



PERAN PENCITRAAN RADIOLOGI PADA STROKE

dr. Tandy Chintya Tanaji, Sp. Rad

Departemen Radiologi
Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti



PENDAHULUAN

- Menurut *WHO (World health Organization)*, STROKE didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana ditemukan tanda-tanda klinis yang **berkembang cepat** berupa defisit neurologis **fokal atau global**, yang dapat memberat dan berlangsung **selama 24 jam atau lebih** dan atau dapat menyebabkan kematian, tanpa adanya penyebab lain yang jelas selain **vaskuler**.
- Stroke memiliki tingkat mortalitas tinggi sebagai penyakit terbanyak ketiga yang menyebabkan kematian di dunia.
- Seringkali didahului oleh *transient ischaemic attack (TIA)* → 10-15%.
- Dapat merupakan infark (80%) maupun perdarahan (20%).

ETIOLOGI STROKE

INFARK (*Non-Hemorrhagic*):

- Ateromatosa pembuluh darah besar yang oklusif (50%)
- Atheromatosa pembuluh darah kecil yaitu arteri penetrans (25%) → infark lacunar
- Emboli kardiogenik (20%)

PERDARAHAN (*Hemorrhagic*)

- Intraparenchymal hemorrhagik
- Non-traumatic subarachnoid hemorrhagik

**Baik stroke infark maupun perdarahan, cedera jaringan lokal akan mengakibatkan edema yang semakin memperburuk suplai darah*

GAMBARAN KLINIS

- **Stroke iskemik** → deficit neurologis fokal
 - Mendadak
 - Progresi BERTAHAP
 - Sakit kepala, hilang kesadaran / muntah jarang terjadi (kec. pada stroke batang otak)
- **Stroke perdarahan**
 - Bervariasi (tergantung lokasi dan tipe perdarahan)
 - Sakit kepala, muntah, deficit neurologis fokal dan hilang kesadaran → KHAS!
 - Progresi CEPAT → KOMA.
- Cedera hemisfer → kelemahan kontralateral, penurunan tonus otot dan refleks , penurunan fungsi sensoris dan disfasia.

PERAN PENCITRAAN RADIOLOGI PADA KASUS STROKE

Mengetahui JENIS STROKE yang diderita pasien.

Modalitas yang digunakan:

- CT (Computed Tomography) scan kepala/ CT angiografi
- MRI (Magnetic Resonance Imaging) kepala / MRA-MRV
- Cerebral angiografi

Modality of choice → **CT scan tanpa kontras.**

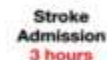
CT scan tanpa kontras, berguna untuk :

Membedakan jenis stroke

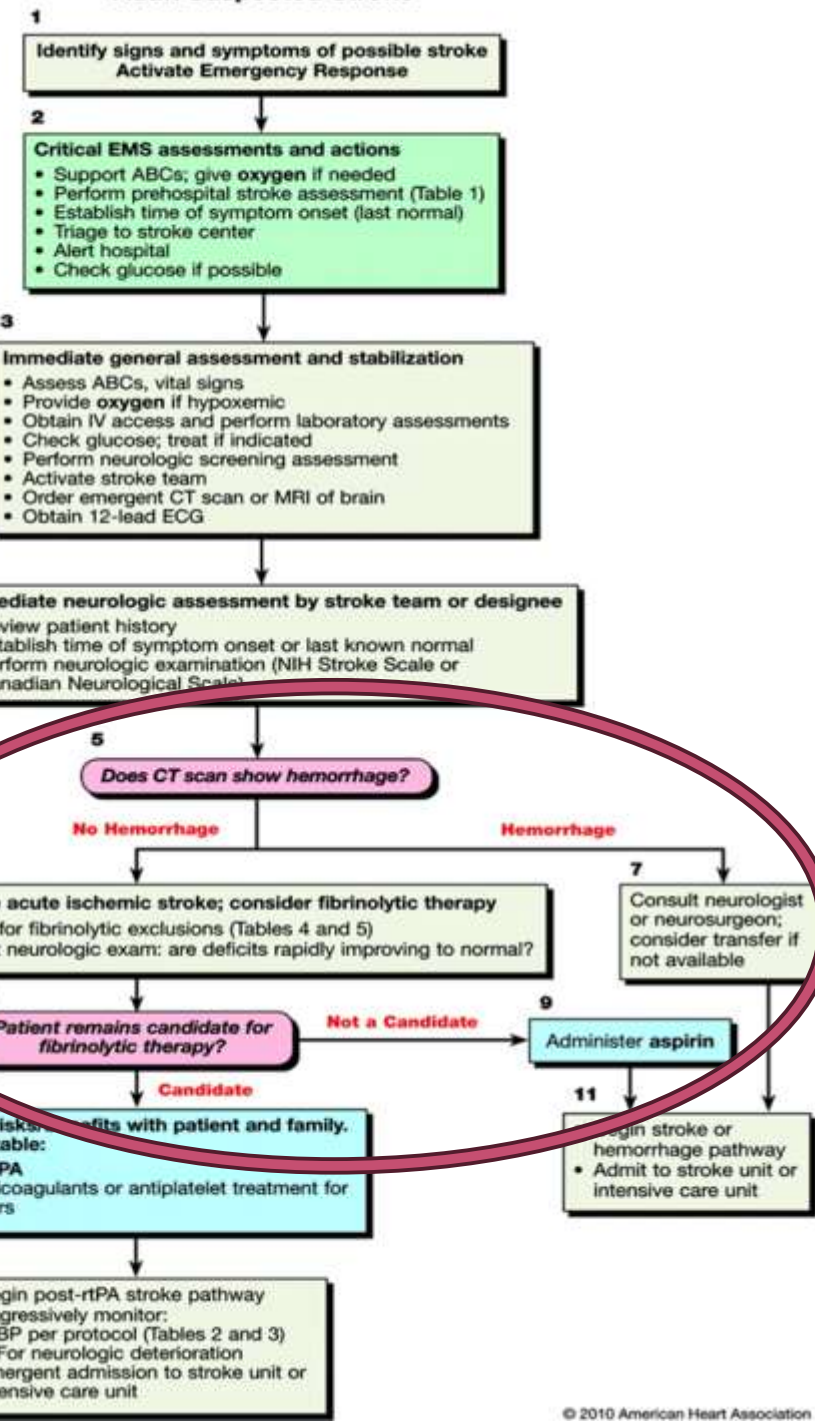
Mengeksklusi perdarahan intracranial/ atau lesi structural lainnya yang menyerupai stroke (tumor, perdarahan subdural dan extradural, abses)

* *Gambaran CT normal* → *TIDAK MENGEKSKLUSI* adanya tanda awal stroke maupun peningkatan tekanan intracranial.

NINDS
TIME
GOALS



Adult Suspected Stroke



STROKE NON-HEMORRHAGIK (STROKE INFARK)

CT DAN MRI SCAN PADA STROKE INFARK

Berdasarkan pemeriksaan CT dan MRI, stroke dibagi menjadi 4 tahap:

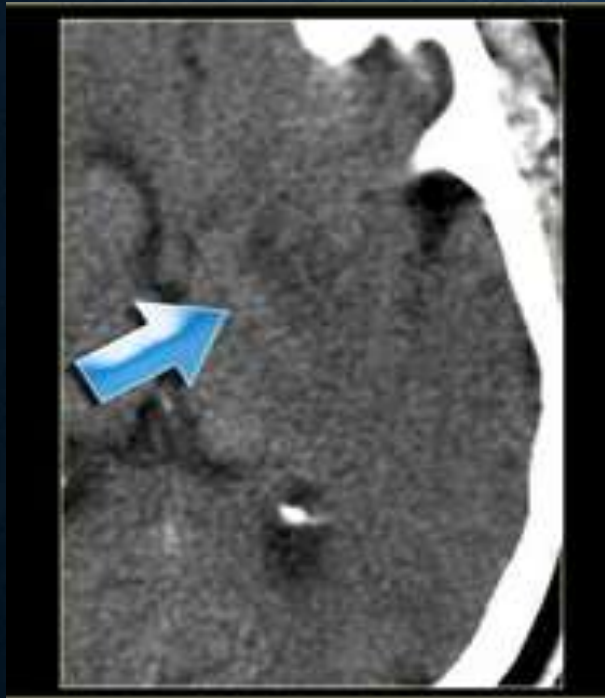
1. Infark HIPERAKUT (0-24 jam)
2. Infark AKUT (24 jam-1 minggu)
3. Infark SUBAKUT (1-3 minggu)
4. Infark KRONIK (> 3 minggu)

Bernhardt J, Hayward K, Kwakkel G et al. Agreed Definitions and a Shared Vision for New Standards in Stroke Recovery Research: The Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable Taskforce. Int J Stroke. 2017;12(5):444-50.

INFARK HIPERAKUT

- CT scan dapat normal pada 60% kasus
- Literatur lainnya mengatakan bahwa CT dapat menghasilkan gambaran yang abnormal pada 75% pasien dengan infark a. cerebri media dalam 3 jam pertama setelah onset
- Dapat terlihat “*Hyperdens MCA sign*” → thrombus intraluminal akut yang terlihat 25-30% oklusi a. cerebri media akut.
- Nukleus lentiformis yang normalnya terlihat jelas, menjadi tidak jelas (*obscuration of lentiform nucleus*)
- MRI → modality of choice untuk deteksi infark hiperakut (DWI), T1 belum tampak signal patologis.

HIPERAKUT INFARK

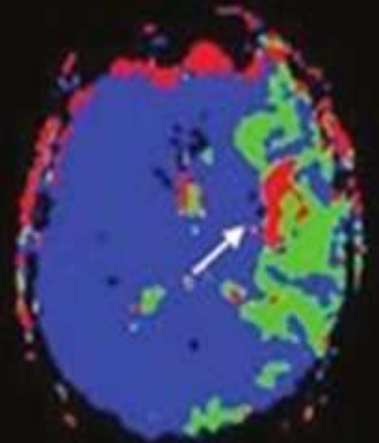
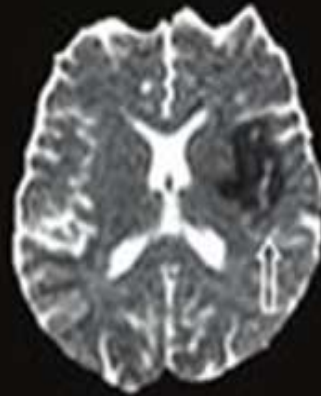
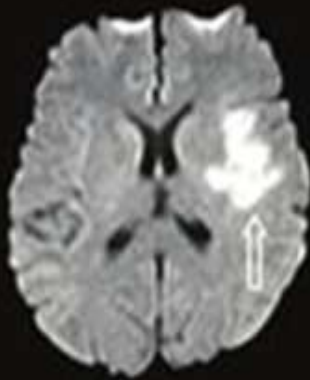
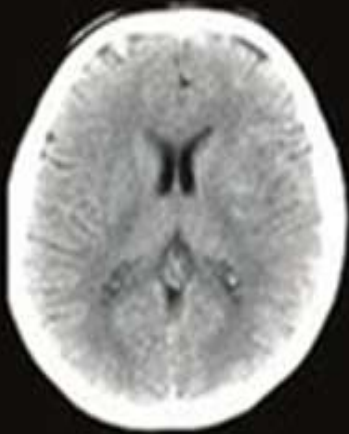


Obscuration of the lentiform nucleus or blurred basal ganglia



This is a result of thrombus or embolus in the MCA.
On the left a patient with a dense MCA sign.
On CT-angiography occlusion of the MCA is visible.

FASE HIPERAKUT



Etiology	DWI	ADC	T1	T2	FLAIR
cytotoxic edema	hyperintense	hypointense			

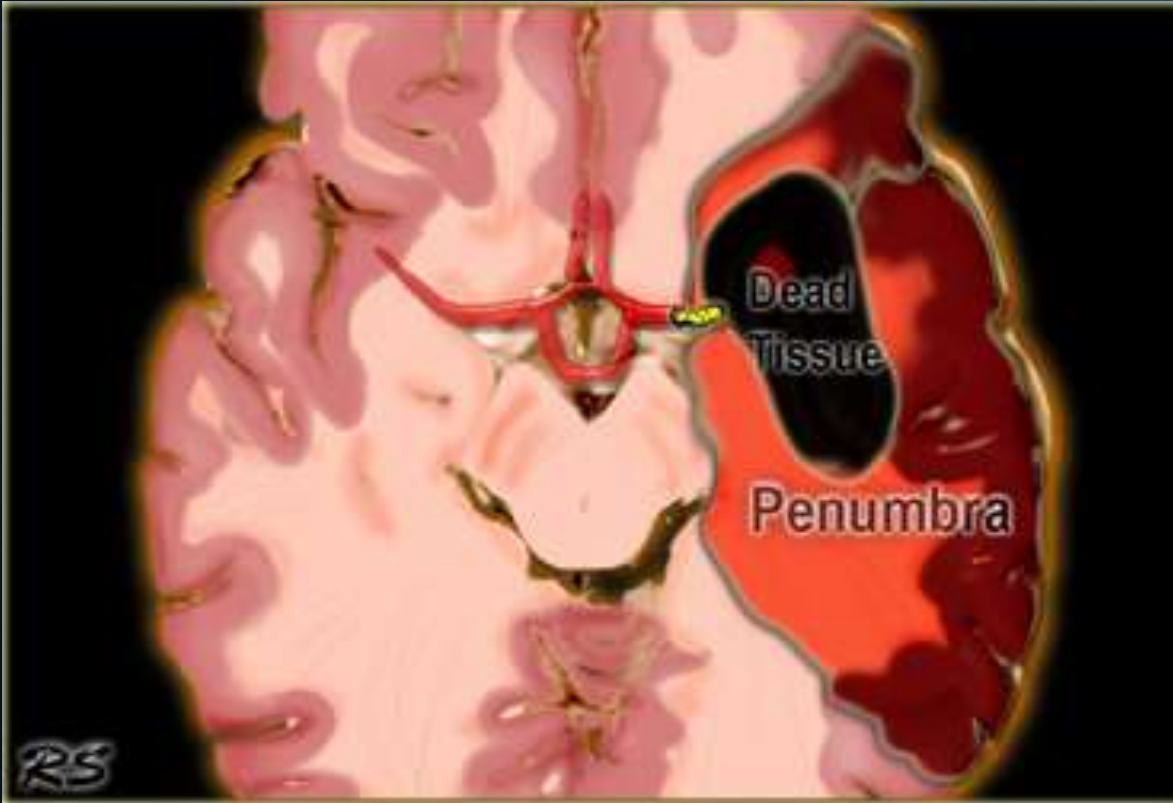
AKUT INFARK

- CT:

- Hipodensitas pada sisi yang terkena dengan batas samar.
- Ganglia basalis berdensitas rendah
- Terdapat gambaran “*insular ribbon sign*”
- Batas substansia grisea dan substansia alba menghilang akibat edema
- Pola normal sulkus menghilang, mengesankan adanya edema.

- MRI

- Telah tampak hipointensitas pada T1

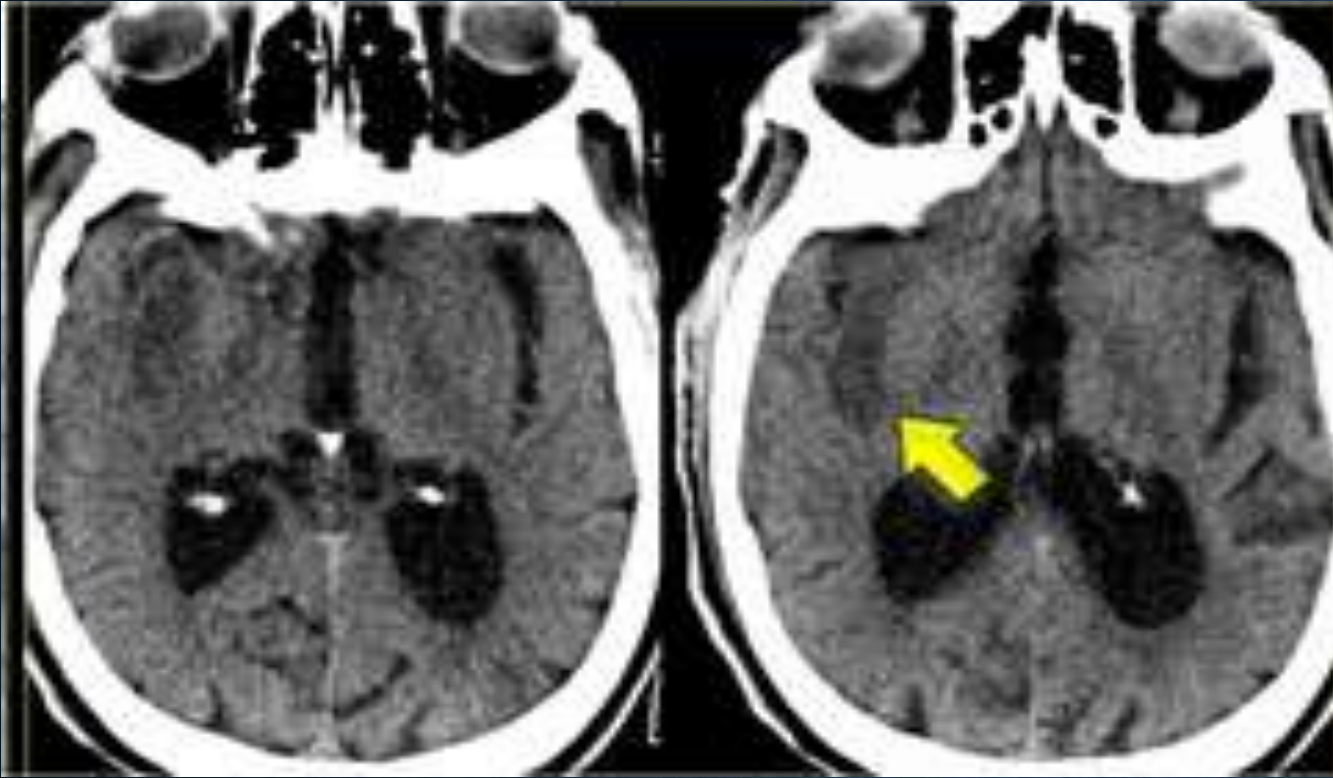


Penumbra: Occlusion of the MCA with irreversibly affected or dead tissue in black and tissue at risk or **penumbra** in red.

Tujuan mendeteksi stroke pada fase akut adalah:

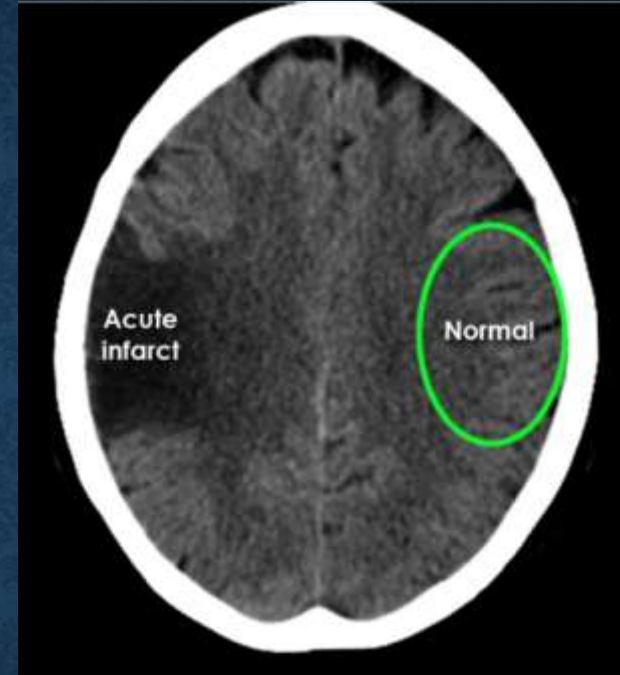
- Untuk menentukan, apakah stroke ini suatu hemorragik atau non-hemorragik
- Membedakan jaringan mana yang sudah mati (*dead tissue*) vs yang beresiko (*tissue at risk*)
- Mengidentifikasi arteri apa yang teroklusi (extra-/ intracranial)

Dengan ini kita bisa menyeleksi pasien mana yang kira-kira cocok untuk terapi thrombolytic.

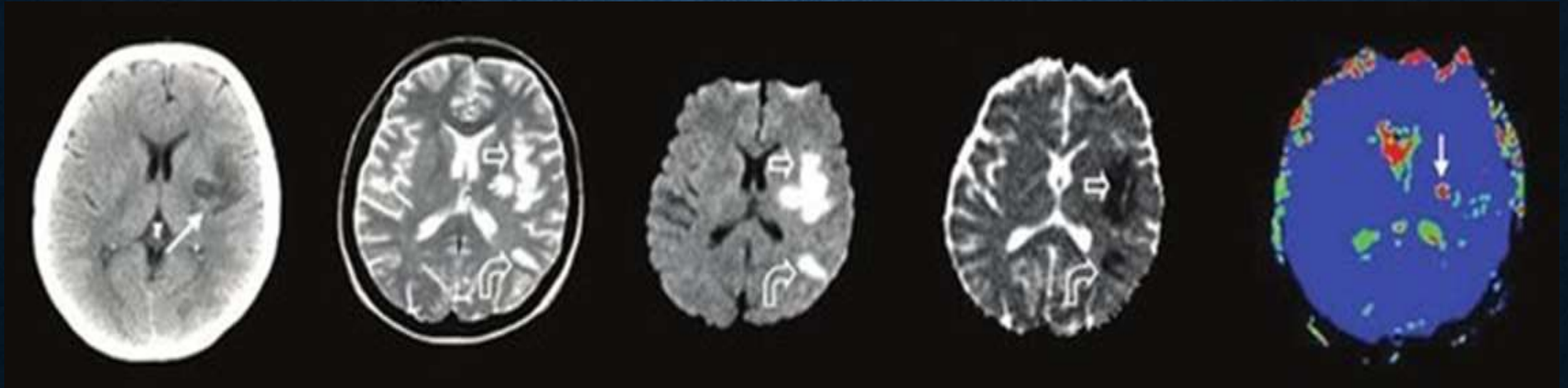


Insular Ribbon sign

- Hipodensitas dan swelling pada insular cortex.
- Penanda infark regio a. cerebri media
- Area ini sangat sensitive terhadap proses iskemik karena merupakan area yang paling distal / terjauh dari aliran pembuluh darah collateral.



FASE AKUT

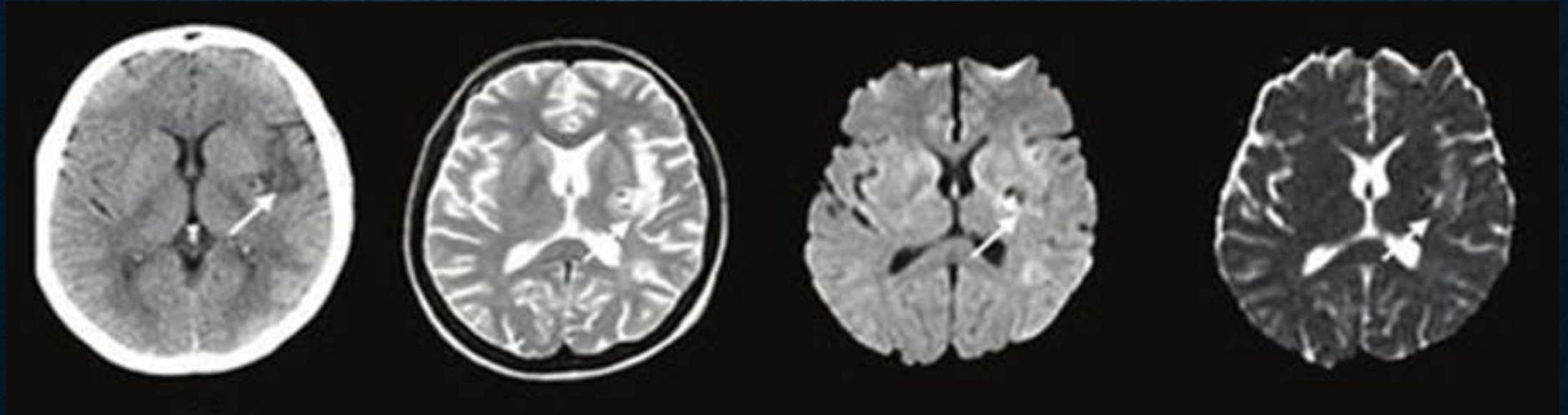


ETIOLOGY	DWI	ADC	T1	T2	FLAIR
Vasogenic edema	Hiperintens	Hipointens	Hipointens	Hiperintens	Hiperintens

SUBAKUT INFARK

- CT Scan
 - Hipodensitas sisi yang terkena semakin jelas dengan batas lesi sebagian tegas dengan bagian Grey-white matter terkena.
 - Mulai muncul efek massa, yang secara bertahap mengalami regresi pada akhir tahap subakut
 - Luxury perfusion (perfusi berlebih)
 - Transformasi hemorragik (15-20% kasus), biasanya terdapat di basal ganglia dan samping gyri.
- MRI Scan
 - Terdapat gambaran *T2 shine through*

FASE SUBAKUT



ETIOLOGY	DWI	ADC	T1	T2	FLAIR
Edema resolved; infarction complete	Hiperintens	Isointens / hiperintens	Hipointens	Hiperintens	Hiperintens
	<i>T2 SHINE THROUGH</i>				



CT scan
tanpa kontras



CT scan
dengan kontras



CT scan tanpa kontras
"transformasi hemorrhagik"

INFARK KRONIK

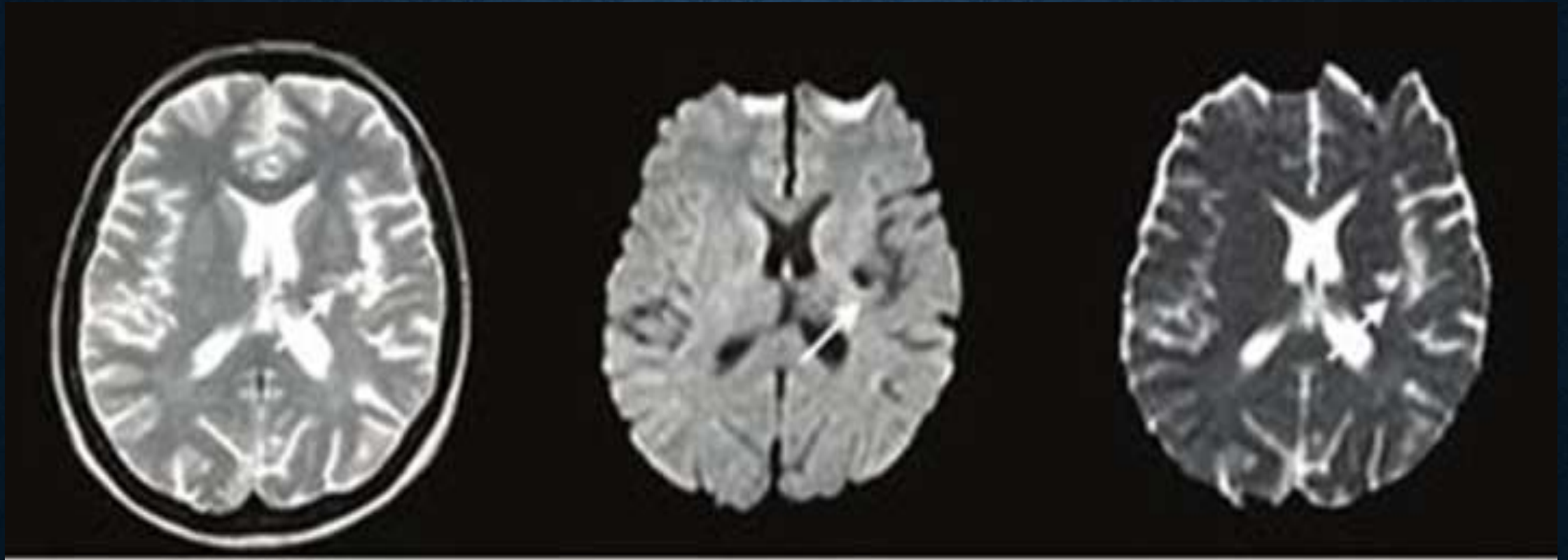
- Lesi densitas sangat hipodens berbatas tegas (CT scan).
- Semakin lama tahap kronis (> 3 bulan), dapat terjadi hilangnya massa parenkim dengan pelebaran sulkus atau ventrikel akibat ensefalomalasia → dapat disertai dilatasi kompensasi dari bagian ipsilateral ventrikel yang berdekatan dengan lesi.
- Perifokal daerah stroke yang memiliki gliosis dapat memiliki karakteristik hipodens



Subacute stroke



Kronik stroke



T2WI

DWI

ADC

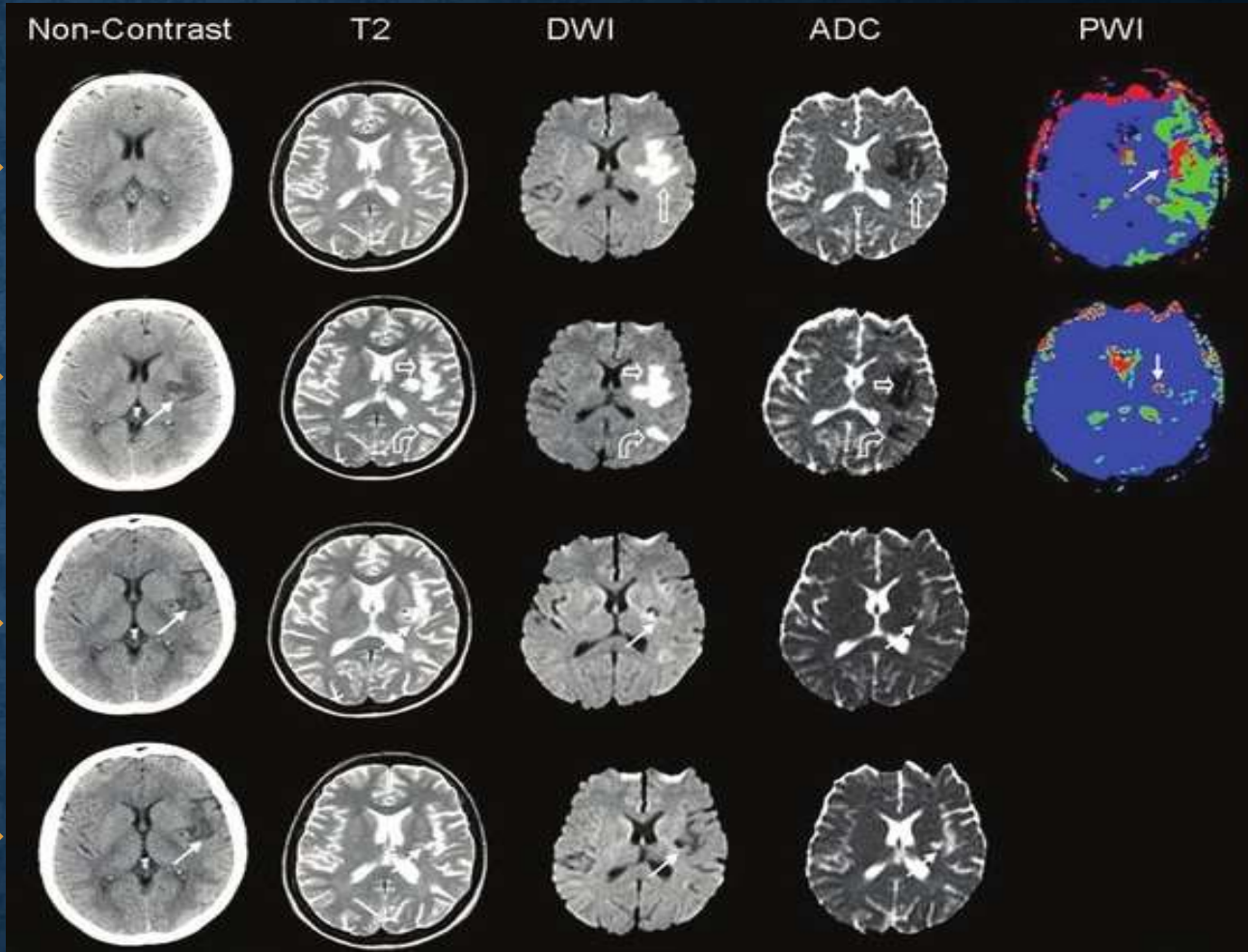
SUMMARY

HIPERAKUT

AKUT

SUBAKUT

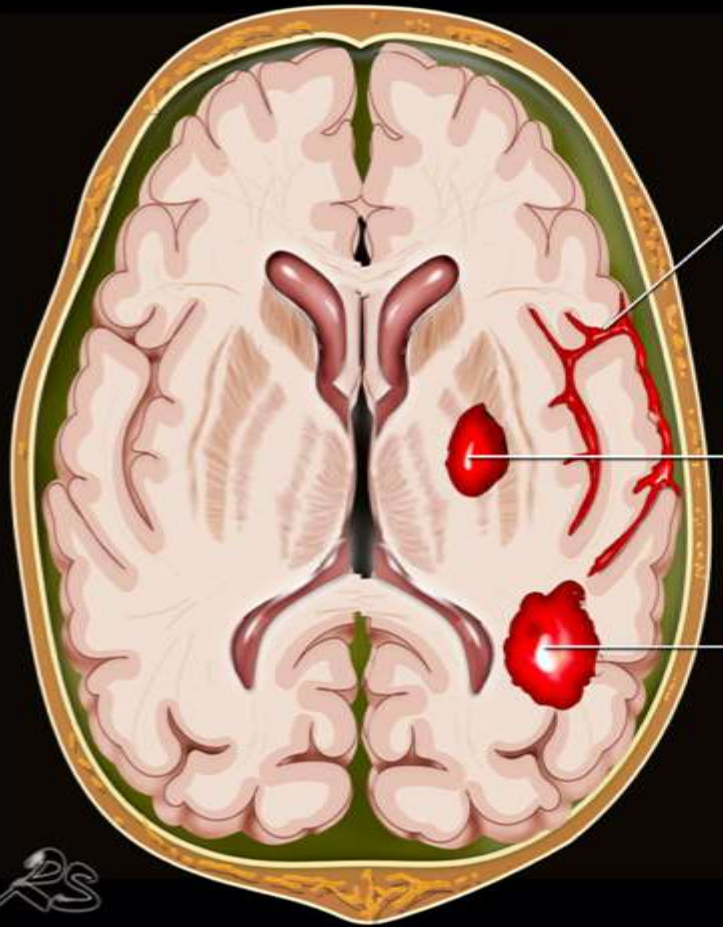
KRONIK



Etiology	DWI	ADC	T1	T2	FLAIR
cytotoxic edema	hyperintense	hypointense			
vasogenic edema	hyperintense	hypointense	hypointense	hyperintense	hyperintense
edema resolved; infarction, complete	hyperintense	isointense	hypointense	hyperintense	hyperintense
edema resolved; gliosis; encephalomalacia	variable	hyperintense	hypointense	hyperintense	variable

STROKE HEMORRHAGIK (STROKE PERDARAHAN)

- CT tanpa kontras merupakan modalitas terpilih
- Perdarahan akut bersifat hiperdens dengan edema disekitarnya
- Jika masif, akan menimbulkan efek massa dan mengkompresi sulkus dan ventrikel didekatnya → *midline shifting* dan berkurangnya ukuran sisterna basalis
- TEMPAT dan VOLUME perdarahan merupakan hal penting dan akan mempengaruhi pilihan terapi.
- *SWIRL SIGN* → tanda perdarahan masih aktif



Sub-arachnoid
- Aneurysm

Basal ganglia
- hypertension

Lobar
- CAA
- venous infarct
- tumor
- vascular malform.

Differential Diagnosis by location

Intraparenchymal **Basal ganglia** } Hypertension most common
Pons
Cerebellum }

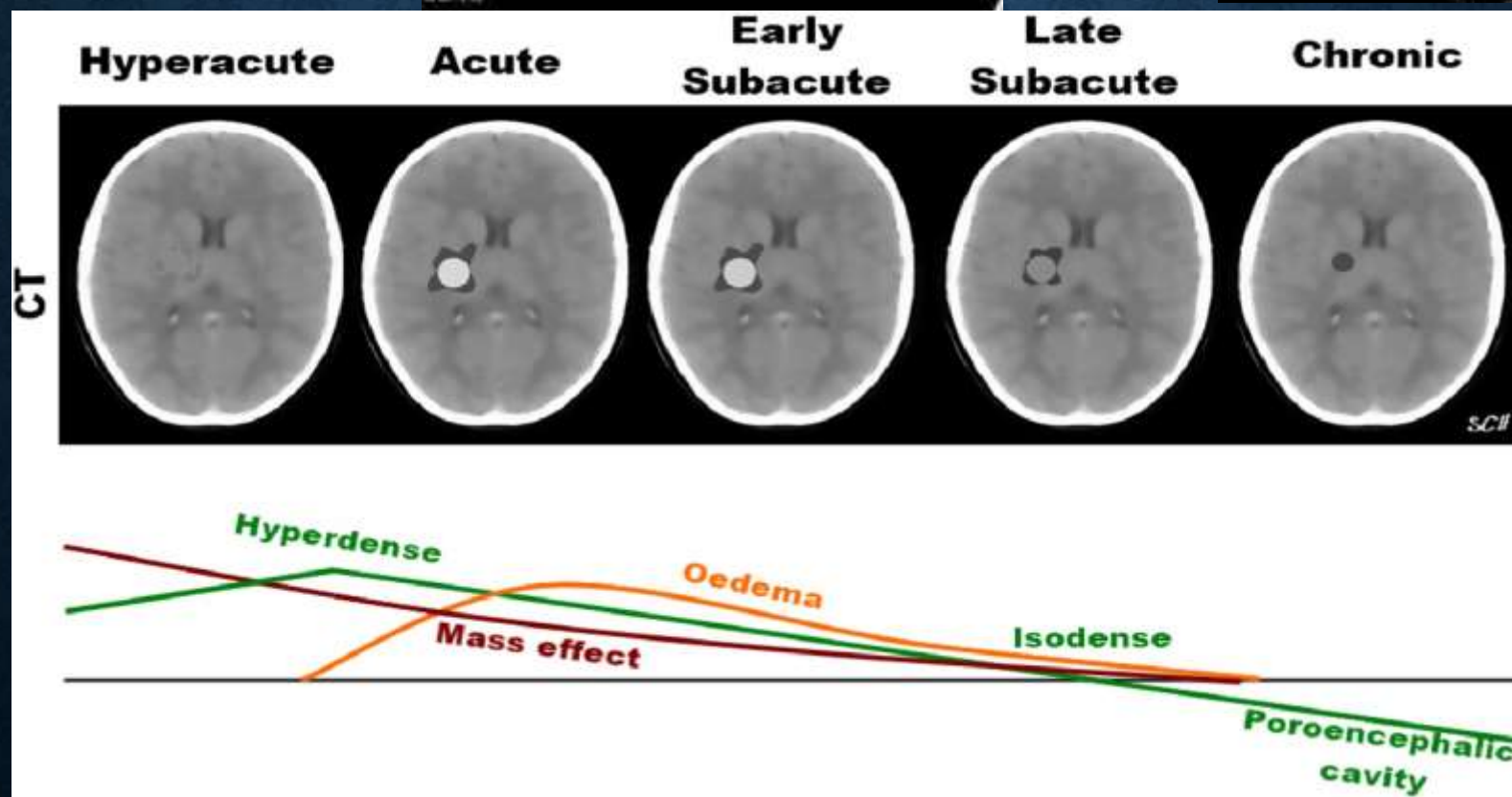
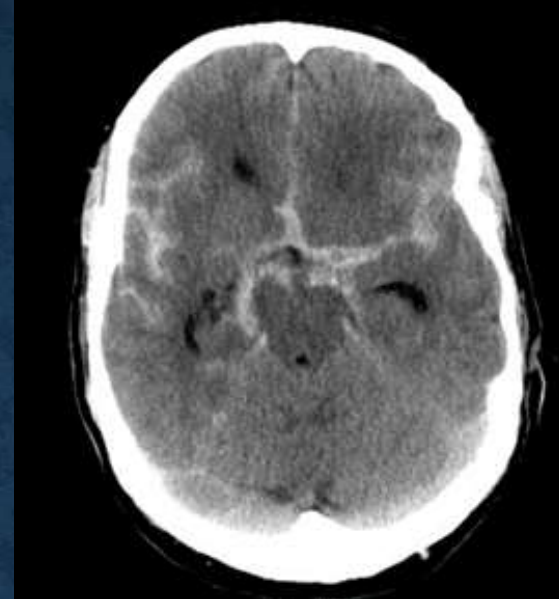
Lobar hematoma } Cerebral amyloid angiopathy
 Venous infarct
 Vascular malformation
 Tumor - metastases
 Hypertension

Subarachnoidal **Aneurysm (80%)**
 Non-aneurysmal perimesencephalic (10%)

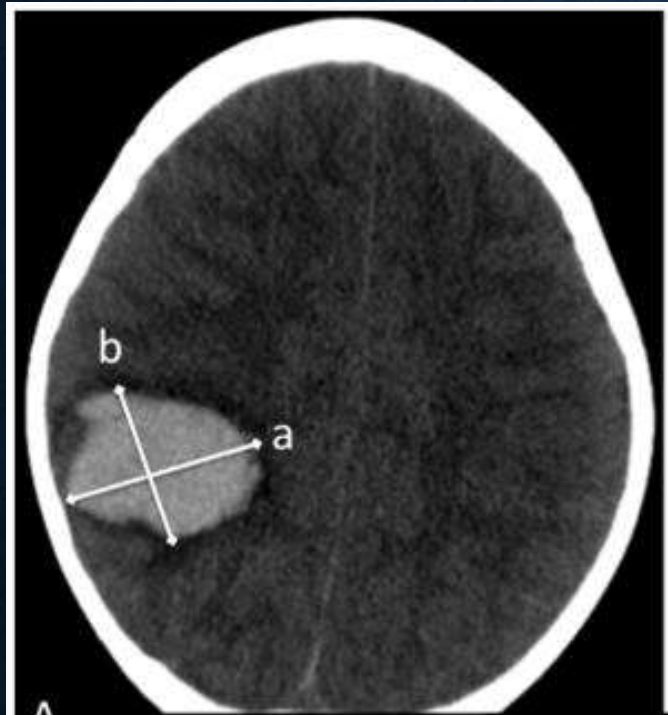
less common } Arteriovenous malformations
 Drug abuse - Cocaine, XTC
 PRESS
 Intracranial dissection

Table 2. Appearance of Intracerebral Hemorrhage on Noncontrast CT (NCCT) and MR by Stage⁹

	Phase of Blood	NCCT	T1-Weighted MR	T2-Weighted MR	T2*-Weighted MR
Hyperacute	Oxyhemoglobin	Smooth, hyperdense	Hypointense or isointense	Hyperintense	Marked hypointensity
Acute (12–48 h)	Deoxyhemoglobin	Hyperdense with fluid levels	Isointensity or slight hypointensity with thin hyperintense rim in the periphery	Hypointense with hyperintense perilesional rim	Marked hypointensity
Early subacute (72 h)	Methemoglobin intracellular	Hypodense region of edema with mass effect	Hyperintensity	Hypointensity	Hypointensity
Late subacute (3–20 d)	Methemoglobin extracellular	Less intense with ring-like profile	Hyperintensity	Hyperintensity	Hypointensity
Chronic (9 wk)	Hemosiderin and ferritin	Isodense or modest confined hypodensity	Hypointensity	Hypointensity	Hyperintense or isointense core surrounded by hypointense rim

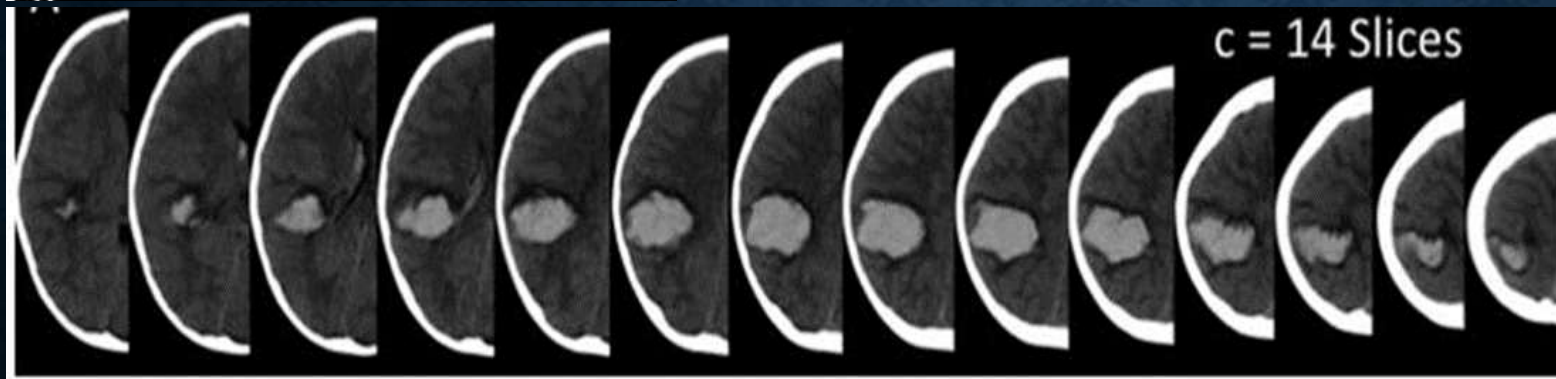


BAGAIMANA MENGHITUNG VOLUME PERDARAHAN?



ABC/2 method for estimation of intracerebral haemorrhage (ICH) volume:

- (a) maximum length
- (b) width perpendicular
- (c) number of slices (c).



NOTE:

A. HIPERAKUT

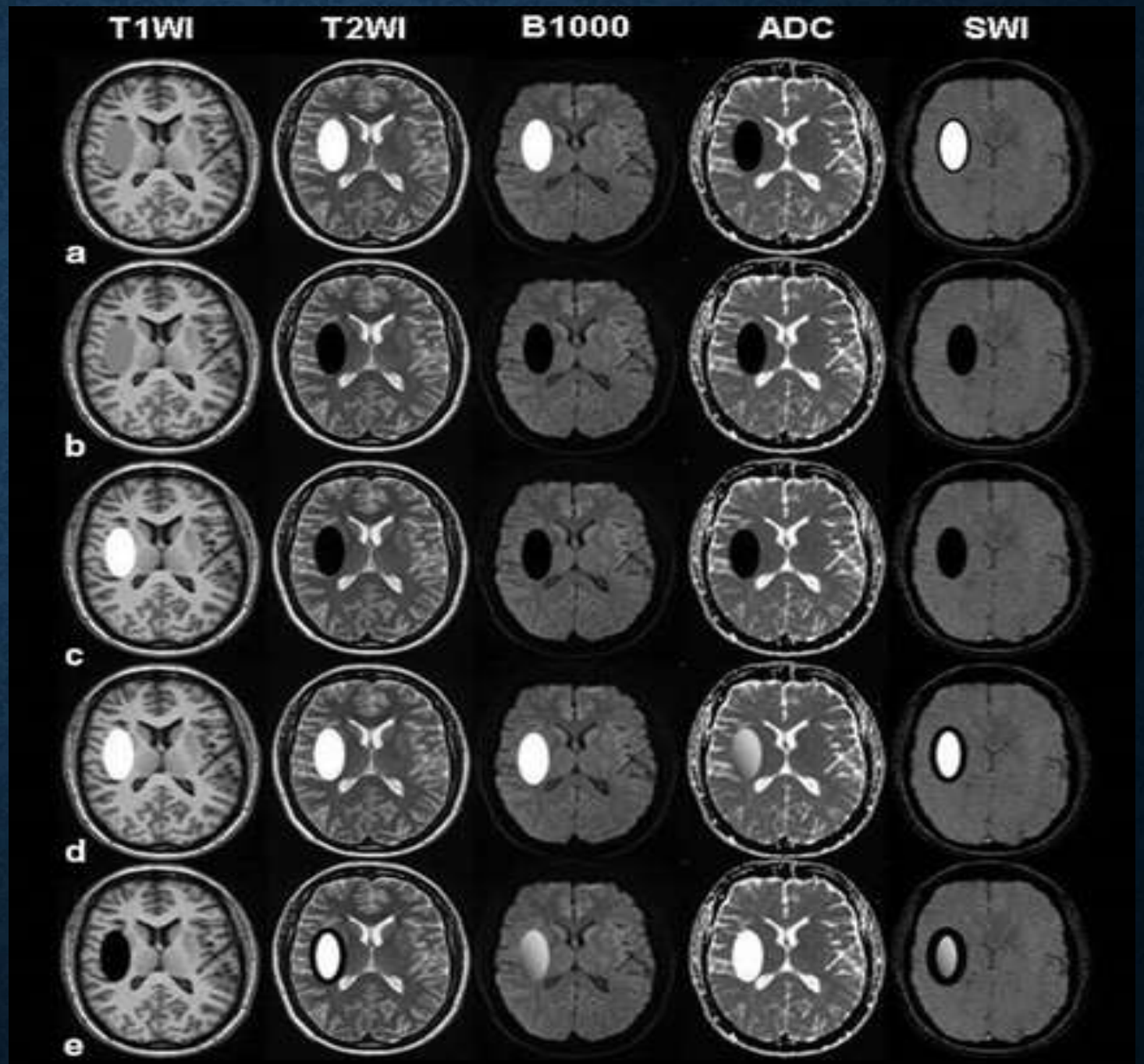
B. AKUT

C. EARLY SUBAKUT

D. LATE SUBAKUT

E. KRONIK

*B1000 = DWI



TAKE HOME MESSAGES

- JENIS KASUS STROKE (INFARK dan PERDARAHAN) harus bisa di deteksi < 45 menit dari kedatangan pasien ke IGD (Algoritma stroke)
- *Imaging modality of choice* → CT scan tanpa kontras (cepat dan relatif murah dibandingkan MRI dan Angiografi).
- Gambaran pada CT scan STROKE kasus AKUT:
 - Stroke INFARK: Hipodens
 - Stroke PERDARAHAN: Hiperdens
- Pada kasus STROKE INFARK penting untuk mengetahui area penumbra iskemik → menjadi sasaran terapi stroke iskemik akut pada upaya reperfusi dan mengembalikan fungsi sel-sel otak kembali, KARENA reversibilitas tergantung pada faktor waktu dan jika tidak terjadi reperfusi, daerah penumbra dapat berangsur-angsur mengalami kematian.

SEKIAN DAN

TERIMA KASIH