

在週三的四題考題當中，沈教授帶領我們重新測驗這次教學的主題：頭部外傷，大腦內出血 (ICH)，腦部梗塞 (Infarction) 等學習重點。

1. 第一題：CT 呈現 Right putamen, Right internal capsule 的 Hyperdensity，而 Right frontal horn, 3rd ventricle 內部也呈現 Hyperdensity，代表著有 ICH, IVH，而出血位置也代表著極高可能是 Hypertensive ICH；MRI 中，T2 flair 呈現 Peri-ventricular high signal，Left corona radiata 也呈現了有 Old infarct 的徵象，SWAN 則出現了 Dotted low signal，這些代表著病人出現了 Leukoaraiosis, Microbleeds, Hypertensive ICH 的徵狀，在最終答案應該寫到 Small vessel disease，但我卻只寫了 Hypertensive ICH，顯示我應更全面的評估病人整體影像特徵。
2. 第二題：CT 呈現 Suprasellar cistern, Left Sylvian fissure 的 Hyperdensity，代表著有 SAH，CTA 則呈現 Aneurysm of bifurcation of left MCA。這些代表病人出現了 Aneurysm rupture 造成的 SAH，但我卻錯誤辨識了 Left temporal lobe ICH，應加強分辨 ICH 與單純 SAH 的差異。
3. 第三題：CT 呈現 Left occipital scalp hematoma，代表著有 Head injury，在 Left frontal lobe 也出現 Hyperdensity，代表著有 ICH。然而一個月後的 CT 卻出現了 Hypodensity with slight hyperdensity of crescent shape + Midline shift，這些代表著病人出現了 Chronic SDH，但我卻忽略了將嚴重的 Mass effect 寫上。
4. 第四題：T2 Flair + DWI 呈現了 Right internal capsule 的 Acute lacunar infarction 的高訊號，也出現了 Peri-ventricular, Subcortical leukoaraiosis，在 Right corona radiata 也有 Old lacunar infarction 的徵象，在最終答案應該寫到 Small vessel disease，但我卻只寫了 Hyaline atherosclerosis，顯示我應更全面的評估病人整體影像特徵。

在這兩周的影像科實習中，除了透過醫智庫學習到眾多影像的內容外，更加強了更多對於神經影像的知識，原本經過神內的學習後了解基本影像判讀，但在影像科可透過大量看片來快速累積判讀 CT, MRI 的技巧，而沈教授的課程也透過實際帶領影像判讀，讓我們能夠驗收學習的知識與判讀的技巧，如頭部創傷的 EDH, SDH 的成像型態，SDE, ChrSDH 的病程時間，Aneurysm 位置與影像發現的推斷 (SAH + ICH)，Hemorrhagic stroke，Lacunar infarction 的機轉等，不僅連接了病生理的機轉，也連接到神內學習到的臨床症狀，獲益良多。以下為本次學習內容整理筆記。

Head injury 頭部外傷

- 頭部外傷：種類

1. 依出血位置區分

- (1) Extra-cerebral lesion 腦外病灶

- a. Epidural hemorrhage (EDH) 硬腦膜上腔出血
 - b. Subdural hemorrhage (SDH) 硬腦膜下腔出血
 - c. Subdural effusion (SDE) 硬腦膜下腔積液

- (2) Intra-cerebral lesion 腦內病灶

- a. Brain contusion 腦挫傷
 - b. Subarachnoid hemorrhage (SAH) 蛛網膜下腔出血
 - c. Intraventricular hemorrhage (IVG) 腦室內出血

2. 依撞擊位置區分

- (1) Coup injury 同向損傷 (70%)：撞擊同側

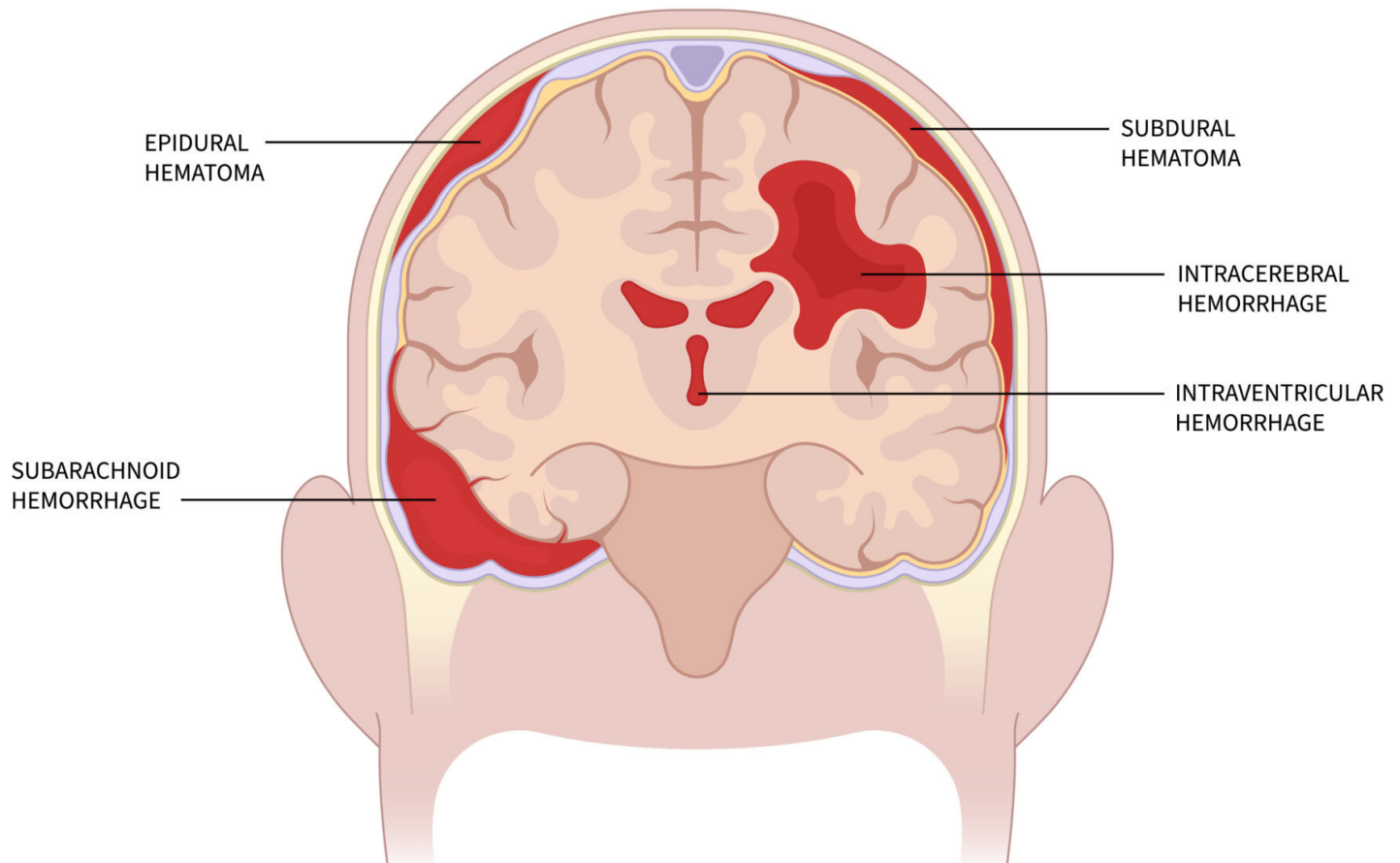
- (2) Contrecoup injury 反向損傷 (30%)：撞擊對側

3. 依撞擊時間區分

- (1) Acute hemorrhage 急性出血：撞擊當下出血

- (2) Delayed hemorrhage 延遲性出血：撞擊幾小時後出血

INTRACRANIAL HEMORRHAGE



- Epidural hemorrhage (EDH) 硬腦膜上腔出血

1. CT 成像：Hyperdense 高密度 (白)

- (1) Fusiform shape 紡錘狀：

- (2) Mass effect 腫瘤效應：強，常壓迫同側腦室

- (3) Swirl sign 漩渦徵象：血塊中仍有出血 → Hyperdense 中有局部 Hypodense

2. Epidural matter 硬腦膜

- (1) Cerebral falx 大腦鐮：可跨過

- (2) Cerebellar tentorium 小腦天幕：可跨過

- Subdural hemorrhage (SDH) 硬腦膜下腔出血

1. CT 成像：Hyperdense 高密度 (白)

- (1) Crescent shape 新月狀

- (2) Mass effect 腫瘤效應：強，常壓迫同側腦室

- (3) Intra-cerebral like lesion 大腦內出血樣病灶：出血經硬腦膜下腔流動至小腦天幕

- (4) Inter-hemispheric lesion 大腦半球間病灶：Wide lesion 寬病灶

SAH：Thin lesion 細病灶

2. Epidural matter 硬腦膜

- (1) Cerebral falx 大腦鐮：不可跨過

- (2) Cerebellar tentorium 小腦天幕：不可跨過

- Subdural effusion (SDE) 硬腦膜下腔積液：2～3 days

1. 成因

- (1) Head trauma 頭部創傷

- (2) Meningitis 腦膜炎

- (3) Craniotomy 開顱手術

- (4) VP shunt 腦室腹膜分流

2. CT 成像：Hypodense 低密度 (黑)

- (1) Crescent shape 新月狀

- (2) Mass effect 腫瘤效應：弱

- (3) Bilateral lesion 雙側病灶：常見

- (4) Spontaneous resorbed 自行吸收

• Chronic SDH 慢性硬腦膜下腔出血：In weeks

1. 成因：續發性，慢性發炎 → 薄弱血管新生 → 再次出血

(1) SDH 硬腦膜下腔出血：血腫逐漸吸收，滲透壓上升，吸收CSF

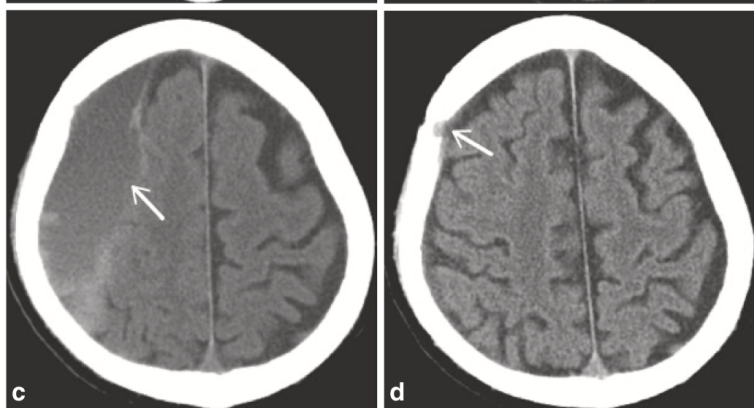
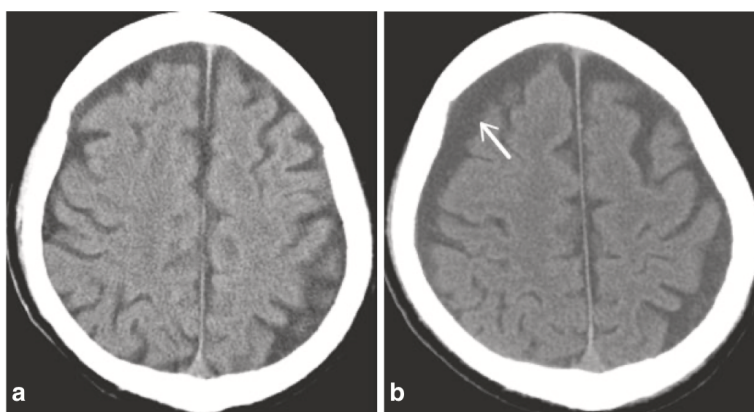
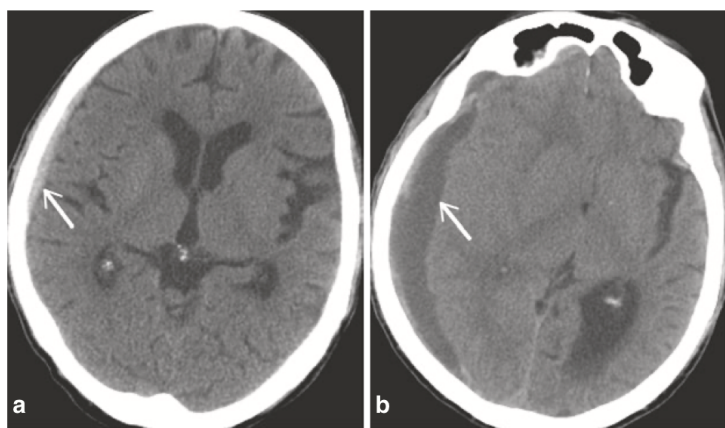
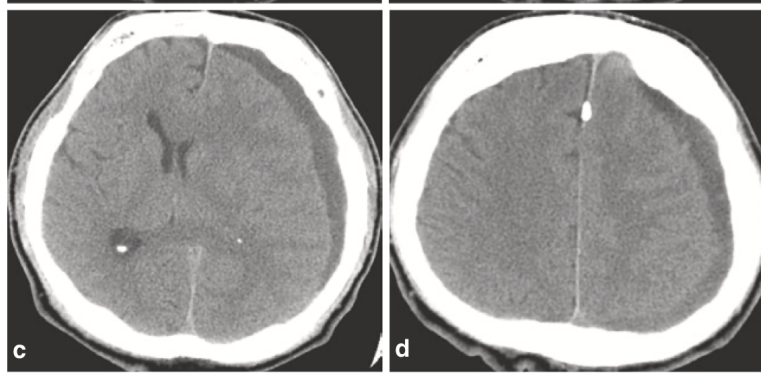
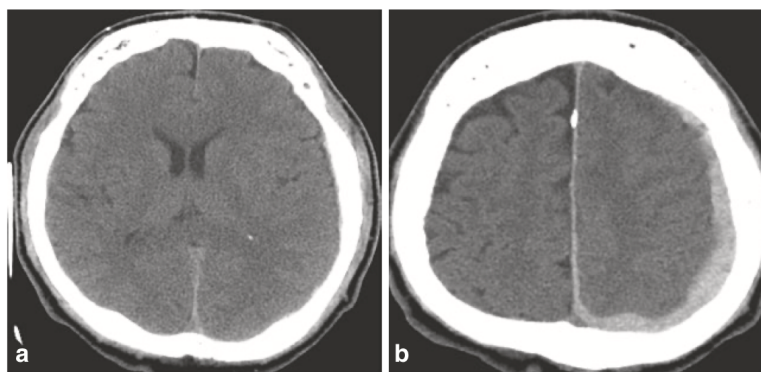
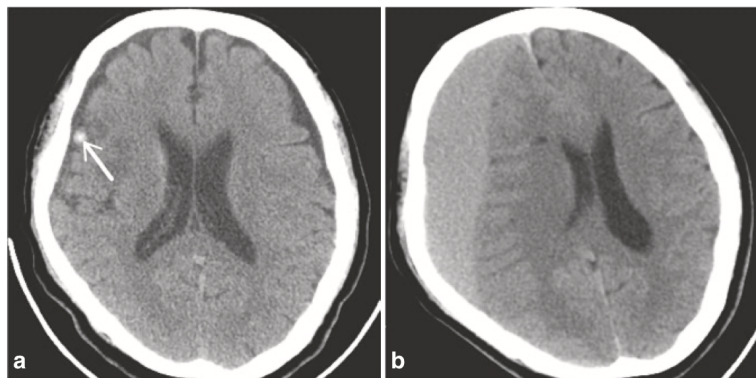
(2) SDE 硬腦膜下腔積液：逐漸吸收 CSF

2. CT 成像：Hyperdense 高密度 (白) / Hypodense 低密度 (黑) / Iso-dense 等密度 (灰)

(1) Crescent shape 新月狀

(2) Mass effect 腫瘤效應：強

(3) Unilateral lesion 單側病灶：常見



- Brain contusion 腦挫傷：Traumatic ICH

1. Focal lesion 局部病灶

- (1) 創傷初期

- a. Hyperdense 高密度 (白)：中心，出血點

- b. Hypodense 低密度 (黑)：周圍，細胞性水腫

- (2) 創傷後期

- a. Encephalomalacia 腦組織軟化：液化性壞死

- b. Ventricular expansion 腦室擴張：挫傷部位鄰近腦室

2. Diffuse brain edema 瀰漫性腦水腫

- (1) Cerebrum 大腦：腦裂消失，Slight hypodense 輕微低密度 (黑/灰)

- (2) Cerebellum 小腦：Isodense 等密度 (灰) → White cerebellar sign (相對大腦較白)

- (3) Ventricular compression 腦室壓迫

3. Diffuse axonal injury (DAI) 廣泛性軸突損傷：Shearing injury

- (1) 初期：部分小出血

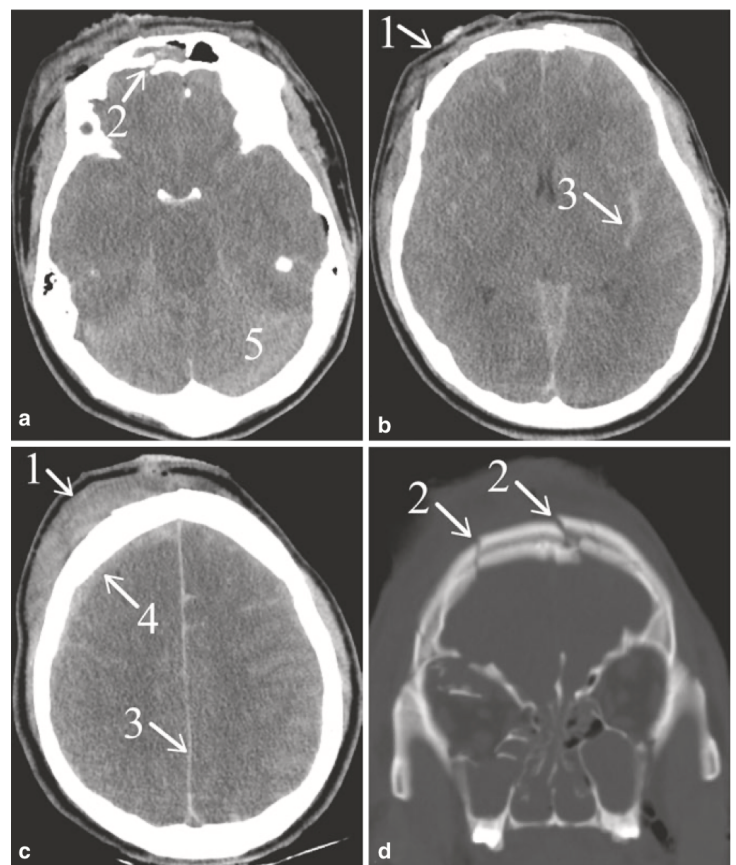
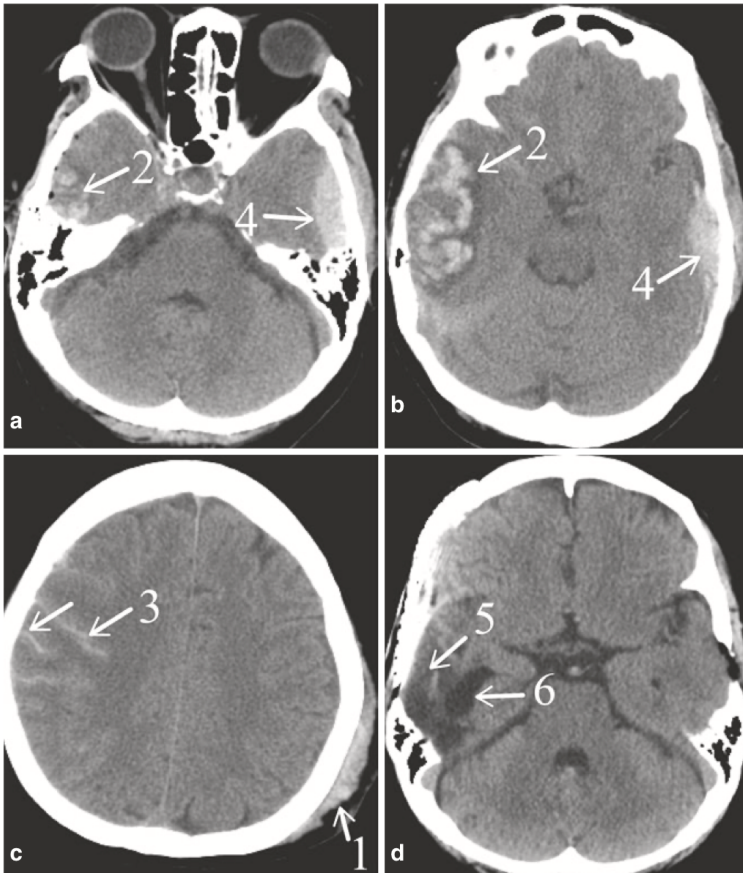
- (2) 中期：出血點變多，變大

- (3) 後期：腦室擴張，廣泛性腦萎縮

- Traumatic SAH, IVH 創傷性蛛網膜下腔出血/腦室內出血

1. SAH：沿腦裂分佈 → Hyperdense 高密度 (白)

2. IVH：腦室內出血 → Hyperdense 高密度 (白)



Hemorrhagic stroke 出血性中風：Intra-cerebral hemorrhage (ICH) 大腦內出血

• Hypertensive ICH 高血壓出血性中風：> 50歲注意

1. 常見成因

- (1) Atherosclerosis 動脈粥狀硬化
- (2) Hyaline atherosclerosis 玻璃樣動脈硬化
- (3) Cerebral amyloid angiopathy (CAA) 大腦澱粉樣血管病變
- (4) Charcot-Bouchard microaneurysm 微動脈瘤

2. 常見位置

- (1) Basal ganglion 基底神經核：Putamen 殼核 (1), Caudate nucleus 尾核 (6)
- (2) Thalamus 視丘 (2)
- (3) Brainstem 腦幹：Pons 橋腦 (3), Midbrain 中腦 (7), Medulla 延腦 (8)
- (4) Cerebellum 小腦 (4)
- (5) Cerebrum 大腦：Subcortex 下層皮質 (5)

3. 常見機轉

- (1) 大部分：Hyaline atherosclerosis 玻璃樣動脈硬化
- (2) 下層皮質：Cerebral amyloid angiopathy (CAA) 大腦澱粉樣血管病變

4. CT 成像：Hyperdense 高密度 (白)

- (1) Circumscribed lesion 局限性病灶：病灶大小通常出血瞬間就決定，12~26% 可繼續出血
- (2) Mass effect 腫瘤效應：強，常壓迫同側腦室
- (3) Intra-ventricular hemorrhage (IVH) 腦室內出血：深ICH 出血破到腦室

5. 需辨別之影像特徵

- (1) Physiological calcification 生理性鈣化：通常雙側
 - a. Globus pallidus 蒼白球：雙側
 - b. Pineal body 松果體：第三腦室後方
- (2) 頭部外傷：需辨別出血原因，注意出血位置與大小
 - a. 出血性中風後頭部外傷：常見 ICH, SAH
 - b. 頭部外傷後出血性中風：常見 EDH, SDH

- **Vascular anomaly hemorrhage 血管畸形性出血**：< 50歲常見

1. 常見成因

- (1) **Arteriovenous malformation (AVM) 動靜脈畸形**
- (2) **Saccular aneurysm 囊狀動脈瘤 (Berry aneurysm)**
- (3) Venous malformation 靜脈畸形
- (4) Cavernous hemangioma 海綿竇血管瘤
- (5) Infected aneurysm 感染性動脈瘤：敗血症, 感染性心內膜炎

2. 常見位置

- (1) Frontal lobe 額葉
- (2) Parietal lobe 頂葉
- (3) Occipital lobe 枕葉
- (4) Temporal lobe 顳葉
- (5) Cerebellum 小腦
- (6) **Circle of Willis 威利氏環**：常合併SAH

3. CT 成像：**Hyperdense 高密度 (白)**

- (1) Circumscribed lesion 局限性病灶：病灶大小通常出血瞬間就決定，12~26% 可繼續出血
- (2) Mass effect 腫瘤效應：強，常壓迫同側腦室
- (3) Intra-ventricular hemorrhage (IVH) 腦室內出血：深ICH 出血破到腦室

4. 影像診斷：需顯影劑

- (1) CTA：**Bag of worm sign 一袋蟲蟲徵象**
- (2) DSA：**確定診斷**

- 其他原因出血

1. **Tumor bleeding 腫瘤出血**

- (1) Circumscribed lesion 局限性病灶：Hyperdense 高密度 (白)
- (2) **White matter edema 白質水腫**：腫瘤壓迫造成的血管性水腫 → 周圍 Hypodense 低密度 (黑)

2. **Bleeding tendency 出血傾向**：抗凝血劑, 肝病

- (1) **Multiple lesion 多發性病灶**：Hyperdense 高密度 (白)
- (2) 可出現在任何位置

- ICH：影像學變化

1. **Hyperacute 超急性期**：< 12 hr

- (1) CT：

- a. 血塊凝固 (>2hr)：Hyperdense 高密度 (白)
- b. 血塊未凝固 (<2hr)：Hypodense 低密度 (灰)

- (2) MRI：通常不做

- a. T1W1：正常訊號
- b. T2W1：高訊號 (亮)

2. **Acute 急性期**：12hr ~ 2d

- (1) CT：

- a. 病灶：Hyperdense 高密度 (白) → 血塊殘留
- b. 周邊：Hypodense 低密度 (灰黑) → 細胞水腫不明顯

- (2) MRI：**Deoxyhemoglobin**

- a. T1W1：低訊號 (灰)
- b. T2W1：低訊號 (暗)

3. **Early subacute 早期亞急性期**：2d~2w

- (1) CT：

- a. 病灶：Hyperdense 高密度 (白) → 血塊逐漸變小
- b. 周邊：Hypodense 低密度 (灰黑) → 細胞水腫逐漸擴散

- (2) MRI：**Methemoglobin (Intracellular)**

- a. T1W1：高訊號 (亮)
- b. T2W1：低訊號 (暗)

4. **Late subacute 早期亞急性期**：2w~2m

- (1) CT：

- a. 病灶：Hyperdense 高密度 (白) → 血塊幾乎消失
- b. 周邊：Hypodense 低密度 (灰黑) → 細胞水腫消失

- (2) MRI：**Methemoglobin (Extracellular)**

- a. T1W1：高訊號 (亮)
- b. T2W1：高訊號 (亮)

5. **Chronic 慢性期**：>2m → Encephalomalacia

- (1) CT：

- a. 病灶：Hypodense 低密度 (黑)，和 CSF 一樣黑 → Linear cavity 線狀空洞
- b. 周邊：Adjacent ventricular expansion 鄰近腦室擴張

- (2) MRI：**Hemosiderin (Peri-lesion)**

- a. T1W1：低訊號 (暗) → 線狀黑色 + 邊緣白色
- b. T2W1：高訊號 (亮) → 線狀白色 + 邊緣黑色

Hemorrhagic stroke 出血性中風：Subarachnoid hemorrhage (SAH) 蛛網膜下腔出血

• 種類

1. Traumatic 創傷性：頭部外傷 → Sulci, Lateral fissure, Longitudinal fissure, Tentorium
2. Secondary 續發性：ICH 破裂至蛛網膜下腔 → 依 ICH 位置
3. Primary 原發性：動脈瘤 (常見), AVM (少見) → 蝶鞍上腦池 or 薛氏裂 → 擴散至其他腦池

• Primary SAH 原發性蛛網膜下腔出血

1. 常見成因：Aneurysm 動脈瘤 → 好發於威利氏環

- (1) ACoA：35%
- (2) ICA / PCoA：35%
- (3) Bifurcation of MCA：20%
- (4) Tip of BA：4%
- (5) 其他位置：少見

2. 常見位置

- (1) Suprasellar cistern 蝶鞍上腦池：ACoA, ICA/PCoA, BA
- (2) Lateral fissure 側腦裂：MCA
- (3) Subarachnoid space 蛛網膜下腔：其他血管

3. CT 成像：Hyperdense 高密度 (白)

- (1) 沿腦池或腦裂分佈

- a. Pure SAH：70%
- b. SAH + ICH：25%
- c. Pure ICH：5%

(2) SAH + ICH：可判別動脈瘤位置

- a. 蝶鞍上腦池 SAH + 額葉 ICH：ACoA Aneurysm
- b. 蝶鞍上腦池 SAH + 顳葉 ICH：ICA + PCoA Aneurysm
- c. 側腦裂 SAH + 頂葉/顳葉 ICH：MCA Aneurysm

4. 影像診斷：需顯影劑

- (1) CTA：第一線
- (2) DSA：CTA 無法看清時，確定診斷，無法配合的患者需麻醉
- (3) MRA：需充分配合的患者

5. 動脈瘤：處置方式

- (1) 已破裂：Surgical clipping 手術夾除, Coil embolization 線圈栓塞術
- (2) 未破裂：觀察 (直徑 < 2.5mm), 栓塞 (直徑 > 2.5mm)

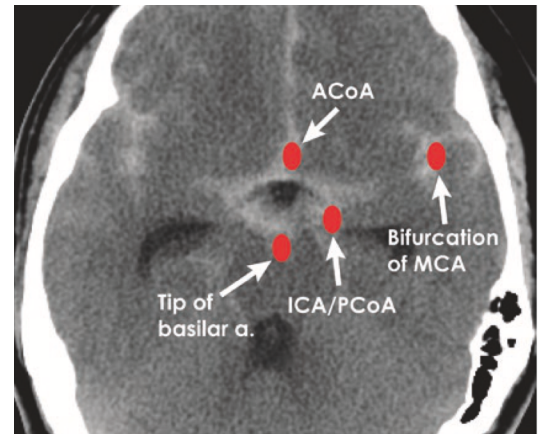
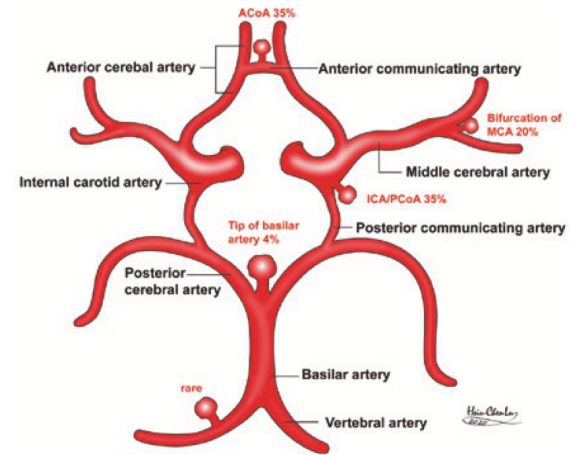
6. 動脈瘤：相關症狀

- (1) 破裂前：壓迫 CN3 → 眼瞼下垂, 複視
- (2) 破裂後：SAH

a. Stroke 中風

b. Communicating hydrocephalus 交通性水腦症：CSF 回流受阻，腦室擴張 → Hakim's triad

c. Superficial siderosis 表層鐵質沉積症：腦幹, 小腦 → 共濟失調, 聽力受損



Ischemic stroke 缺血性中風：Brain infarction 腦梗塞

• 種類

1. **Large artery thrombosis 大動脈血栓** (Large vessel infarction)：Atherosclerosis 動脈粥狀硬化
2. **Small artery thrombosis 小動脈血栓** (Lacunar infarction)：Hyaline atherosclerosis 玻璃樣動脈硬化
3. **Cardiogenic embolism 心源性栓塞**：人工瓣膜, 心房顫動, 瓣膜疾病, 羊水, 空氣, 脂肪...
4. Other known etiology 其他已知病因：Vasculopathy 血管病變, Hypercoagulable state 高凝血狀態
5. Other unknown etiology 其他未知病因

• 成因

1. Atherosclerosis 動脈粥狀硬化 (大動脈), Hyaline atherosclerosis 玻璃樣動脈硬化 (穿通動脈)

(1) 穿通動脈：Hypertension 高血壓

(2) 大動脈：Diabetes 糖尿病, Hypercholesterolemia 高膽固醇血症, Smoking 抽菸

2. Cardiogenic embolism 心源性栓塞

(1) 心律：**Atrial fibrillation (Afib), Atrial flutter (AF), Sick sinus syndrome (SSS)**

(2) 瓣膜：人工二尖瓣, 二尖瓣疾病, 心內膜炎, 風濕性心臟病

(3) 心臟：Cardiomyopathy, Atrial myxoma, 先天性心臟病

(4) 續發性：心肌梗塞, 心臟衰竭

3. 其他已知病因

(1) Non-atherosclerotic vasculopathy 非動脈粥狀硬化血管病變

a. Cervico-cephalic arterial dissection 頭頸部動脈剝離

b. Traumatic cerebrovascular disease 創傷性腦血管疾病

c. Radiation-induced vasculopathy 輻射誘導血管病變

d. Moyamoya disease 毛毛樣血管疾病

e. Fibromuscular dysplasia 肌纖維發育不良

f. Vasculitis 血管炎

g. Migrainous infarction 偏頭痛性梗死

(2) Selected hypercoagulable state 選擇性高凝血狀態

a. Anti-thrombin, Protein C, Protein S deficiency

b. Polycythemia vera 真性紅血球增多症

c. Thrombocythemia 血小板增多症

d. Thrombotic thrombocytopenia purpura (TTP) 血栓性血小板減少性紫斑

e. Lupus anticoagulant, anticardiolipin

f. 其他：腫瘤, 懷孕, 避孕藥, 飲酒, 腎病症候群

- Brain tissue edema 腦組織水腫

1. 種類

- (1) Cytotoxic edema 胞毒性水腫

- a. 成因：Infarction 腦梗塞

- b. 機轉：腦組織逐漸腫大壞死，壓迫周圍腦組織 → 容易造成腦組織萎縮

- c. 位置：灰質 or 白質

- (2) Vasogenic edema 血管性水腫

- a. 成因：ICH 大腦內出血, Tumor 腫瘤, Abscess 膿瘍

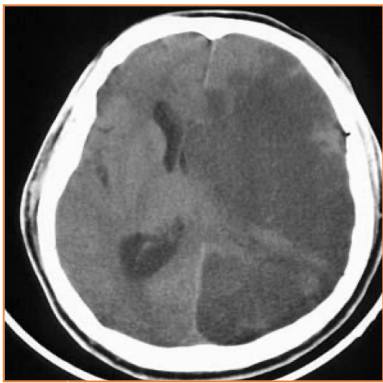
- b. 機轉：病灶造成BBB受損，微血管通透性增加，血漿充斥白質周圍 → 不易造成腦組織萎縮

- c. 位置：白質, 少許灰質

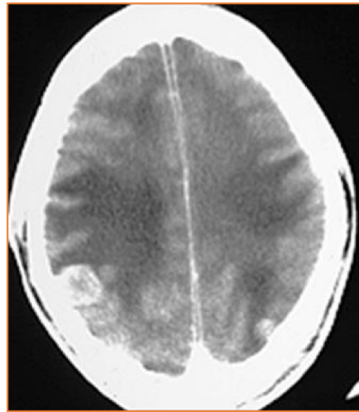
- (3) Interstitial edema 間質性水腫

- a. 成因：Hydrocephalus 水腦症

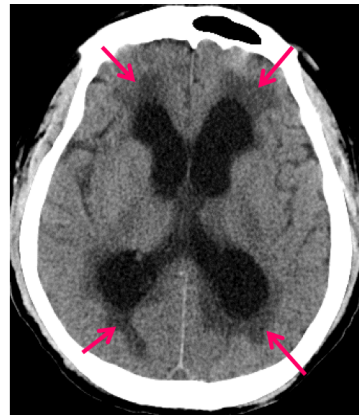
- b. 機轉：腦室內高壓造成腦室管膜受損，CSF 往外滲透，充斥於腦室旁組織



Infarction with
cytotoxic edema



Metastasis with vasogenic edema



Interstitial edema

2. 影像學比較

- (1) Cytotoxic edema 胞毒性水腫：Intracellular 細胞內

- a. CT：灰暗，腦組織造成 Mass effect

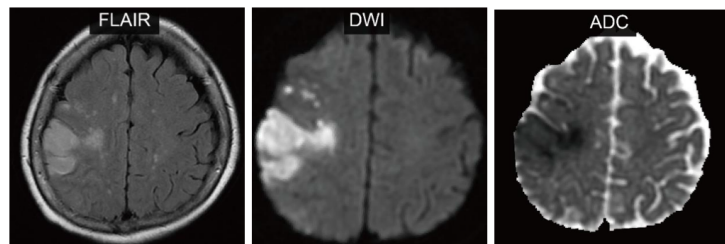
- b. MRI

- T1W1：低訊號 → 灰暗

- T2W1, T2 flair：高訊號 → 灰白

- DWI：Diffusion restriction → 高訊號 → 白

- ADC：Diffusion restriction → 低訊號 → 暗



- (2) Vasogenic edema 血管性水腫：Extracellular 細胞外

- a. CT：灰暗，病灶造成 Mass effect

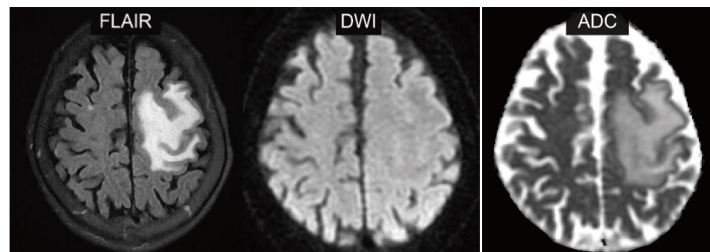
- b. MRI

- T1 flair：低訊號 → 暗

- T2W1, T2 flair：高訊號 → 白

- DWI：No diffusion restriction → 無訊號改變 → 正常

- ADC：No diffusion restriction → 高訊號 → 白



- Infarction : 影像學變化

1. **Hyperacute 超急性期** : 0~24 hr

- (1) CT : Subtle hypodense 輕微低密度 (灰黑)

- (2) MRI : 通常不做

- a. T1W1 : 正常訊號 (正常)

- b. T2W1 : 高訊號 (灰亮)

2. **Acute 急性期** : 1d~1W

- (1) CT : Hypodense 低密度 (灰黑)

- (2) MRI

- a. T1W1 : 低訊號 (灰暗), 沒有CSF 暗

- b. T2W1 : 高訊號 (灰亮), 沒有 CSF 亮

- c. T2 Flair : 高訊號 (灰亮)

- d. DWI : Diffusion restriction → 高訊號 (亮)

- e. ADC : Diffusion restriction → 低訊號 (暗)

3. **Subacute 亞急性** : 1W~3W

- (1) CT : Hypodense 低密度 (黑)

- (2) MRI

- a. T1W1 : 低訊號 (灰暗), 沒有 CSF 暗

- b. T2W1 : 高訊號 (灰亮), 沒有 CSF 亮

- c. T2 Flair : 高訊號 (灰亮)

- d. DWI : 腦組織幾乎死亡 → 幾乎無訊號改變 (微亮)

- e. ADC : 腦組織幾乎死亡 → 幾乎無訊號改變 (微暗)

4. **Chronic 慢性** : >3W → Encephalomalasia

- (1) CT : Hypodense 低密度 (黑), 和CSF一樣黑 → Round cavity 圓形空洞

- (2) MRI

- a. T1W1 : 低訊號 (暗), 和 CSF 一樣黑

- b. T2W1 : 高訊號 (亮), 和 CSF 一樣亮

- c. T2 Flair : 低訊號 (暗), 和 CSF 一樣亮

- d. DWI : 腦組織死亡, CSF 填充 → 低訊號 (暗)

- e. ADC : 腦組織死亡, CSF 填充 → 高訊號 (亮)

5. 腦梗塞 : 篩檢方式

- (1) 急診 : CT → 優先排除出血

- (2) 確診 : MRI → 確認梗塞位置

- a. 中風 2hr 內 : DWI 可顯影 → 確認新發梗塞位置

- b. 中風 4hr 內 : T2W1, T2 Flair 可顯影 → 比對新舊梗塞位置

- Hemorrhagic infarction 出血性梗塞 : 2~10天內出血

1. CT : Hyperdense 高密度 (白)

2. MRI : ICH 變化

3. 常見 : **Embolism**

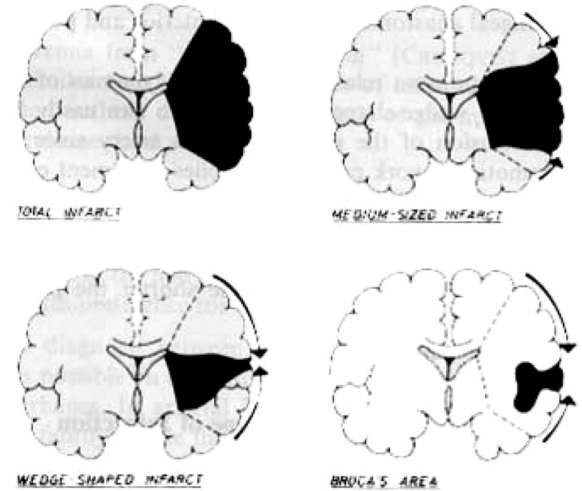
• Large infarction 大動脈梗塞

1. 常見成因

- (1) Atherosclerosis 動脈粥狀硬化：通常有側枝循環 → 症狀較輕微，範圍較小
- (2) Cardiogenic embolism 心源性栓塞：通常無側枝循環 → 症狀較嚴重，範圍較大

2. 位置

- (1) Internal carotid a. (ICA) 內頸動脈
- (2) Vertebral a. (VA) 脊動脈
- (3) Basilar a. (BA) 基底動脈
- (4) Middle cerebral a. (MCA) 中大腦動脈
- (5) Anterior cerebral a. (ACA) 前大腦動脈
- (6) Posterior cerebral a. (PCA) 後大腦動脈



3. CT 成像：Hypodense 低密度 (灰黑)

(1) 病灶形狀

- a. Triangular 三角形 or Wedge-shaped 楔型
- b. Watershed 分水嶺型：常見於 ICA, MCA, ACA, PCA 的 Atherosclerosis

(2) Early sign 早期徵象

- a. Bright MCA sign：Linear hyperdensity, Dot hyperdensity → 動脈粥狀硬化的鈣化
- b. Insular ribbon sign：島葉區腦溝消失, 皮質變灰
- c. Inverted putaminal sign：殼核區變灰
- d. Isolated putaminal sign：殼核區線狀變灰
- d. Gray-white contrast effacement：灰質變黑，對比消失
- e. Cortical sulcus effacement：大腦裂消失

• Lacunar infarction 腔隙性梗塞

1. 常見成因

- (1) Hyaline atherosclerosis 玻璃樣動脈硬化
- (2) Cardiogenic embolism 心源性栓塞

2. 位置

- (1) Heubner recurrent a. 海氏返動脈：紋狀體頭部, 內囊前肢
- (2) Anterior choroidal a. 前脈絡叢動脈：紋狀體尾部, 內囊後肢, 放射冠
- (3) Lenticulostriate a. 豆紋動脈：紋狀體體部 + 豆狀核 (殼核 + 蒼白球)
- (4) Thalamoperforating a. 視丘穿通動脈：視丘
- (5) Paramedian a. 正中旁動脈：中腦
- (6) Pontine a. 橋腦動脈：橋腦

3. Small vessel disease 小血管疾病

- (1) Lacunar infarction 腔隙性梗塞：T2 亮, DWI 亮, ADC 暗
- (2) Leukoaraiosis 白質疏鬆症 (Peri-ventricular/Subcortical)：CT 暗, T2 亮
- (3) Microbleeds 微小出血：SWAN 暗