化不均勻的效應,適合觀察血流出血等病理現象
- c. 雜訊較多
- d. 對磁場不均勻較敏感

## 2. Fast Spin Echo (SE)

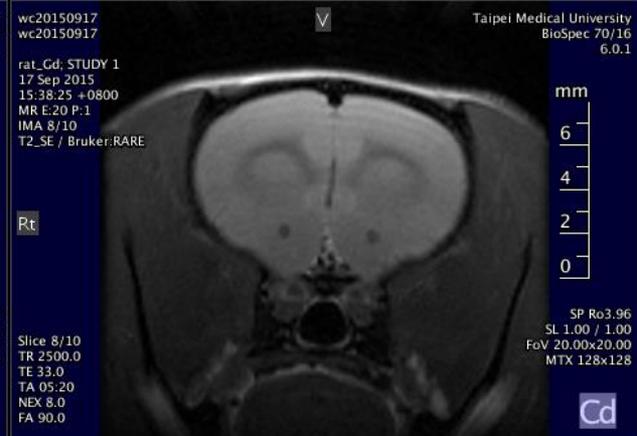
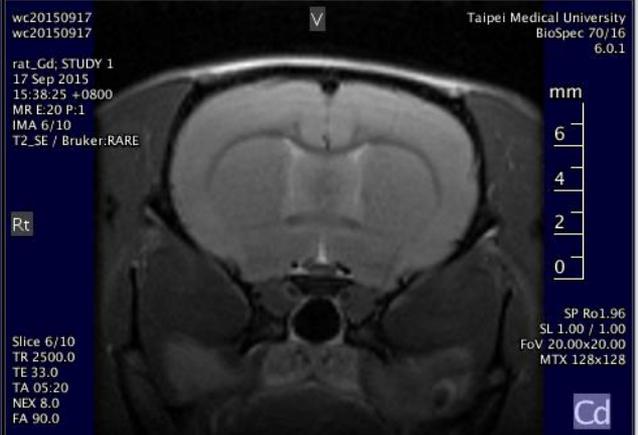
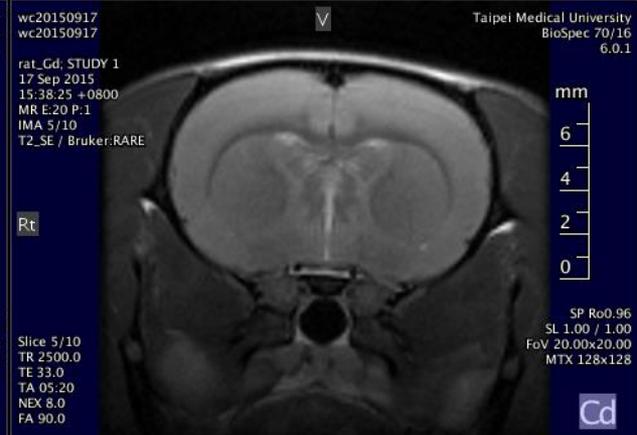
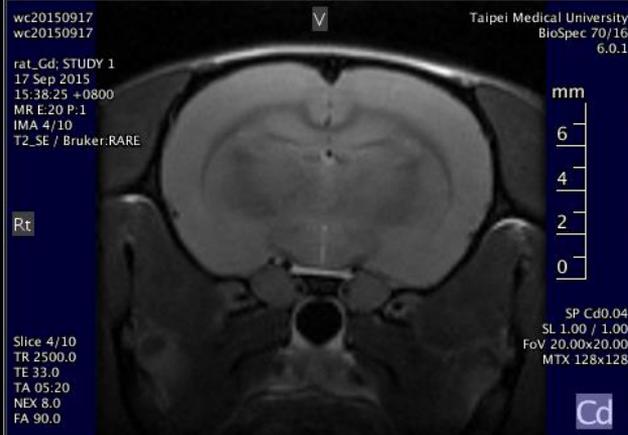
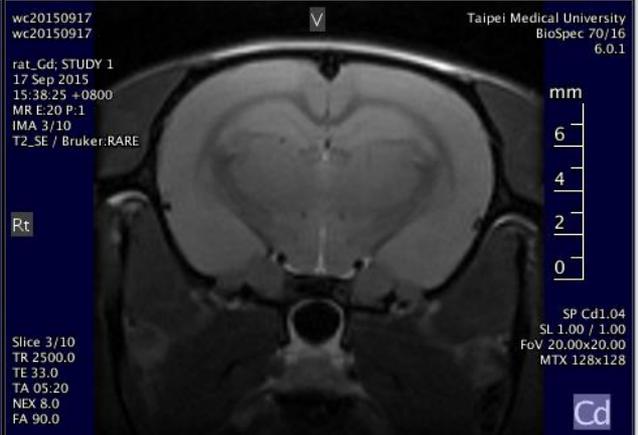
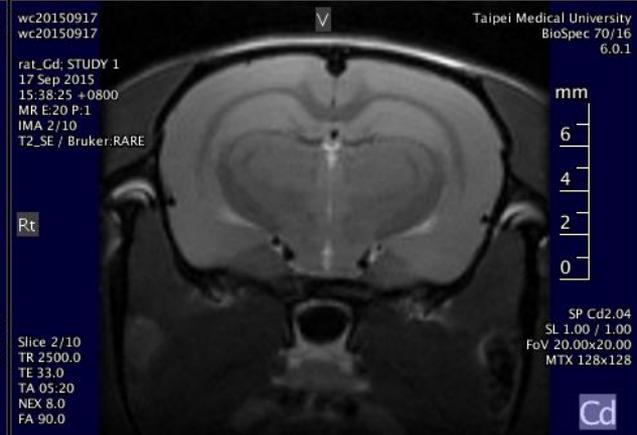
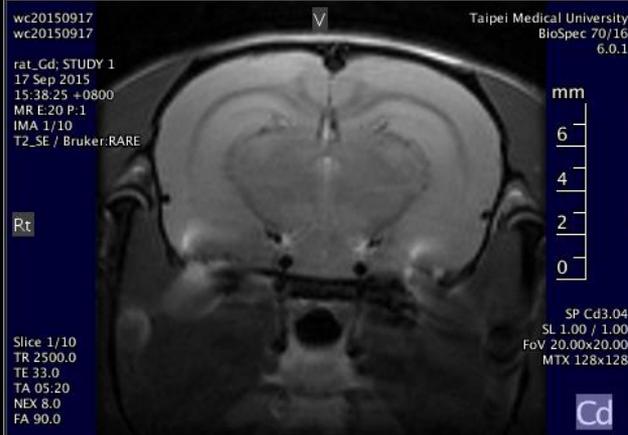
- a. 減少移動產生的假影
- b. 較能容忍不均勻的磁場

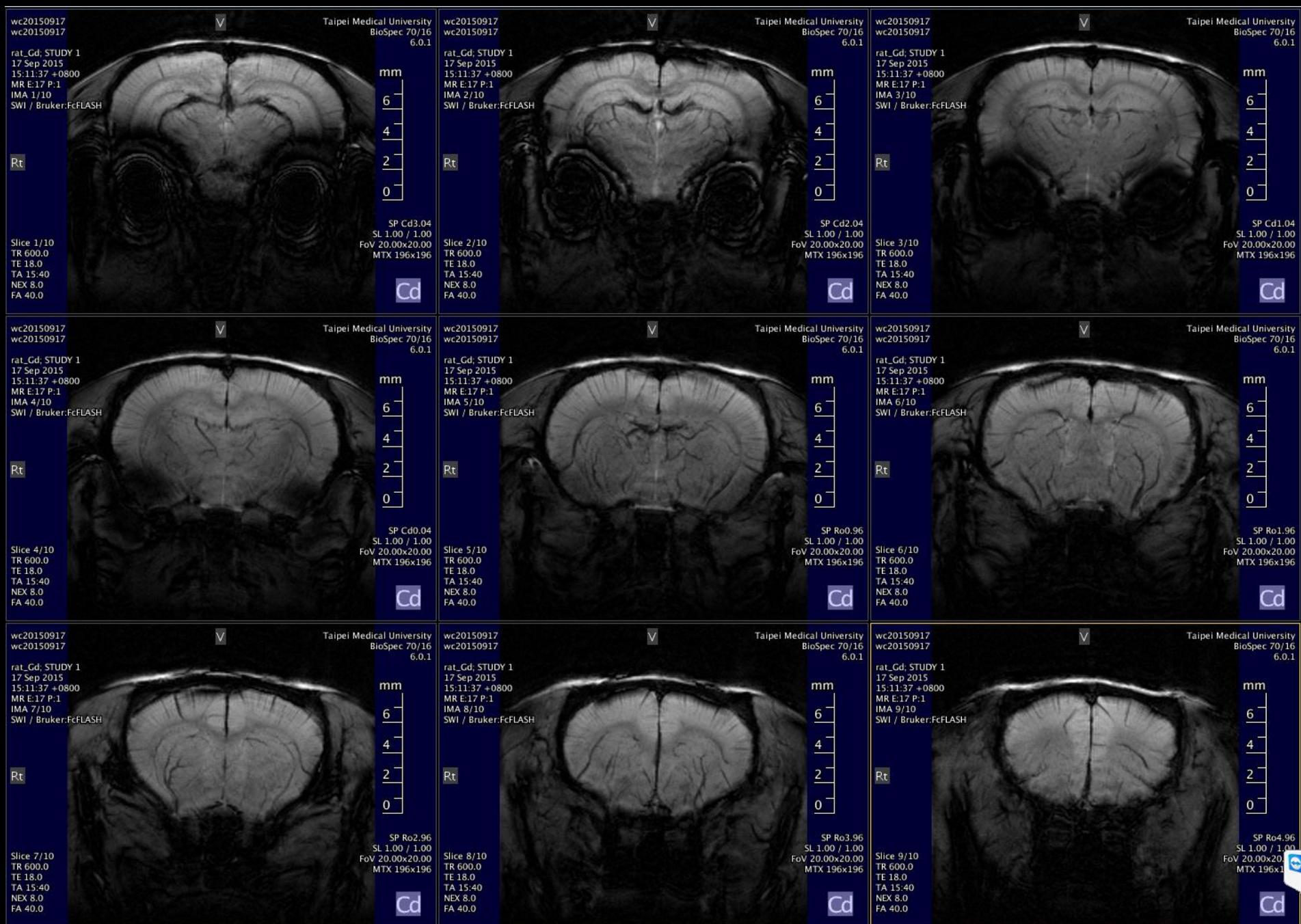
## 3. MRA

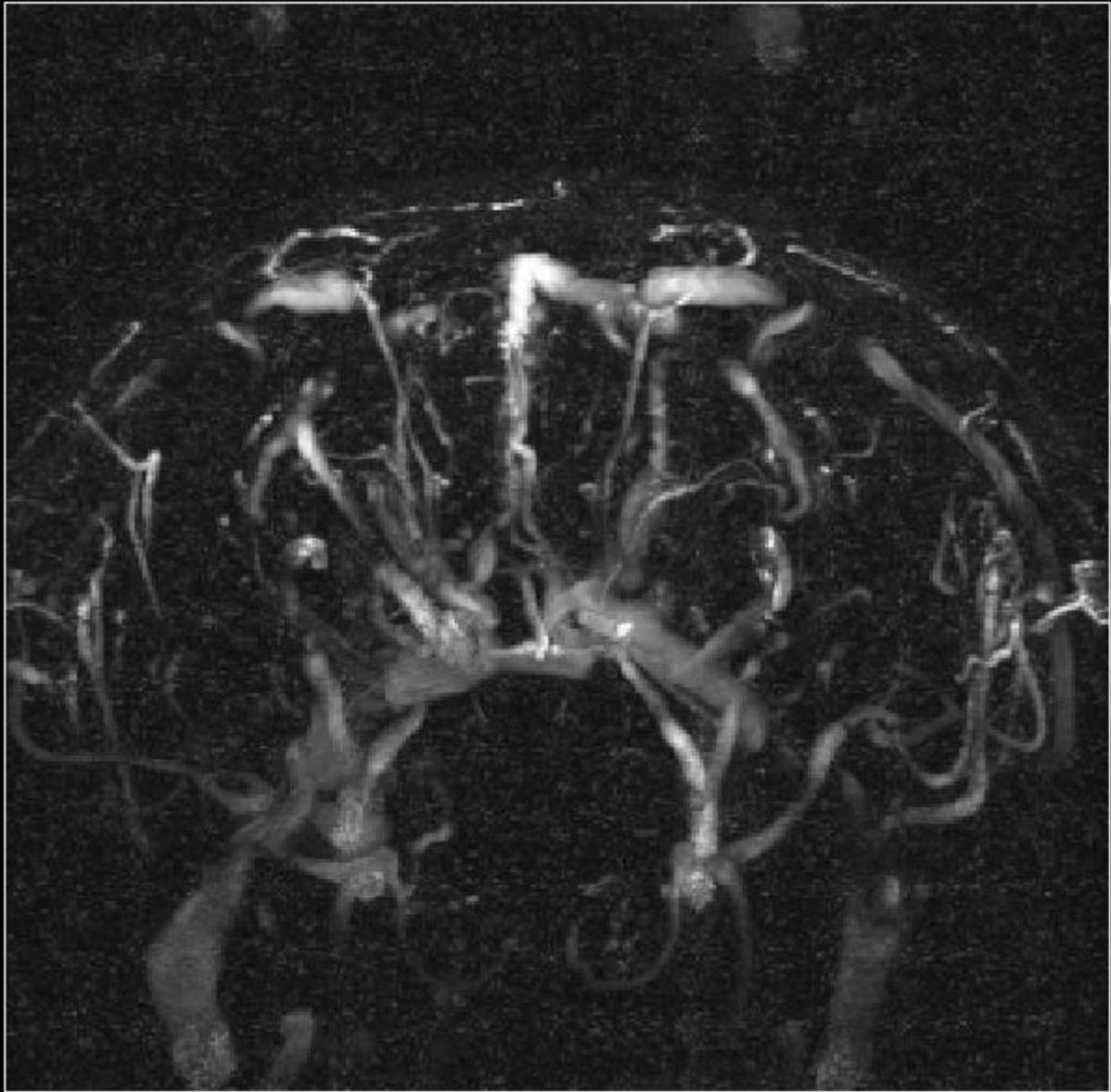
特別增強血管訊號的造影方法

## 4. SWI

- a. 強調磁化率不均勻處的造影方法
- b. 容易產生假影
- c. 適合觀察腦內鐵離子沉積(血塊)等現象







# 生理監控系統



1. Pulse Oxygen
2. BPM
3. Respiration rate
4. Tempereration



# 顯影劑



## 蓋多維斯<sup>®</sup> 1.0 (Gadovist<sup>®</sup> 1.0)

### 蓋多維斯1.0(Gadovist 1.0) 產品資訊

產品中文名	蓋多維斯1.0
產品英文名	Gadovist 1.0
主成份	每毫升的注射液含1.0毫莫耳gadobutrol (相當於604.72毫克gadobutrol)
劑型	注射劑
許可證字號	衛署藥輸字第 023884 號 本藥限由醫師使用

### 適應症

顱部和脊髓磁振造影 (MRI) 增強作用、乳房磁振造影(MRI) 增強作用、腹部磁振造影(MRI)增強作用(肝臟)、骨盆磁振造影 (MRI)增強作用(前列腺和子宮)、後腹腔磁振造影(MRI)增強作用(腎臟)、肢端和肌肉骨骼系統磁振造影(MRI)增強作用、血管磁振造影增強作用(CE-MRA)



古爾貝特 業務:葉浚昌

0915115876

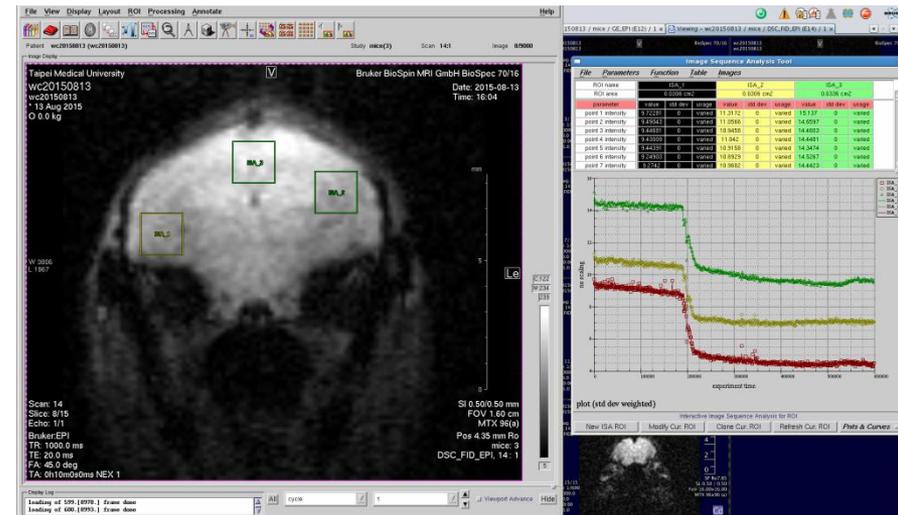
拜耳

業務:顏勝宏

0933018516

# 施打顯影劑的必要性?

- 施打顯影劑約會增加30分鐘的掃描時間
- 增加動物死亡風險
- 依尾靜脈插管以及動物循環系統的狀況,顯影劑施打的效果會有所差別
- 建議施打的情況: **BBB**遭破壞



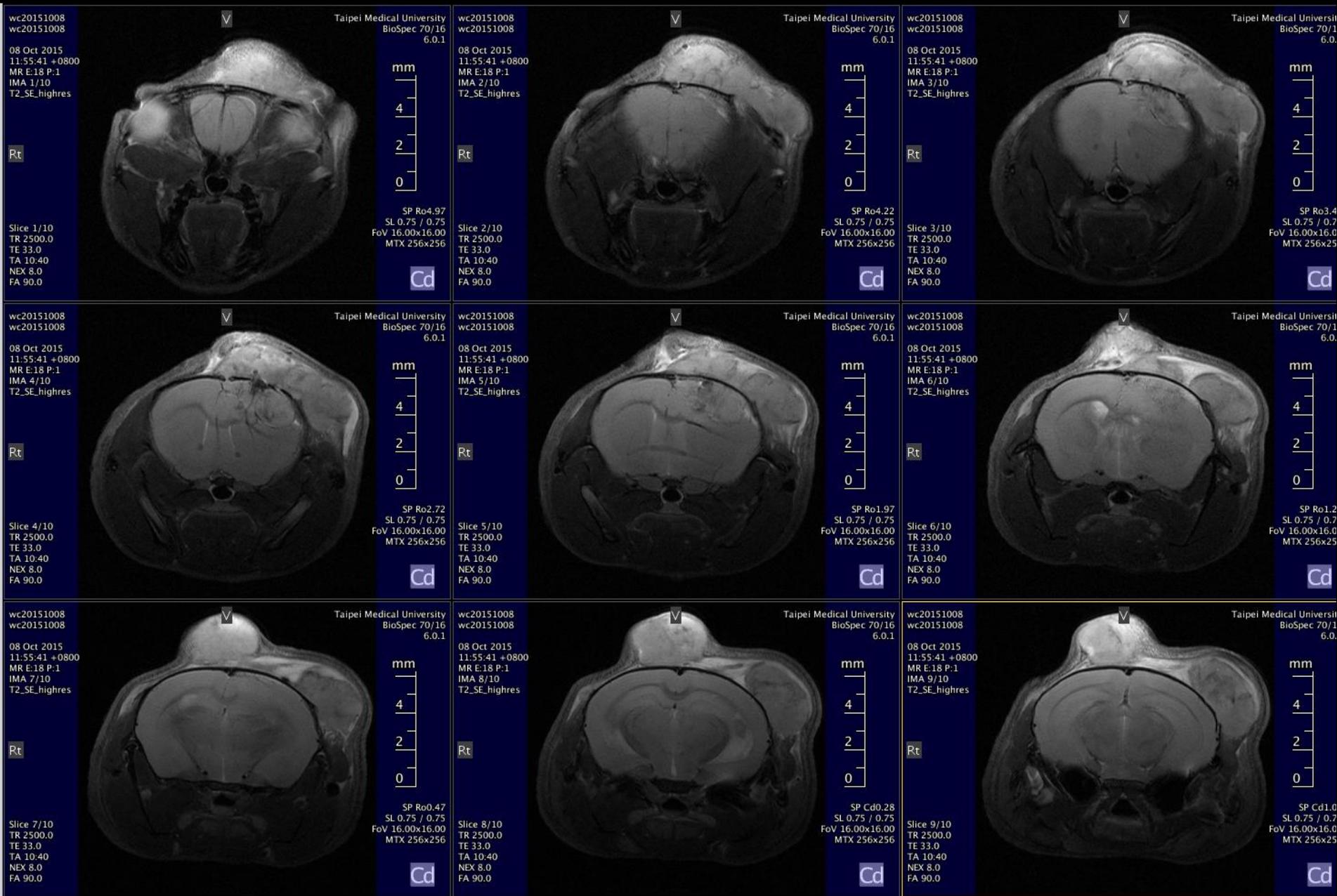
# 應用

- 形態學定量分析
- 小動物神經科學
- 腫瘤醫學研究
- 脂肪分析
- 血液動力學分析
- 心臟功能分析
- 腎功能分析

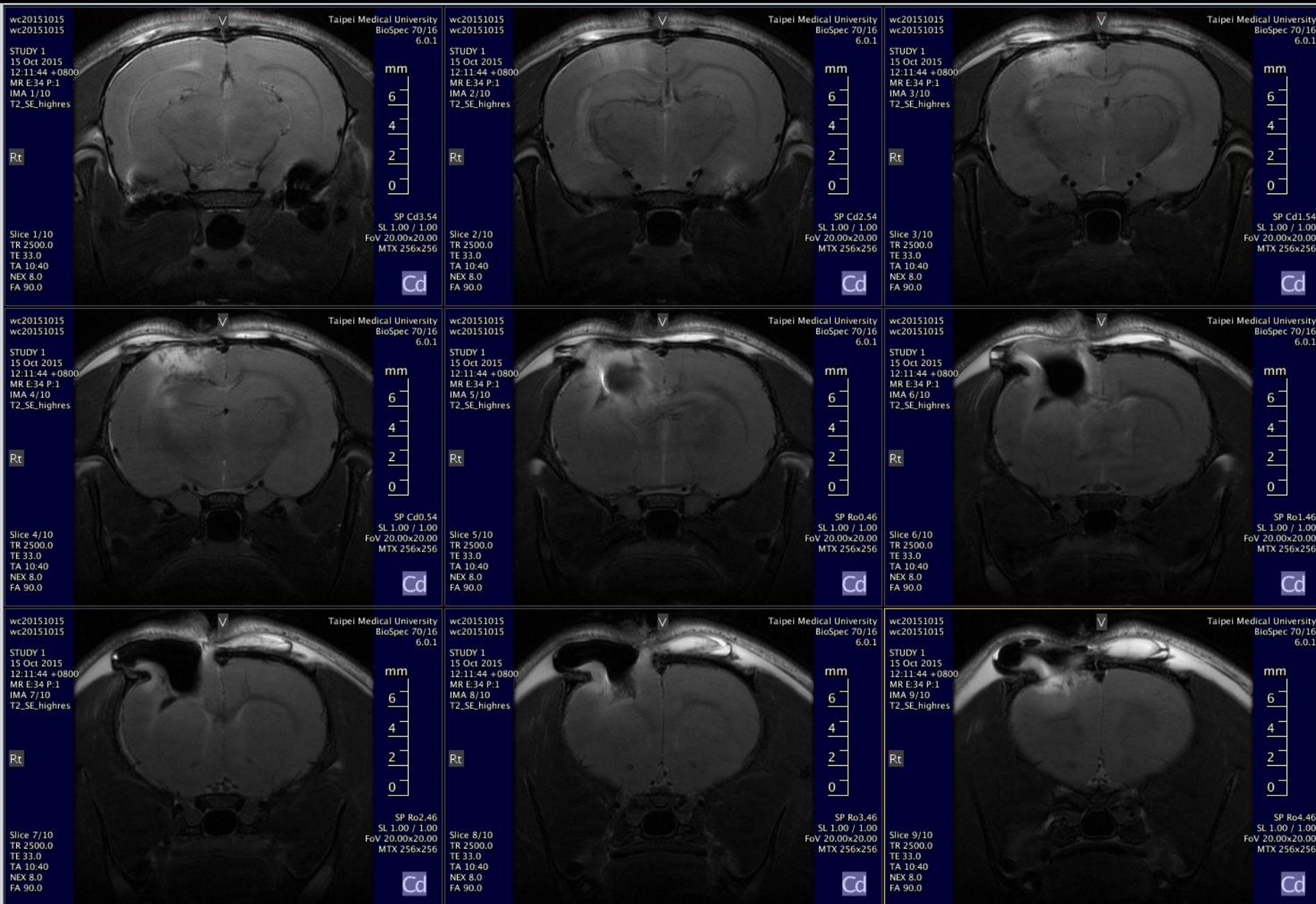


Image processing

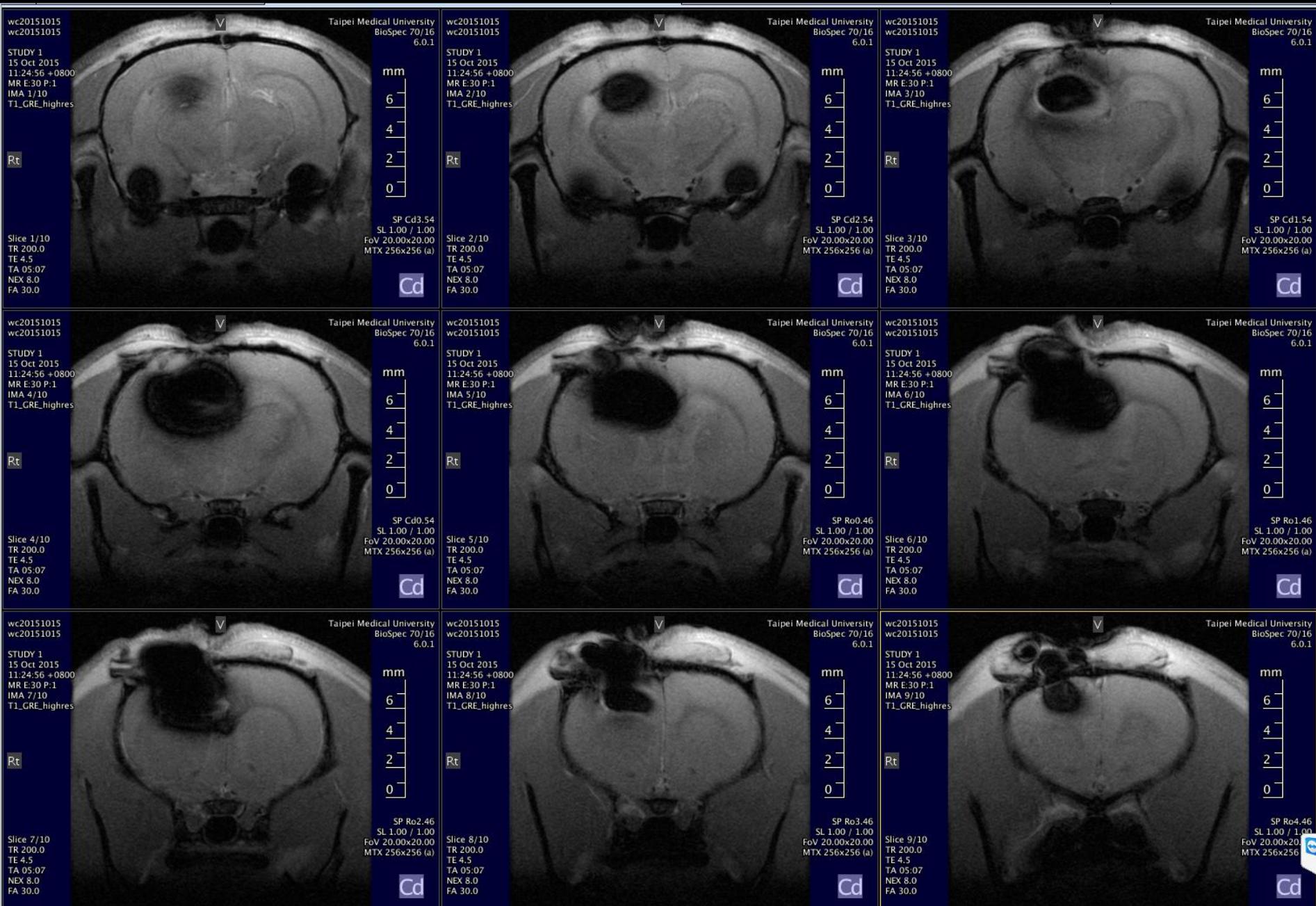
# 案例



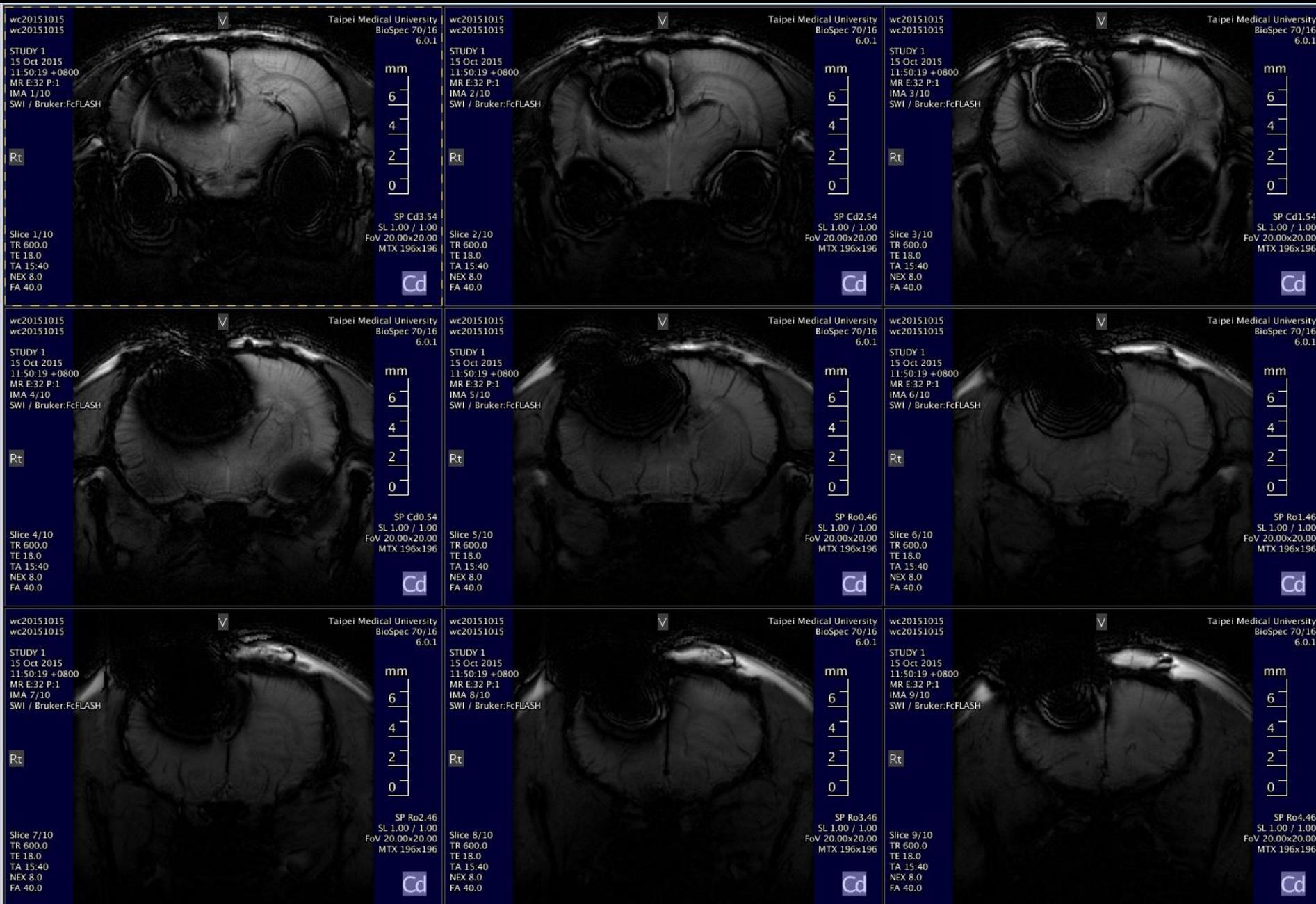
Null mice\_Brain Tumor\_T2

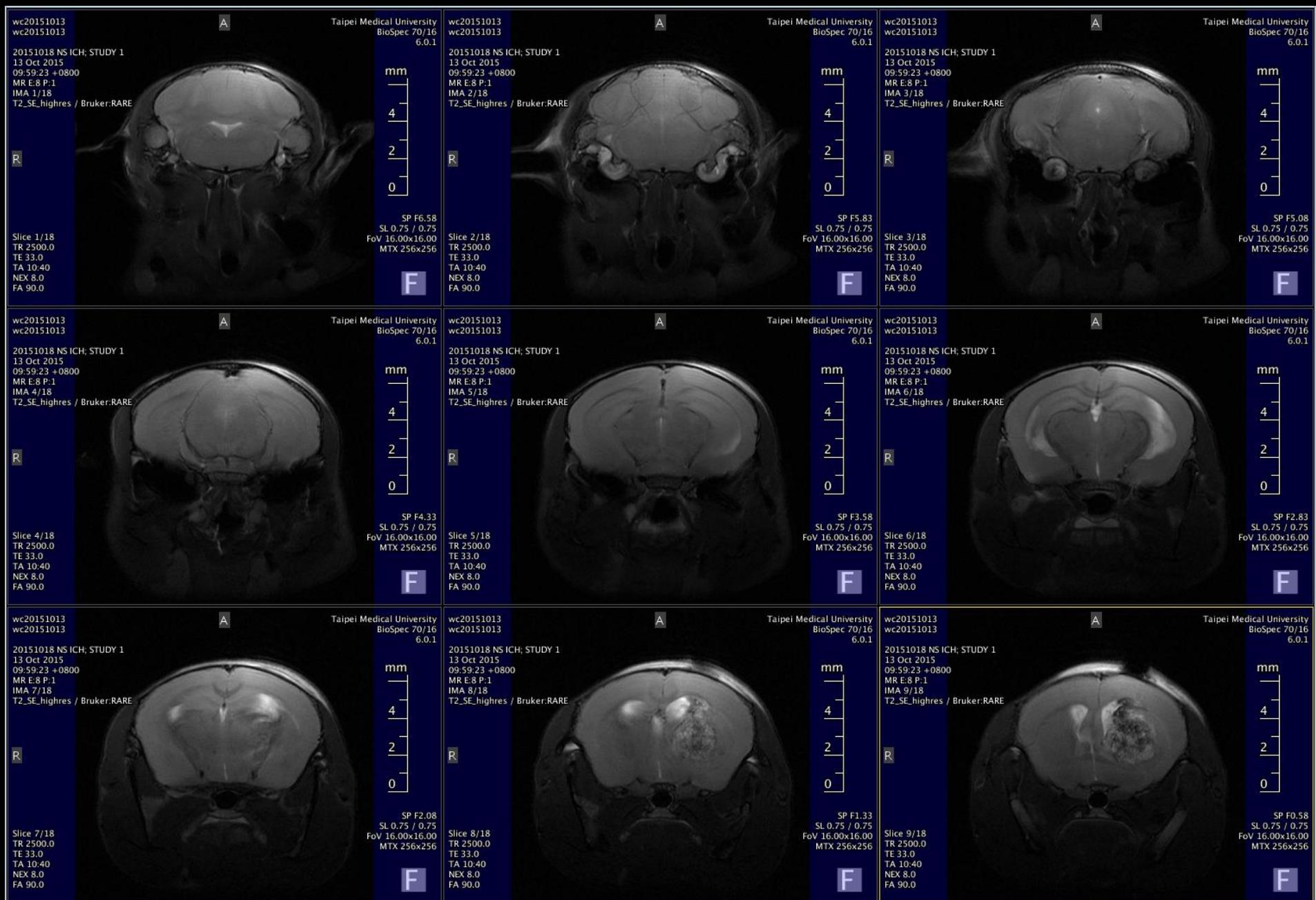


Rat\_TBI\_T2

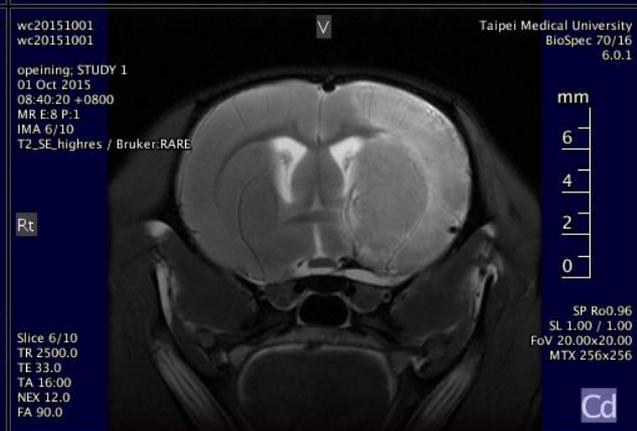
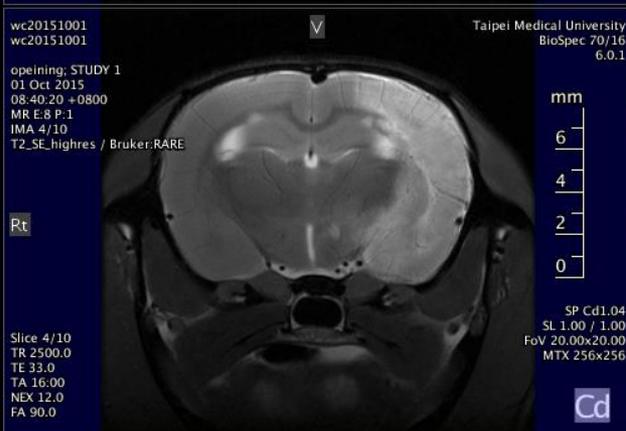
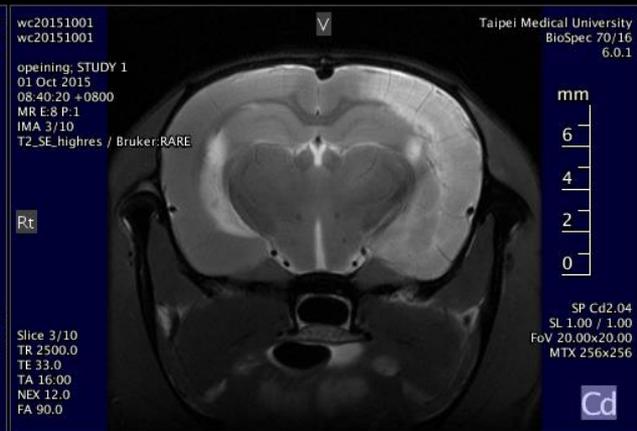
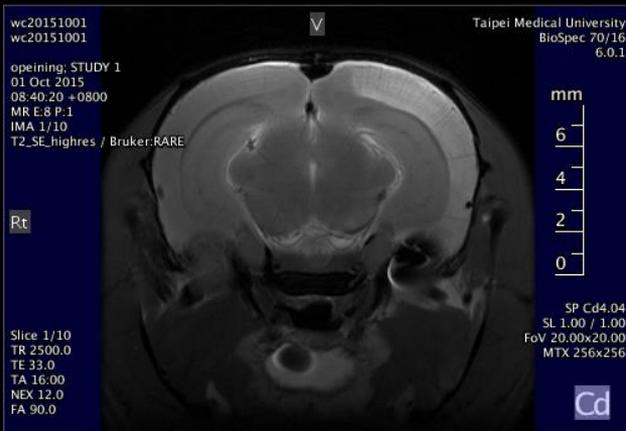


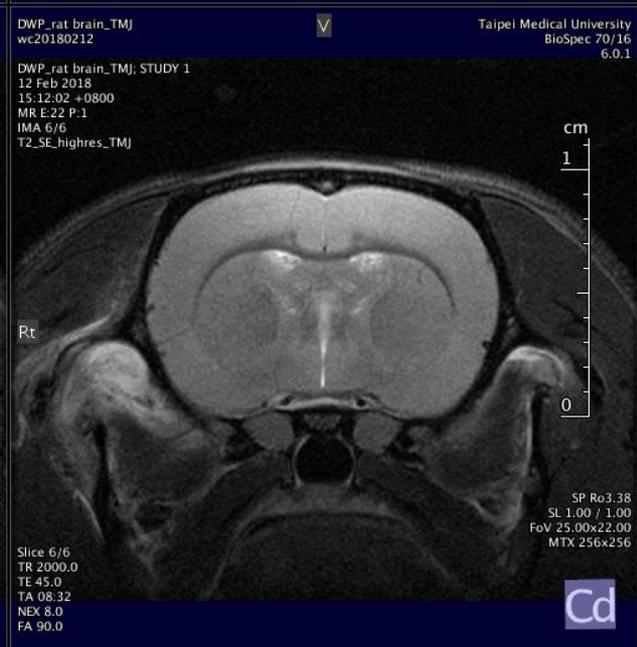
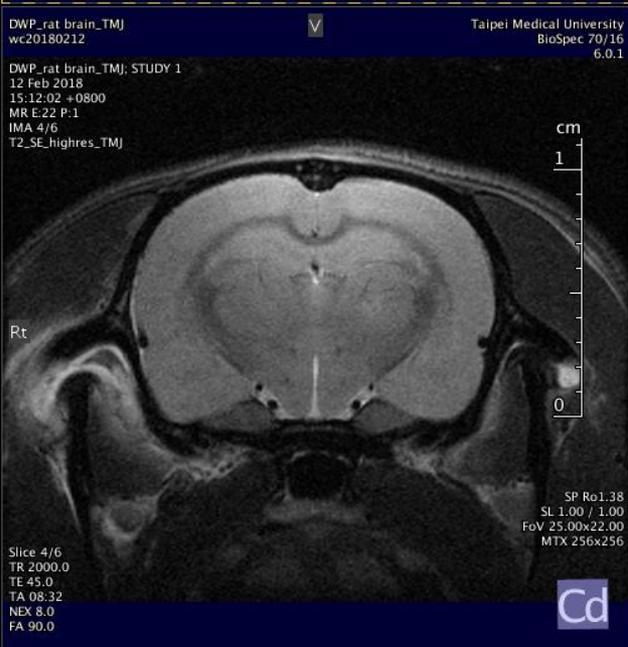
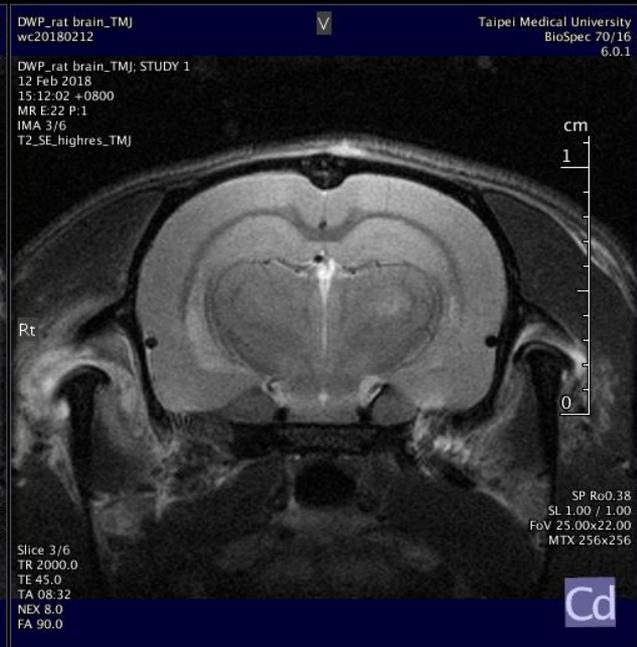
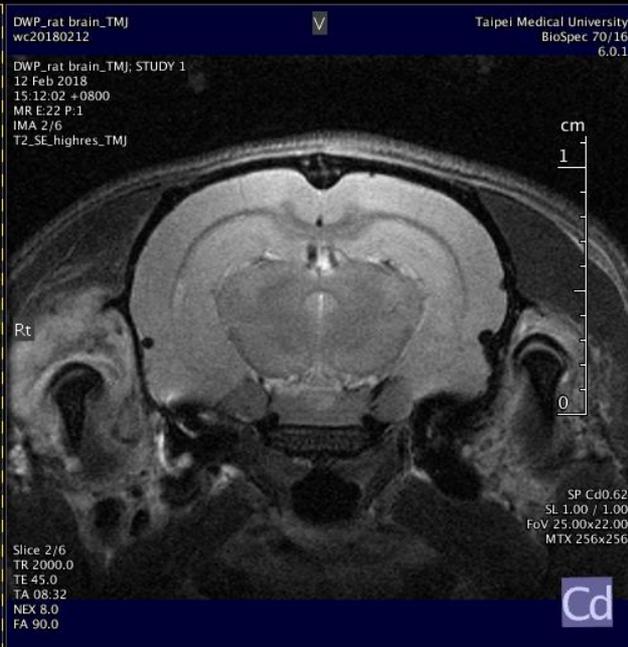
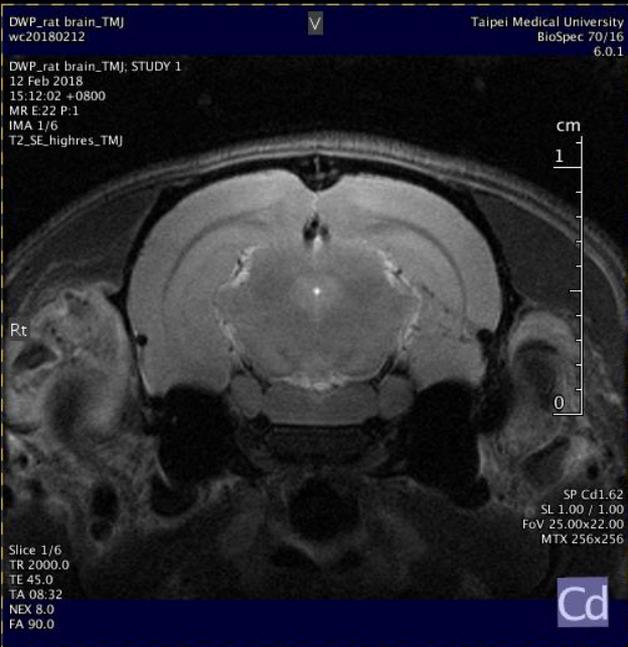
Rat\_TBI\_T1h

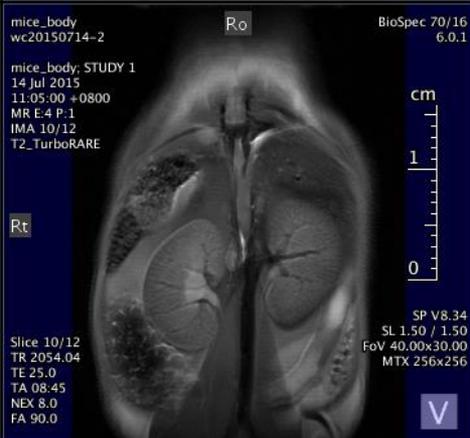
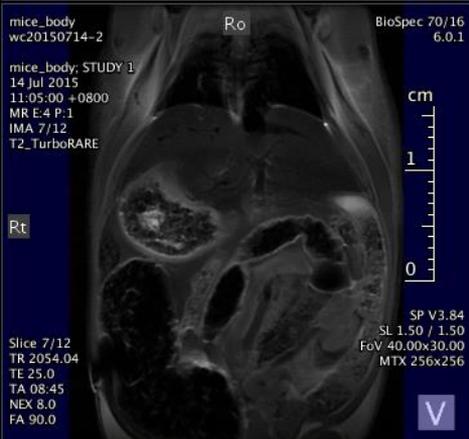
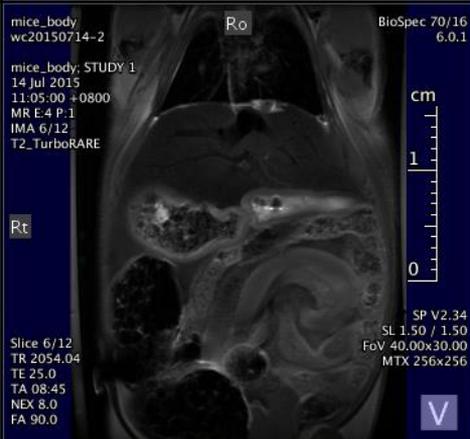
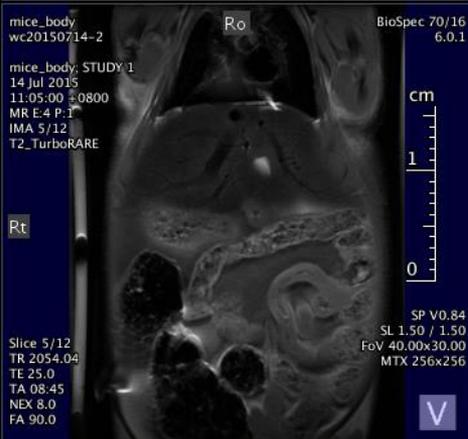
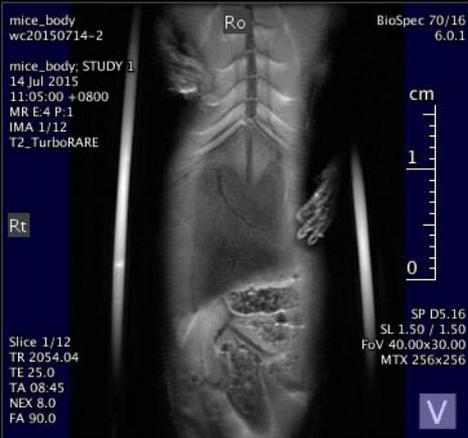


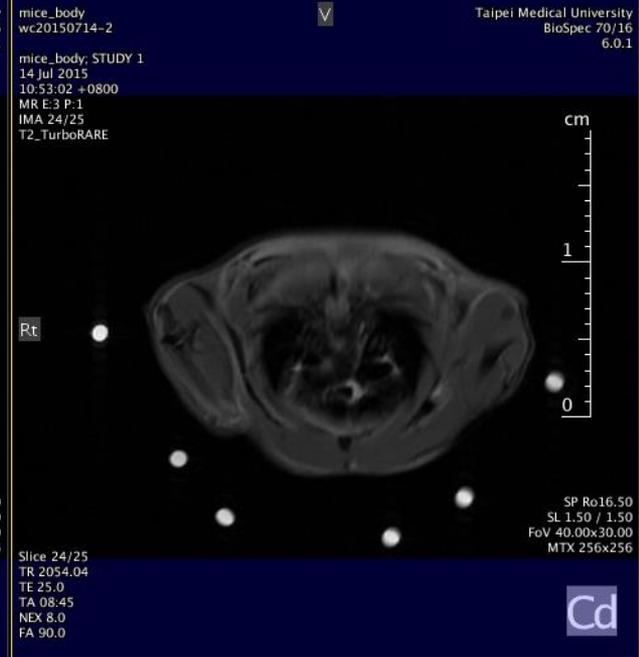
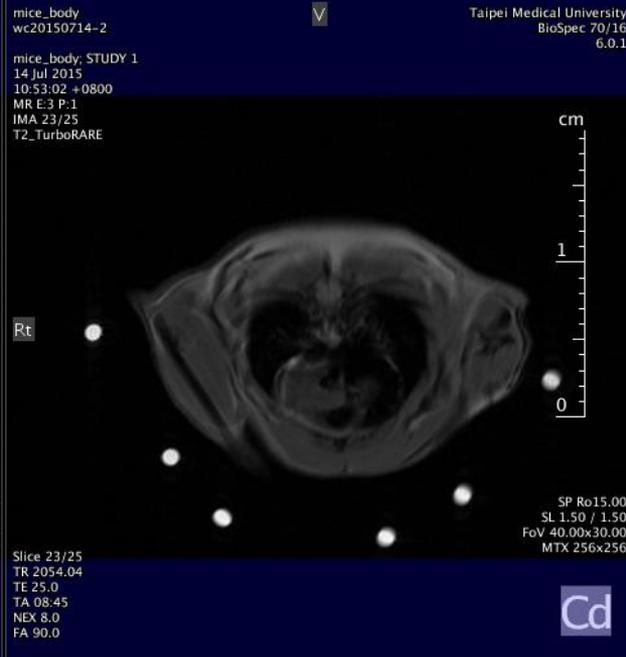
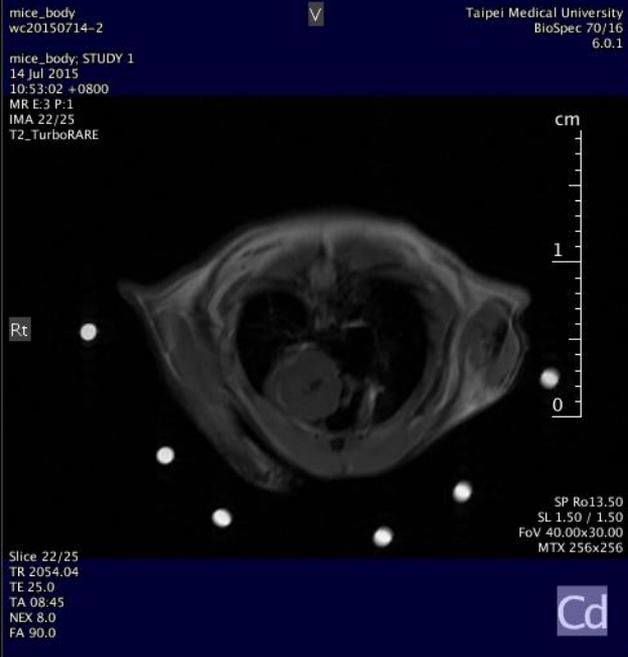
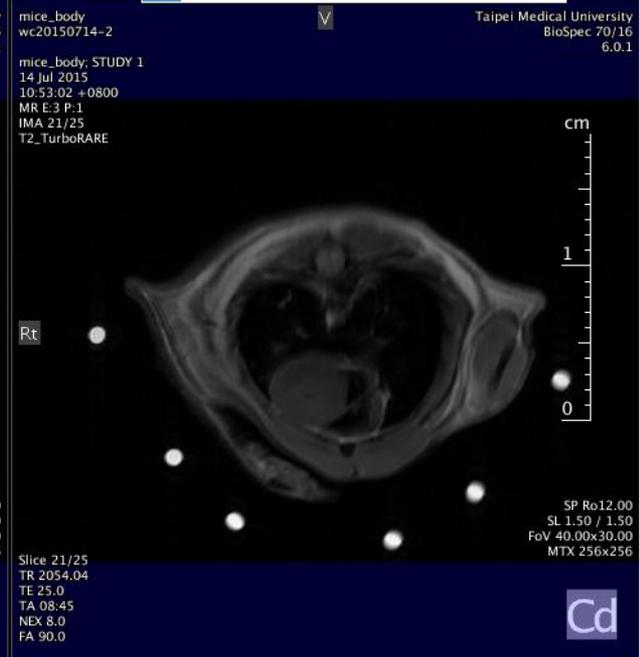
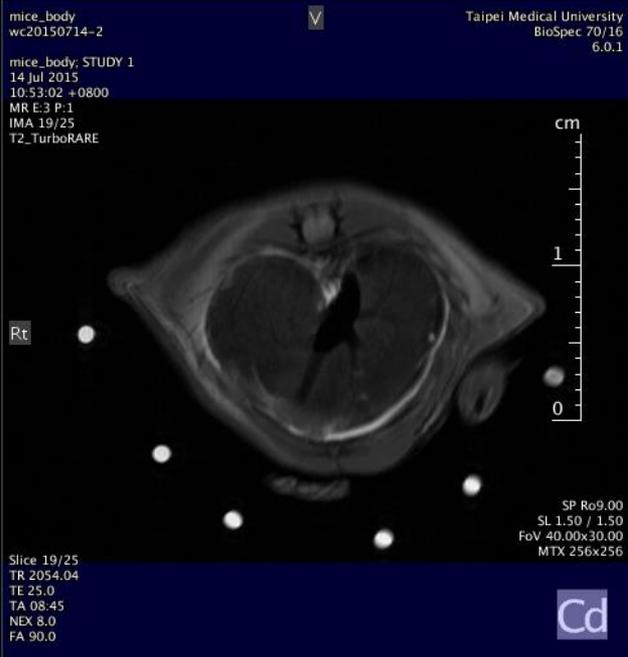


Mice\_collagenase-induced ICH\_T1









mice\_body  
wc20150714-2

Taipei Medical University  
BioSpec 70/16  
6.0.1

mice\_body; STUDY 1  
14 Jul 2015  
10:53:02 +0800  
MR E:3 P:1  
IMA 13/25  
T2\_TurboRARE

cm

Rt

SP 0.00  
SL 1.50 / 1.50  
FoV 40.00x30.00  
MTX 256x256

Slice 13/25  
TR 2054.04  
TE 25.0  
TA 08:45  
NEX 8.0  
FA 90.0

Cd

ng Slice images,  
the focused viewport.

mice\_body  
wc20150714-2

Taipei Medical University  
BioSpec 70/16  
6.0.1

mice\_body; STUDY 1  
14 Jul 2015  
10:53:02 +0800  
MR E:3 P:1  
IMA 14/25  
T2\_TurboRARE

cm

Rt

SP Ro1.50  
SL 1.50 / 1.50  
FoV 40.00x30.00  
MTX 256x256

Slice 14/25  
TR 2054.04  
TE 25.0  
TA 08:45  
NEX 8.0  
FA 90.0

Cd

mice\_body  
wc20150714-2

Taipei Medical University  
BioSpec 70/16  
6.0.1

mice\_body; STUDY 1  
14 Jul 2015  
10:53:02 +0800  
MR E:3 P:1  
IMA 15/25  
T2\_TurboRARE

cm

Rt

SP Ro3.00  
SL 1.50 / 1.50  
FoV 40.00x30.00  
MTX 256x256

Slice 15/25  
TR 2054.04  
TE 25.0  
TA 08:45  
NEX 8.0  
FA 90.0

Cd

mice\_body  
wc20150714-2

Taipei Medical University  
BioSpec 70/16  
6.0.1

mice\_body; STUDY 1  
14 Jul 2015  
10:53:02 +0800  
MR E:3 P:1  
IMA 16/25  
T2\_TurboRARE

cm

Rt

SP Ro4.50  
SL 1.50 / 1.50  
FoV 40.00x30.00  
MTX 256x256

Slice 16/25  
TR 2054.04  
TE 25.0  
TA 08:45  
NEX 8.0  
FA 90.0

Cd

mice\_body  
wc20150714-2

Taipei Medical University  
BioSpec 70/16  
6.0.1

mice\_body; STUDY 1  
14 Jul 2015  
10:53:02 +0800  
MR E:3 P:1  
IMA 17/25  
T2\_TurboRARE

cm

Rt

SP Ro6.00  
SL 1.50 / 1.50  
FoV 40.00x30.00  
MTX 256x256

Slice 17/25  
TR 2054.04  
TE 25.0  
TA 08:45  
NEX 8.0  
FA 90.0

Cd

mice\_body  
wc20150714-2

Taipei Medical University  
BioSpec 70/16  
6.0.1

mice\_body; STUDY 1  
14 Jul 2015  
10:53:02 +0800  
MR E:3 P:1  
IMA 18/25  
T2\_TurboRARE

cm

Rt

SP Ro7.50  
SL 1.50 / 1.50  
FoV 40.00x30.00  
MTX 256x256

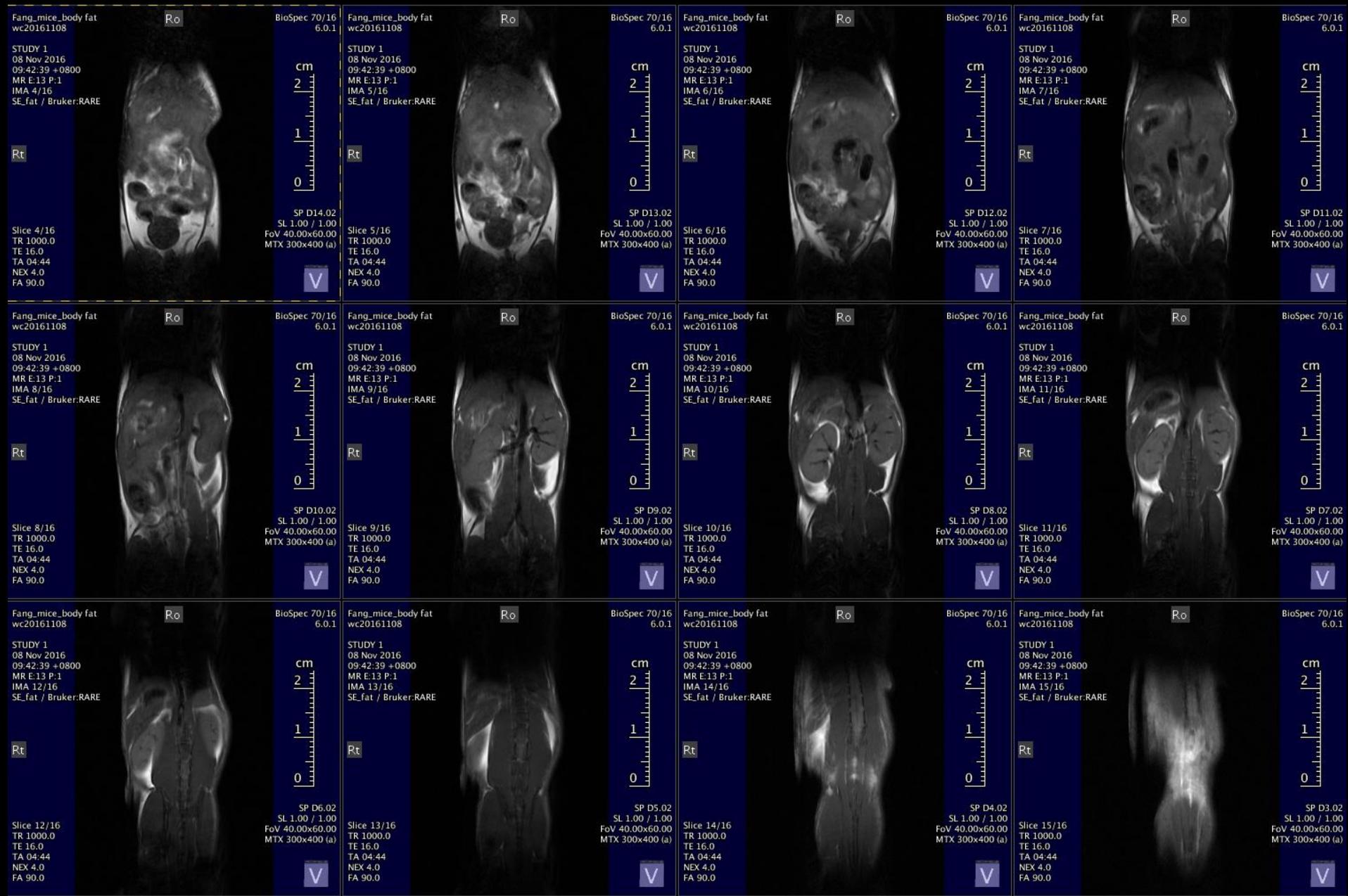
Slice 18/25  
TR 2054.04  
TE 25.0  
TA 08:45  
NEX 8.0  
FA 90.0

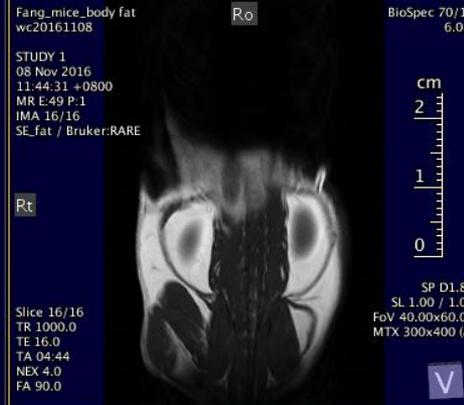
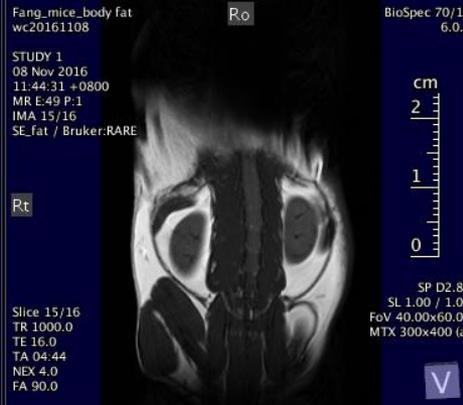
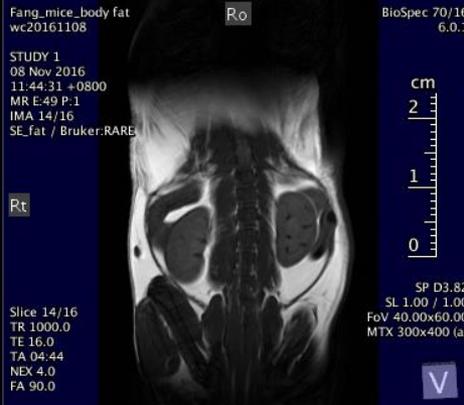
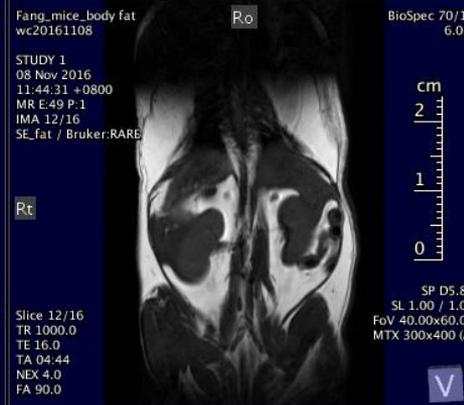
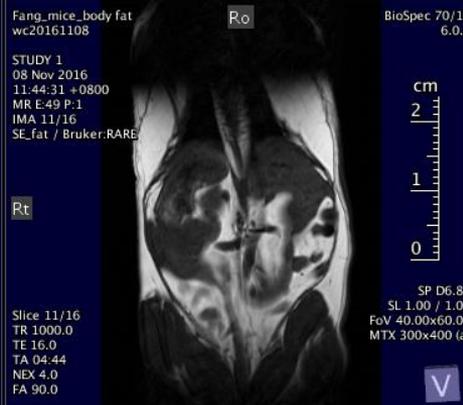
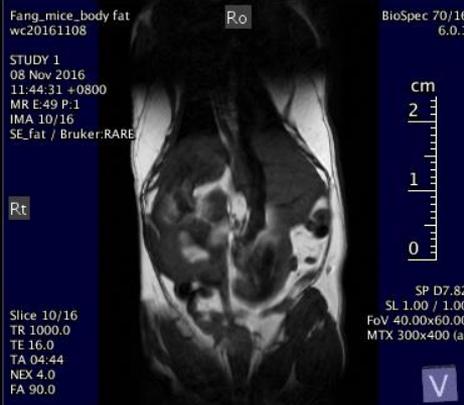
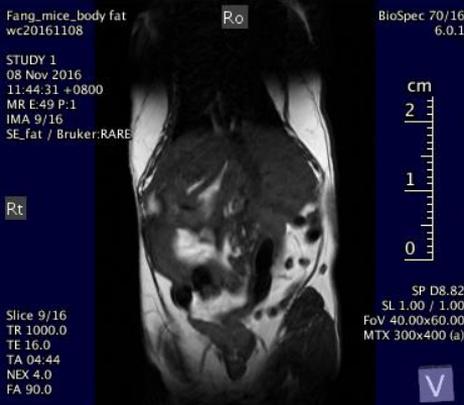
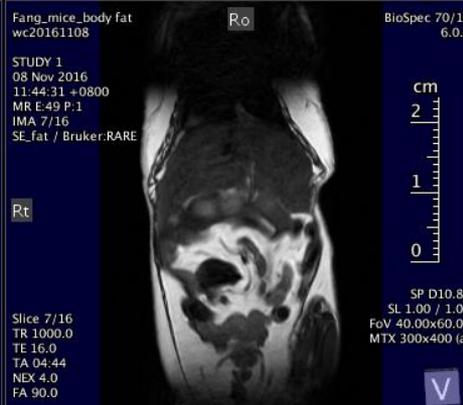
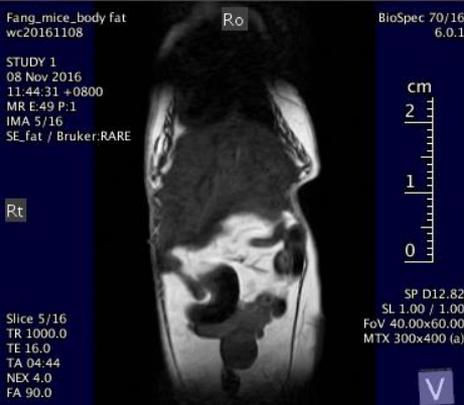
Cd

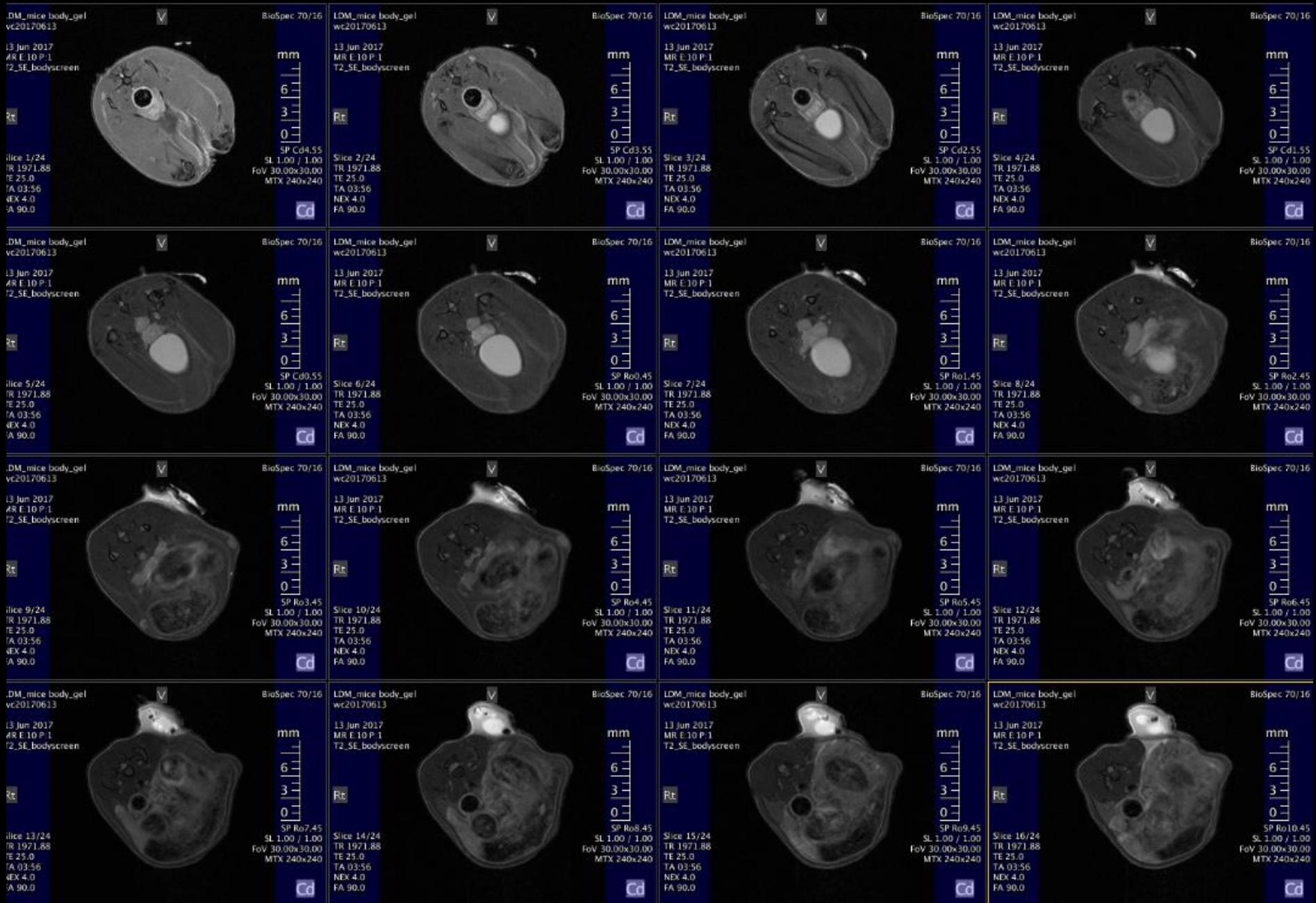
















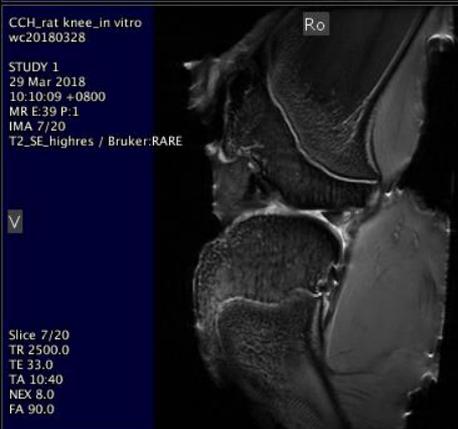
Taipei Medical University  
BioSpec 70/16  
6.0.1



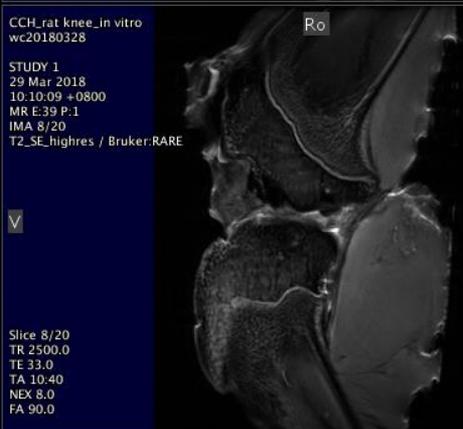
Taipei Medical University  
BioSpec 70/16  
6.0.1



Taipei Medical University  
BioSpec 70/16  
6.0.1



Taipei Medical University  
BioSpec 70/16  
6.0.1



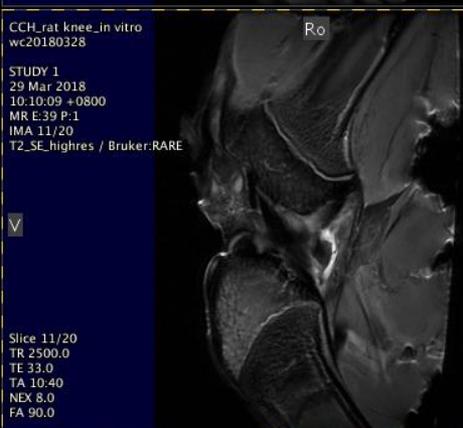
Taipei Medical University  
BioSpec 70/16  
6.0.1



Taipei Medical University  
BioSpec 70/16  
6.0.1



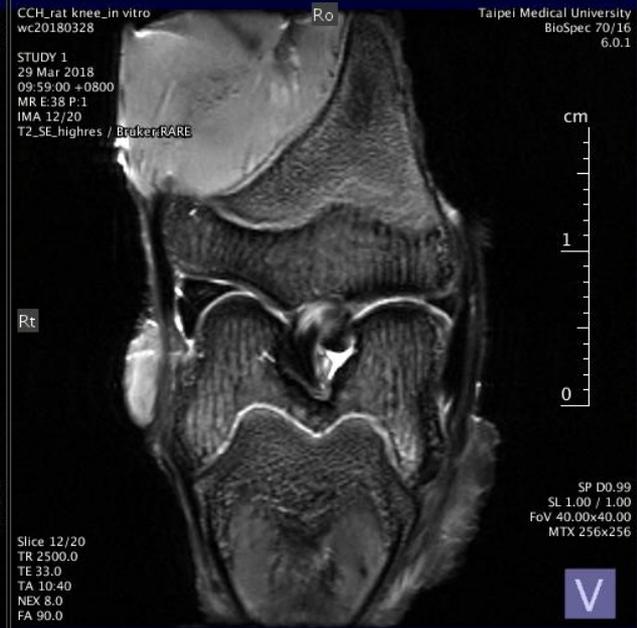
Taipei Medical University  
BioSpec 70/16  
6.0.1

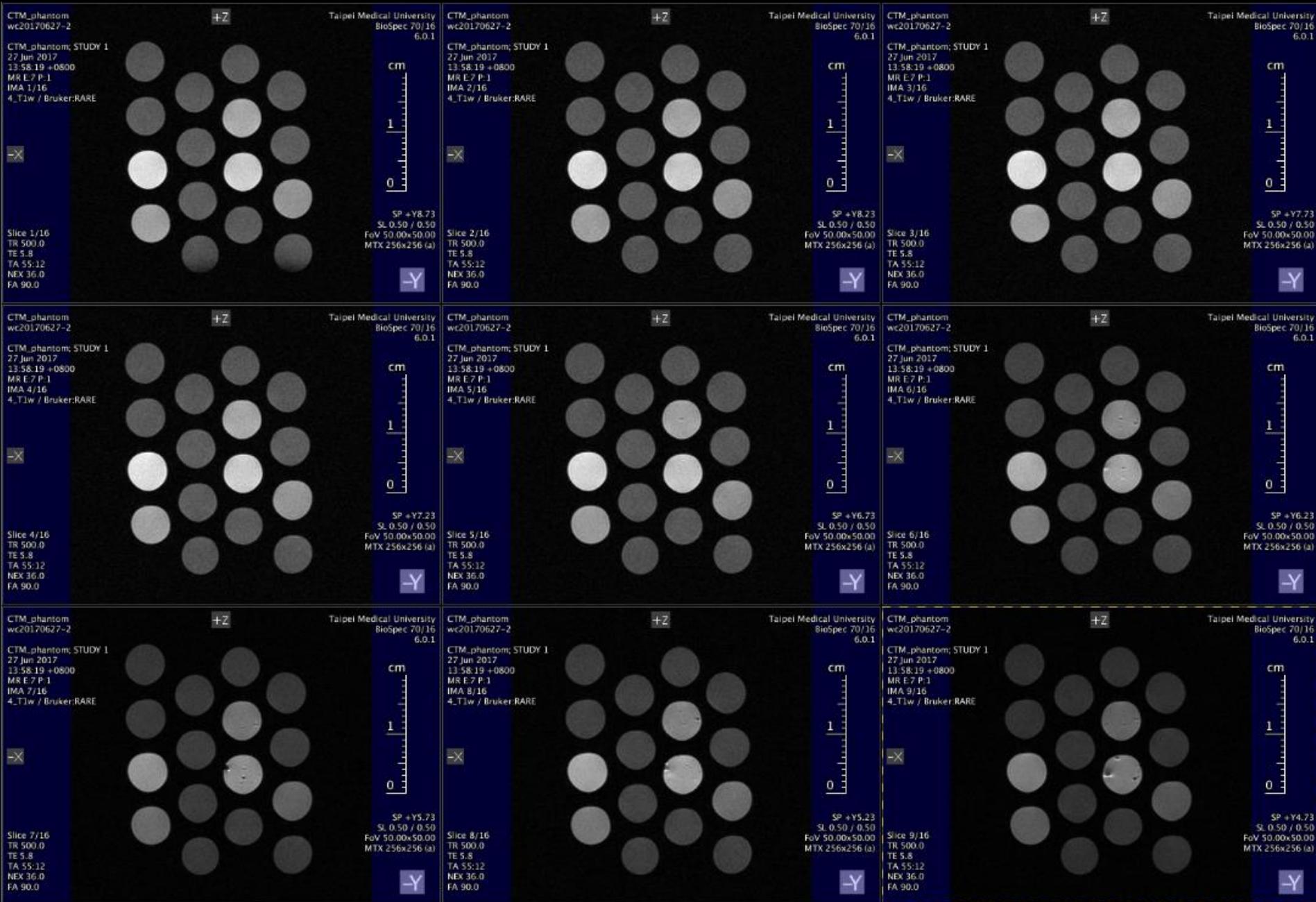


Taipei Medical University  
BioSpec 70/16  
6.0.1

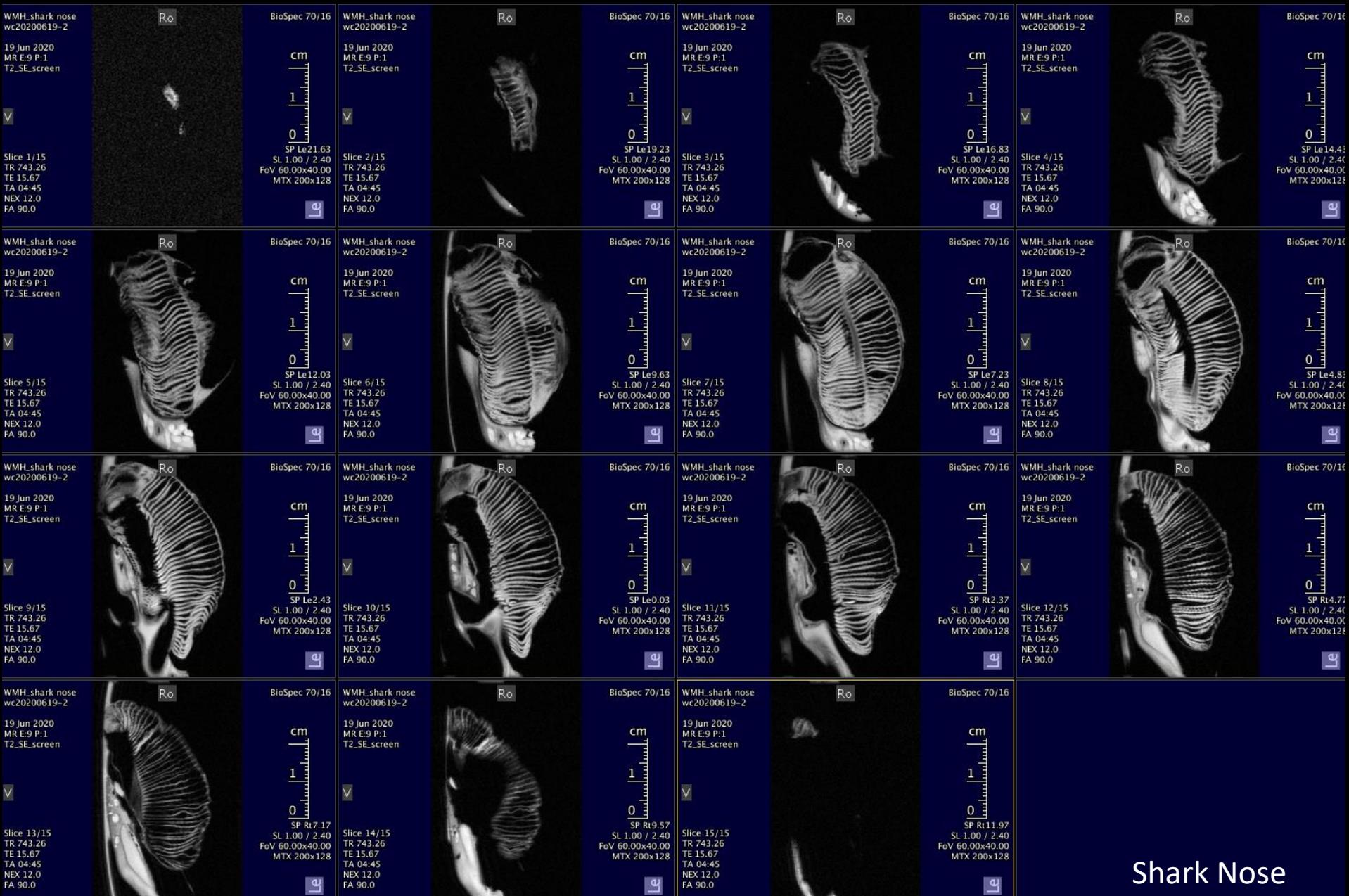


Taipei Medical University  
BioSpec 70/16  
6.0.1

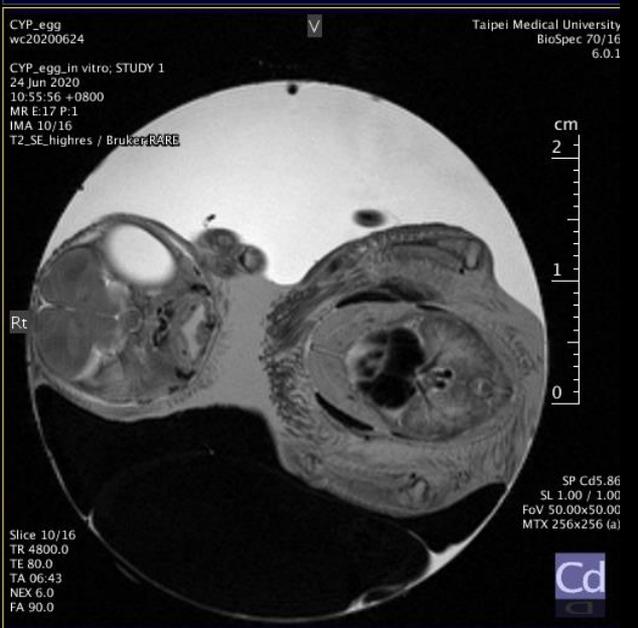
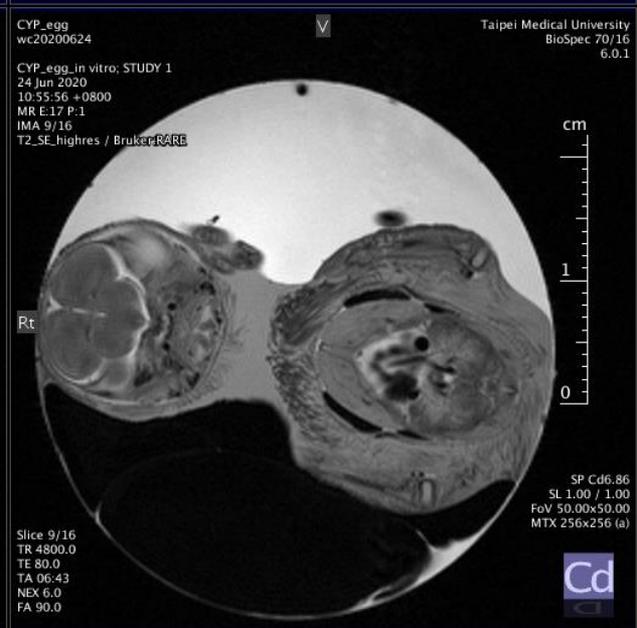


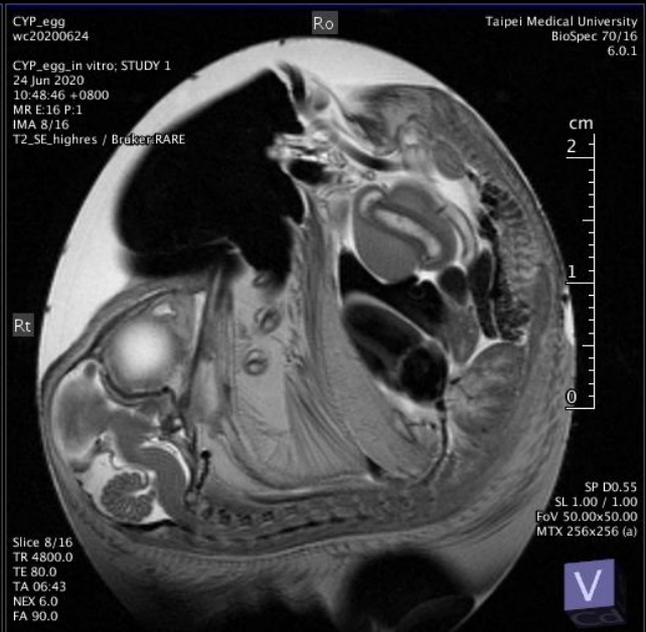
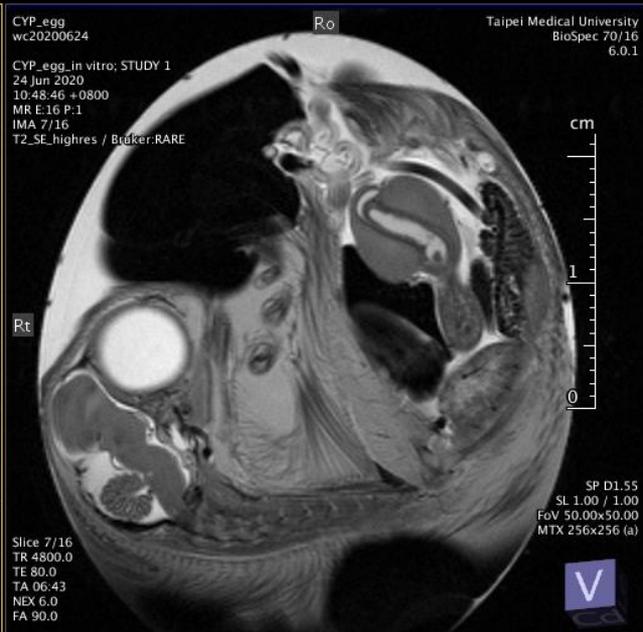
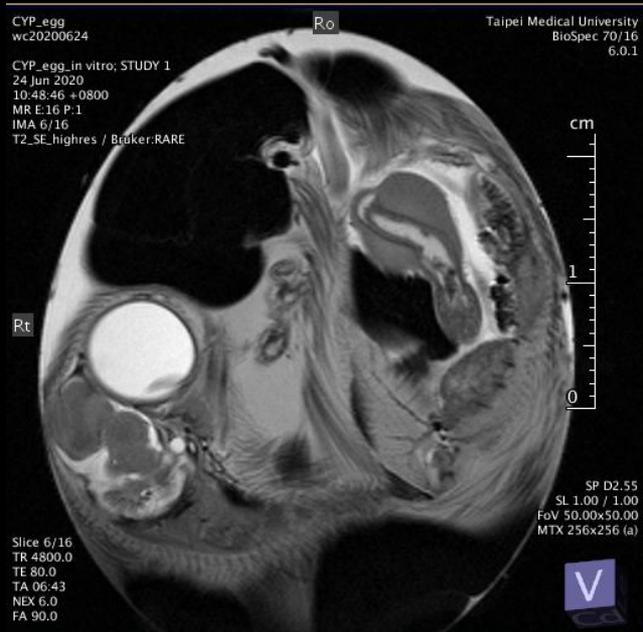


phantom



Shark Nose





Chicken Embryo

# 影像分析



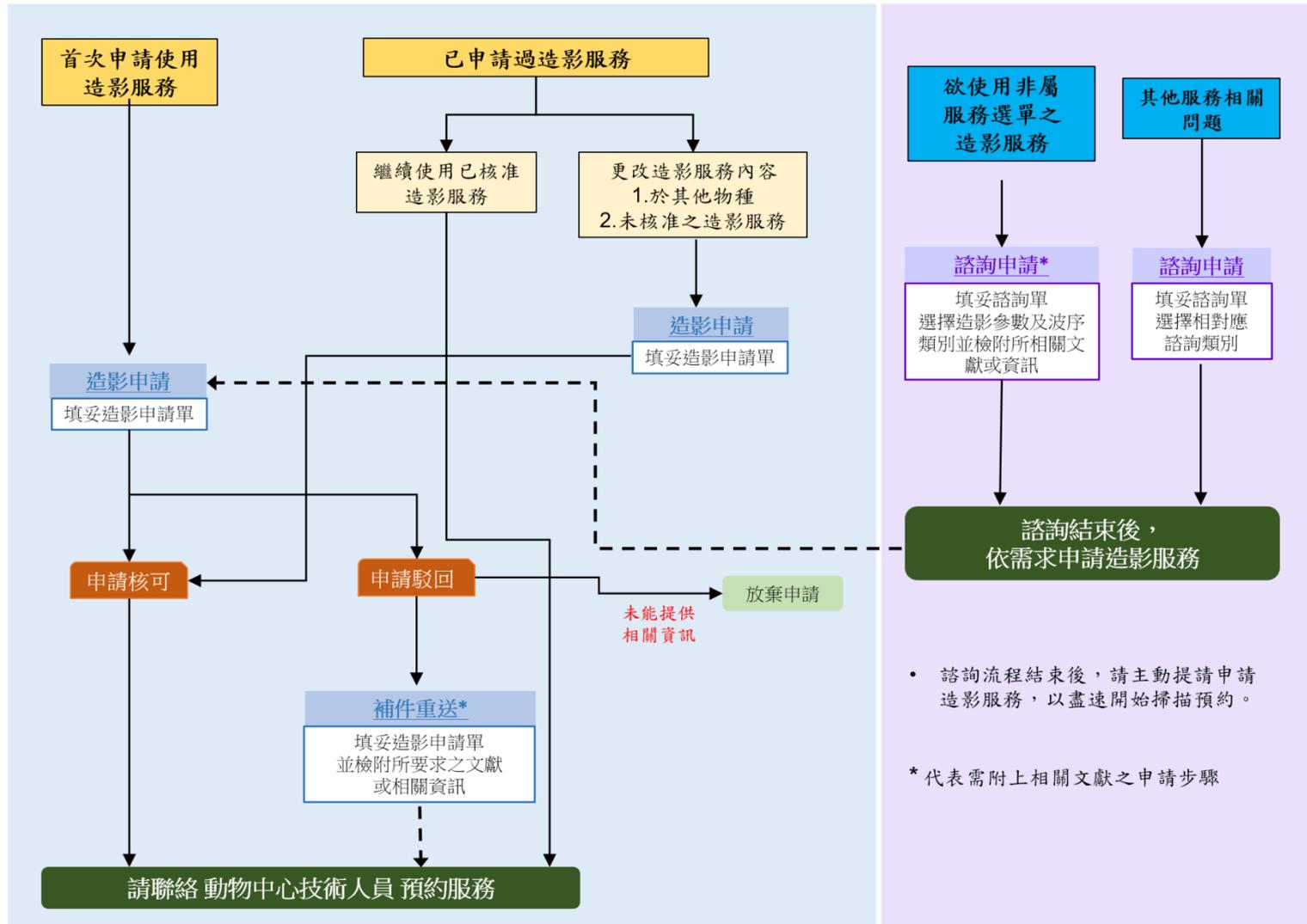
- DICOM檔匯入Image J

[http://lac1.tmu.edu.tw/wp-content/uploads/2019/02/7TMRI-Image-Processing-guideline\\_Lu.pdf](http://lac1.tmu.edu.tw/wp-content/uploads/2019/02/7TMRI-Image-Processing-guideline_Lu.pdf)

E-mail: 7tamri@gmail.com

# 技術服務申請流程說明

## 7T MRI 掃描申請與諮詢服務



- 收費標準
- 儀器簡介
- 代操作服務
- 繳費方式
- 石蠟切片進度公告
- 小動物磁振造影服務



## 小動物磁振造影服務

[儀器簡介](#)

[使用規範](#)

本造影服務審查、諮詢與影像處理指引，由北醫神經醫學研究中心-神經影像團隊(原轉譯影像研究中心)協助提供。

送影排程、收費資訊請聯繫本動物中心技術人員，吳小姐(02-2736-1661分機7256)。

### 送件地點與聯絡方式

- ◆ 11031 臺北市吳興街252號(北醫附醫第二醫療大樓後側，原天空咖啡) 北醫神經醫學研究中心-神經影像團隊
- ◆ (02)2737-2181 分機 1133 翁廷璋小姐
- ◆ 文件Email [7tamri@gmail.com](mailto:7tamri@gmail.com)

## LAC致謝範本

二月 2019

一	二	三	四	五	六	日
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28			

# 諮詢申請單

諮詢編號: (由核磁共振研究中心填寫)

Consult v1.2  
 9/1/2015 JK TIRC@TMU

**台北醫學大學 7T 動物磁振造影 諮詢表格**  
**7T MRI Consult**

洽詢人資訊

洽詢日期 *	(系統自動帶出)
實驗單位 Institute/Lab/Company *	
計畫主持人/試驗負責人 <sup>1)</sup>	
PI's Name *	
聯絡人 Contact *	
聯絡人電話 Phone number *	
聯絡人 e-mail *	
實驗物種 Species <sup>2)</sup>	
實驗品系 Strain <sup>2)</sup>	
動物數量 Number of Animals <sup>2)</sup>	
預計造影起迄日期 Imaging Period <sup>2)</sup>	

洽詢內容

洽詢問題類別 *	<input type="checkbox"/> 造影參數與波序 (parameter and sequence) [註] <sup>1)</sup> <input type="checkbox"/> 動物準備 (animals) <sup>1)</sup> <input type="checkbox"/> 掃描時間 (scan time) <sup>1)</sup> <input type="checkbox"/> 影像傳輸 (Image transfer) <sup>1)</sup> <input type="checkbox"/> 影像處理及分析 (Image processing & Analysis) <sup>1)</sup> <input type="checkbox"/> 預約流程 (reservation) <sup>1)</sup> <input type="checkbox"/> 掃描費諮詢 (scan fee) <sup>1)</sup> <input type="checkbox"/> 其他 (others) <sup>1)</sup>
----------	---

[註] 如洽詢類別為造影參數與波序，請檢附盡量而詳欲使用造影參數之參考文獻，並將造影參數部分登錄於洽詢內容欄位中。<sup>1)</sup>

Consult v1.2  
 9/1/2015 JK TIRC@TMU

請條列欲諮詢之問題，並盡可能明確描述內容。<sup>1)</sup>

(篇幅不足，請自行增頁)<sup>1)</sup>

計畫主持人/ 試驗負責人簽章 *	
---------------------	--

\*為必填項目

收件人與日期 <sup>1)</sup>	
(由核磁共振研究中心填寫) <sup>1)</sup>	

**諮詢紀錄與審核** (由核磁共振研究中心填寫)<sup>1)</sup>

前期諮詢編號 <sup>1)</sup>			
(同一計畫主持人/試驗負責人簽章) <sup>1)</sup>			
諮詢結果 <sup>1)</sup>		承辦人簽章與日期 <sup>1)</sup>	
審核人簽章與日期 <sup>1)</sup>		轉譯影像研究中心 主管簽章與日期 <sup>1)</sup>	

# 造影服務申請單

申請編號:

Application From v1.8,  
9/4/2015 JK TIRC@TMU.

## 台北醫學大學 7T 動物磁共振造影 申請單

### 7T MRI Application Form

申請日期 Application Date *			
實驗單位 Institute/Lab/Company *			
計畫主持人/試驗負責人 PI's Name *			
中文計畫/試驗名稱 *			
英文計畫/試驗名稱 Project Title *			
聯絡人 Contact *			
聯絡人電話 Phone number *			
聯絡人 e-mail *			
持有共儀器預約系統帳號 Account of equipment reservation at TMU Core Facility Center *	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes, Account ID _____		
實驗物種 Species *		實驗品系 Strain *	
動物數量 Number of Animals *			
動物周齡 Age *		平均體重 Weight *	
預計造影起迄日期 Imaging Period *	/ / - / /		
重複性掃描 Longitudinal Scan *	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes <small>如有重複掃描需求，請明確於下方實驗設計中標示時間點，以利動物中心安排服務時間。</small>		
Please describe the requested time points in Experimental design if longitudinal scan is proposed.			
造影需求時段 Preferred Scan Time *	<input type="checkbox"/> Mon <input type="checkbox"/> Tue <input type="checkbox"/> Wed <input type="checkbox"/> Thur <input type="checkbox"/> Fri <input type="checkbox"/> 9 AM-12 PM <input type="checkbox"/> 1 PM-3PM <input type="checkbox"/> 3PM-5PM		

- 大鼠體重限制：掃描腦部 < 400g, 掃描身體 < 220g

研究目的 Aims of the Study \* (以100字為限)

磁振造影實驗目標 Purpose of MR Imaging \* (以100字為限)

實驗設計 Experimental Design \* (以100字為限)

Application From v1.8,  
9/4/2015 JK TIRC@TMU.

### 掃描服務選擇 Service Scans

請比對造影菜單，選擇以下掃描服務

若有自定義掃描參數，請請按網頁資訊。若無自定義掃描參數，將使用目前各服務已設定最佳化之掃描參數。

#### Rat Brain Service

T1-GRE  T1-GRE-highres  T2-SE  T2-SE-highres  
 T1-GRE+C  T1-GRE+C-highres  
 MRA  MRA+C  
 SWI

#### Mouse Brain Service

T1-GRE  T1-GRE-highres  T2-SE  T2-SE-highres  
 T1-GRE+C  T1-GRE+C-highres

#### Rat Body Service

T1-GRE-body-RespG  T1-GRE-body-RespG-highres  
 T2-SE-body-RespG  T2-SE-body-RespG-highres

#### Mouse Body Service

T1-GRE-body-RespG  T1-GRE-body-RespG-highres  
 T2-SE-body-RespG  T2-SE-body-RespG-highres

\*是否需要施打顯影劑? (藥品須自備, 技術人員施打費用 100 元/隻)  是  否

\*風險說明及其他注意事項

同意  
 在動物麻醉的過程中，接受動物可能因為吸收大量麻醉氣體、動物本身即屬於體質體質(如具有腫瘤之動物)或其他不可抗拒之因素，產生失溫，呼吸窘迫...等異常狀況而導致動物在掃描過程中死亡。施打顯影劑後所產生之風險也等同於麻醉產生之風險。

同意  
 需自行準備 Isoflurane 供掃描時使用。

同意  
 需自行攜帶光碟片供技術人員將檔案燒錄後給予申請者。

Application Form v1.8,  
9/4/2015 JK\_TIRC@TMU.

計畫主持人/ 試驗負責人簽章*	收件人與日期 (由轉譯影像研究中心填寫)
--------------------	-------------------------

申請結果	
承辦人簽章與日期	
審核人簽章與日期	轉譯影像研究中心 主管簽章與日期

Application Form v1.8,  
9/4/2015 JK\_TIRC@TMU.

### 自定義掃描參數要求 Requested Scan Parameter\*

如您對於已開放之結構性影像(如上頁所述)有特定參數需求,請檢附所需掃描資訊並附上參考文獻。

範例 Example

Scan Name	T2-weighted images	Correlated Service Scan	T2_SE
Reference	Shen et al., JCBFM 2014, 34:169.		
Scanner	7-T/40-cm magnet, a Biospec Bruker console.	Coil	A surface coil (2.3-cm ID)
Sequence	T2-weighted images	TR/ TE	2000/50(80)
FOV	2.56x2.56 cm	Matrix(MTX)	128x128
Slice number/ Thickness		Average(NEX)	8
Flip Angle(FA)	90	Repetition	08
其他other	Echo train length=8.		

#### Magnetic Resonance Imaging Experiments

Magnetic resonance imaging experiments were performed on a **7-T/40-cm magnet, a Biospec Bruker console** (Billerica, MA, USA), and a 40-G/cm gradient insert (ID = 12 cm, 120- $\mu$ s rise time). **A surface coil (2.3-cm ID)** was used for brain imaging and a neck coil for perfusion labeling.<sup>14,15</sup> Coil-to-coil electromagnetic interaction was actively decoupled.

**T<sub>1</sub>**, T<sub>1</sub>-weighted images were acquired using single-shot inversion-recovery gradient-echo echo-planar image sequence with six different inversion delay times (0.025, 0.5, 1, 2, 4, and 8 seconds), matrix = 96 × 96 (reconstructed to 128 × 128), FOV = 2.56 × 2.56 cm, TR = 12 seconds (90° flip angle), and 4 signal averages.

**T<sub>2</sub>**, T<sub>2</sub>-weighted images were acquired using fast spin-echo pulse sequence with two effective echo times (50 and 80 milliseconds), TR = 2 seconds (90° flip angle), matrix = 128 × 128, FOV = 2.56 × 2.56 cm, echo train length 8, and eight signal averages.

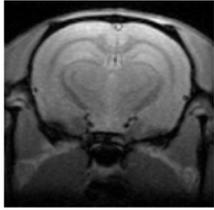
Scan Name*	Correlated Service Scan*
Reference*	
Scanner*	Coil*
Sequence*	TR/ TE*
FOV*	Matrix(MTX)*
Slice number/ Thickness	Average(NEX)*
Flip Angle(FA)	Repetition
其他other	

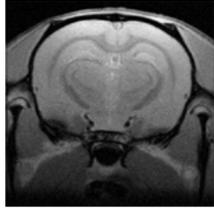
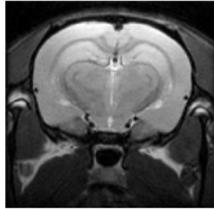
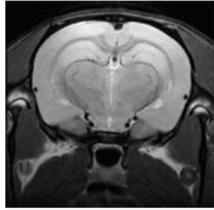
- 請務必填寫必填欄位(\*), 避免遺件或延誤審查時間。
- 不同掃描項目, 需各自附上至少一篇參考文獻以及相關資訊。
- 如需多項自定義掃描參數, 請自行複製表格。
- 因實驗需求相異, 我們將依據設備硬體與軟體考量, 斟酌修改掃描參數, 惟無法確保修改後之影像品質, 請由各計畫主持人/試驗負責人自行考量。

# 造影選單圖例

## 台北醫學大學 7T 動物磁振造影 服務內容 7T MRI Service Scan

### Rat Brain 造影選單

造影程序 (in-plane resolution in $\mu\text{m}$ )	掃描 時間	顯 影 劑	範例影像	相關應用
T2-SE-Screen # 初篩 T2 權重影像	10 min		NA	General Adjustment and localizer
T1-GRE * T1 權重影像 (156 $\mu\text{m}$ )	3 min			Gross anatomy, hematoma

T1-GRE-highres T1 權重高解析影像 (78 $\mu\text{m}$ )	8 min			Gross anatomy, hematoma
T2-SE * T2 權重影像 (156 $\mu\text{m}$ )	6 min			Gross anatomy, edema, stroke lesion
T2-SE-highres T2 權重高解析影像 (78 $\mu\text{m}$ )	16 min			Gross anatomy, edema, stroke lesion

# 注意事項

- 本儀器服務對象包含：

1. 飼養在動物中心1F與3F已麻醉之活體大鼠及小鼠。

大鼠腦部造影限重400 gw，週齡P10以上。

大鼠軀幹造影限重225 gw，週齡P10以上。

小鼠週齡P10以上。

2. 已安樂死之大小鼠、浸泡標本、顯影劑等材料。

- 預約活體掃描時間：

週一至週五，上午九時至中午十二時、下午一時至三時、下午三時至下午五時。

若因突發狀況而無法進行已預約的掃描服務，至少須於預約時間前一天通知取消服務或縮短排程，若於預約時間申請人未出現、遲到超過15分鐘、或臨時減少超過三個小時以上的預約時間，將依原預約時間收費。（臺北醫學大學研發處實驗動物中心小動物磁共振造影技術使用規範 第七條第四項）

- 掃描完成之原始影像檔將統一以申請者攜帶之光碟片燒錄之。申請人完成報帳流程後，即可持會一單至動物中心領取光碟。

# 活體掃描

1. 非動物中心代養於1F與3F之動物，不可使用此項技術之活體服務。（臺北醫學大學研發處實驗動物中心小動物磁共振造影技術使用規範 第八條第九項）
2. 申請人於實驗開始前與完成後自行將動物從飼養室取出與放回。  
（臺北醫學大學研發處實驗動物中心使用規範 第八條第五項）
3. 需自行承擔動物死亡風險，掃描過程中可不需全程參與
4. 每次請攜帶 Isoflurane 與空白光碟片
5. 活體動物掃描如需進行含磁共振造影顯影劑之相關掃描，請各計畫主持人實驗室自行準備，並於掃描當天帶給技術人員。  
（掃描過程注射顯影劑所需之尾靜脈插管手術，收費標準為100元/動物）
6. 請勿在欲掃描的動物身上植入任何金屬物質（如耳標、皮釘），違者直接取消掃描。

# 收費標準

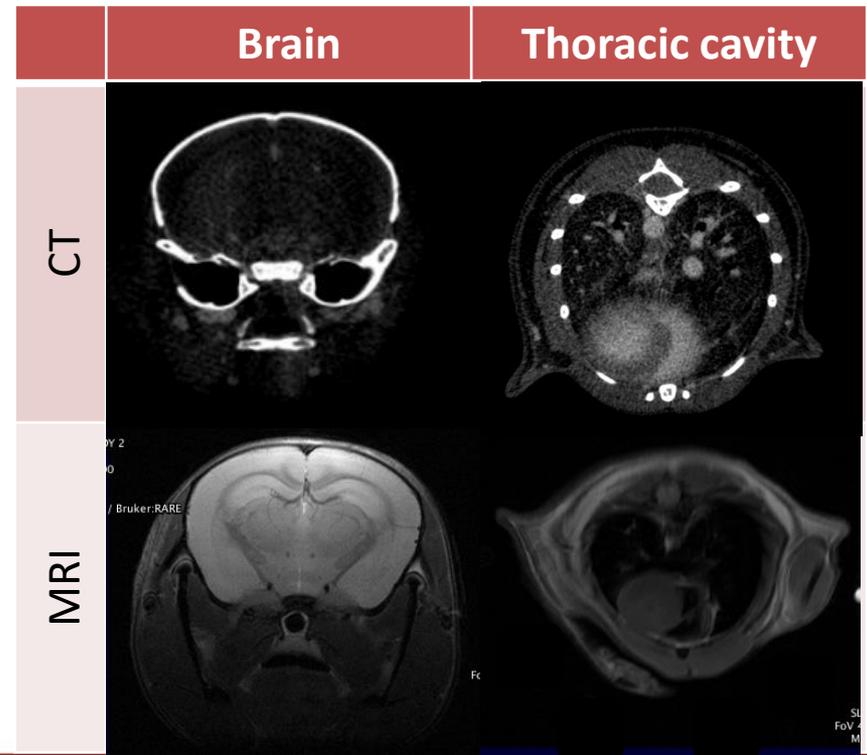
	校內使用者	校外使用者
掃描費	1200元/小時 (不包含氣體麻醉費用)	2000元/小時 (不包含氣體麻醉費用)
施打顯影劑	100元/隻	

範例1：為了看大腦解剖構造,僅掃描T1h及T2h  
→兩小時可掃三隻(800元/隻)

範例2：rT1h + rT2h + SWI + MRA+施打顯影劑  
→三小時最多掃兩隻(1900元/隻)

# Q & A

1. 是否可以提供control組的影像給申請者?
2. 要先提出籠位還是造影申請?
3. 菜單上沒提供我想要的服務怎麼辦?
4. CT or MRI ?
5. 分析問題



# CT or MRI ?

- CT
  - 硬組織：骨頭 牙齒
  - 肺臟
- MRI
  - 軟組織：大腦 小腦 心臟 肝臟 腎臟
  - 循環系統：血管造影

# 儀器連絡人

## 1. aMRI諮詢及服務申請相關問題

北醫神經醫學研究中心-神經影像團隊

聯絡人：郭敦邦博士

e-mail: 7tamri@gmail.com

## 2. 送件申請核可後預約掃描時間

實驗動物中心技術員：吳汶錡

分機:7256

e-mail : bigwu\_tm.u.edu.tw



---

Thanks for your Attention

---