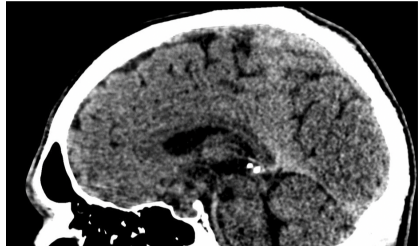
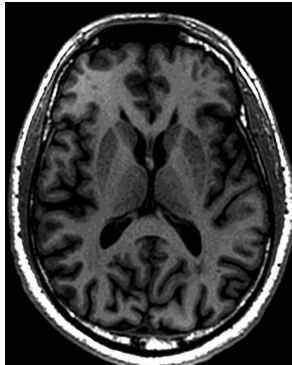
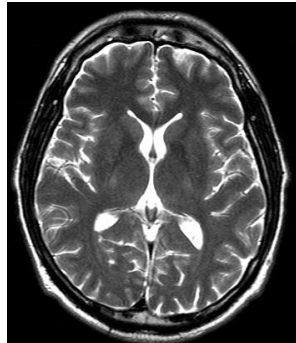
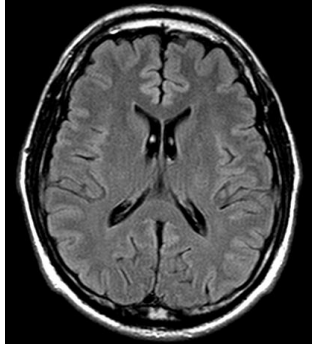


LES BASES, ÉLÉMENTS DE SÉMIOLOGIE EN PATHOLOGIE TUMORALE ET NEURODÉGÉNÉRATIVE

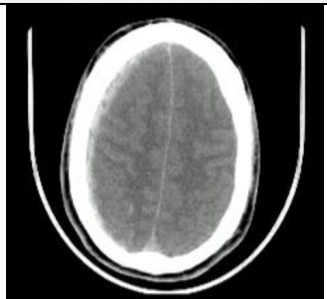
NEURO-IMAGERIE LES TECHNIQUES D'EXPLORATION
• Scanner • IRM • (Clichés standards) • (US) • (Angiographie par voie IA)

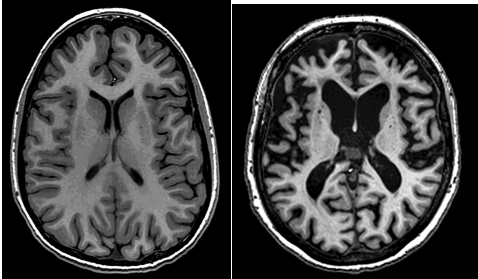
MÉTHODES D'EXPLORATIONS SCANNER																	
• Appareil à rayons X • Acquisition axiale • Acquisition volumique : reconstruction 3 plans • Parenchyme et vaisseaux • Urgences et traumatismes • Irradiation - Justification - Optimisation : ALARA - Limitation de la dose																	
Repères fondamentaux	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Echelle en UNITÉS HOUNSFIELD</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">-1000</td><td>Air, hypodensité totale, noir</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">-60</td><td>Graisse, forte hypodensité, presque noir</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td><td>Eau, hypodensité, gris très foncé</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">+30</td><td>Substance blanche</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">+45</td><td>Substance grise</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">+70</td><td>Sang frais, hyperdensité spontanée, blanc</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">+800</td><td>Os compact, hyperdensité, blanc</td></tr> </tbody> </table>	Echelle en UNITÉS HOUNSFIELD		-1000	Air, hypodensité totale, noir	-60	Graisse, forte hypodensité , presque noir	0	Eau, hypodensité , gris très foncé	+30	Substance blanche	+45	Substance grise	+70	Sang frais, hyperdensité spontanée, blanc	+800	Os compact, hyperdensité , blanc
Echelle en UNITÉS HOUNSFIELD																	
-1000	Air, hypodensité totale, noir																
-60	Graisse, forte hypodensité , presque noir																
0	Eau, hypodensité , gris très foncé																
+30	Substance blanche																
+45	Substance grise																
+70	Sang frais, hyperdensité spontanée, blanc																
+800	Os compact, hyperdensité , blanc																

MÉTHODES D'EXPLORATIONS AUTRES	
Angiographie par voie IA	• Invasif • Indications thérapeutiques - Malformations - Accidents ischémiques cérébraux
US	• Indications limitées - Vaisseaux du cou - Döppler trans-crânien - Echographie transfontanelle

MÉTHODES D'EXPLORATIONS IMAGERIE PAR RÉSONNANCE MAGNÉTIQUE												
• Phénomène de RMN • Plusieurs types de séquences • Acquisition dans tous les plans • Acquisition volumique • Parenchyme et vaisseaux • Imagerie fonctionnelle : diffusion, perfusion, BOLD • Contre-indications : multiples • Le plus performant en neuro												
Signal IRM	<table><tr><th>/</th><th>T1</th><th>T2</th></tr><tr><td>Hypersignal</td><td> 1. Graisse 2. SB 3. SG </td><td> 1. LCR 2. Graisse 3. SG 4. SB </td></tr><tr><td>Hyposignal</td><td> 1. LCR 2. Calcium 3. Air </td><td> 1. Calcium 2. Air </td></tr></table>			/	T1	T2	Hypersignal	1. Graisse 2. SB 3. SG	1. LCR 2. Graisse 3. SG 4. SB	Hyposignal	1. LCR 2. Calcium 3. Air	1. Calcium 2. Air
	/	T1	T2									
	Hypersignal	1. Graisse 2. SB 3. SG	1. LCR 2. Graisse 3. SG 4. SB									
Hyposignal	1. LCR 2. Calcium 3. Air	1. Calcium 2. Air										
Séquence pondérée en T1		Séquence pondérée en T2	FLAIR									
												
• SB plus intense que SG • LCR noir		• SG plus intense que SB • LCR blanc	• Séquence très pondérée en T2 sauf pour liquides purs • Impulsion qui annule le signal de l'eau (normalement hyper intense) – LCR noir • Vision des zones d'hypersignal près du LCR • Evite effet de volume partiel									

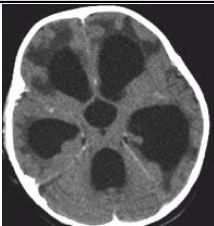
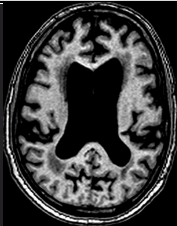
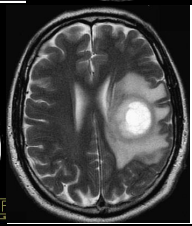
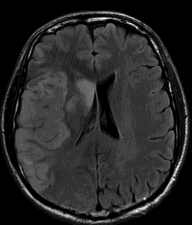
SÉMIOLOGIE ÉLÉMENTAIRE ESPACES EXTRA-DURAUX	
- Espace virtuel - Difficile à décoller : lentille bi-convexe - Sang frais ++ : hématome extra-dural - Pus, tumeurs	Hématome extra-dural 

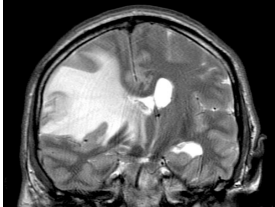
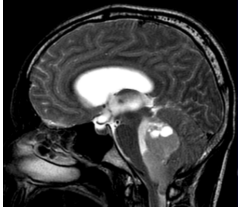
SÉMIOLOGIE ÉLÉMENTAIRE ESPACES SOUS-DURAUX	
- Espace virtuel - Facile à décoller : d'avant en arrière - Effet de compression moins important - Sang frais ou sang lysé : hématome sous-dural	Hématome sous-dural 

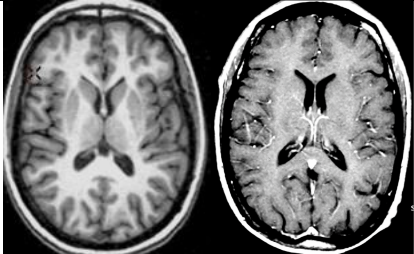
SÉMIOLOGIE ÉLÉMENTAIRE MODIFICATIONS DES ESPACES SOUS-ARACHNOÏDIENS			
1. Taille	Augmentation : atrophie corticale Diminution : compression (processus expansif, œdème cérébral, hydrocéphalie)		Séquence IRM pondérée en T1 Sujet jeune / Sujet âgé  ⇒ Ventricules & sillons corticaux augmentés
	2. Modification du contenu	Sang Hémorragie méningée 80-90% des HM non traumatiques → anévrisme - Urgence diagnostique et thérapeutique HSA	Hémorragie méningée 
	Air	/	

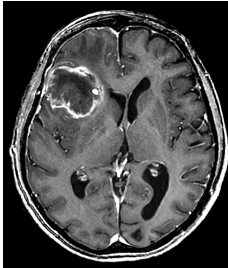
MODIFICATIONS SPONTANÉES DE LA DENSITÉ PARENCHYMEUSE SCANNER / TDM			
Hyperdensités	- Hématomes - Calcifications - Certaines tumeurs hypercellulaires	Hématome	Calcifications
			
Hypodensités	Odèmes - Cytotoxiques (intra-cellulaire) - Vasogénique (extra-cellulaire) - Interstitiel (transépendymaire)		

MODIFICATIONS DU SIGNAL DU PARENCHYME IRM	
Augmentation de la teneur en eau : œdème	T2 et FLAIR : hypersignal T1 : hyposignal relatif

LES TROIS TYPES D'ŒDEMES			
Œdème interstitiel	- Hydrocéphalie active - Périventriculaire +++		
Œdème vasogénique	- Réaction du cerveau quelle que soit la lésion - Substance blanche +++ - Effet de masse ++		
Œdème cytotoxique	- Ischémie cérébrale - Substance grise +++		

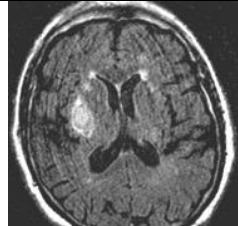
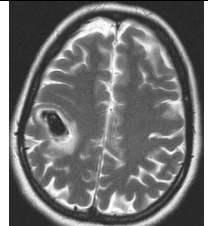
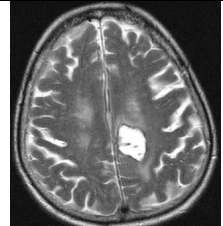
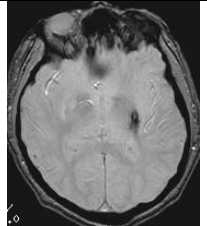
SÉMIOLOGIE ÉLÉMENTAIRE L'EFFET DE MASSE			
1. Processus expansif	Tumeur, abcès, hématome, kyste, etc...		
2. Déplacement vers le côté opposé	- Ligne médiane : ventricules (quatrième, troisième et ventricules latéraux) - Déplacement des parenchymes : tronc cérébral, etc...		
3. Compression	Des espaces sous-arachnoïdiens		
4. Risque = les engagements	Etage sus-tentorial - Engagement sous-falcien - Engagement temporal (sous-tentorial) Etage sous-tentorial - Amygdales cérébelleuses (tonsillaire) - Culmen cérébelleux (supra-tentorial)	Sous-falcien	Amygdales
			

SÉMIOLOGIE ÉLÉMENTAIRE LES PRODUITS DE CONTRASTE INTRAVEINEUX		
1. Marqueurs	Du compartiment sanguin	
2. Rehaussements normaux	- Muqueuses - Méninges - Plexus choroïdes - Vaisseaux	
3. Rehaussements pathologiques : les prises de contraste	- Hypervascularisation - Vaisseaux anormaux (malformation artério-veineuse, anévrismes) - Parenchymateuse : rupture de la BHE +++	Séquence pondérée en T1 Avant/Après injection
		

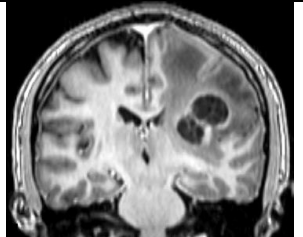
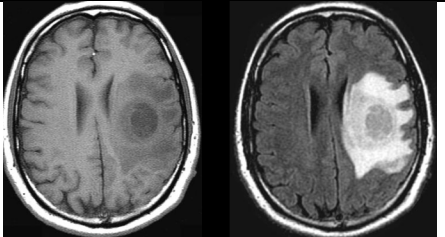
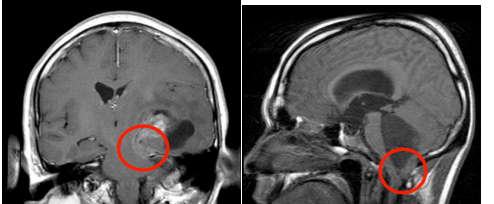
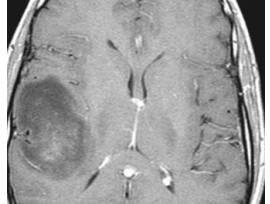
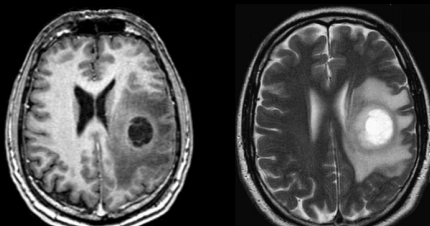
PRISE DE CONTRASTE PATHOLOGIQUE GAMME DIAGNOSTIQUE DES PRISES DE CONTACT EN ANNEAU			
Abcès	Tumeur nécrotique	Plaque de démyélinisation	Hématome intracérébral en voie de lyse
/		/	Après injection 

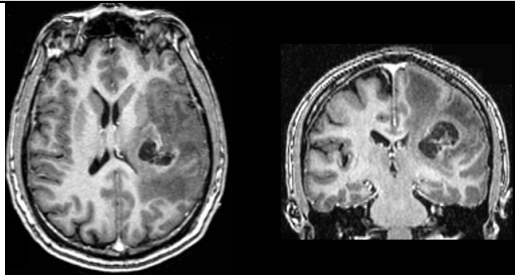
SÉMIOLOGIE SCAN-IRM LES HÉMATOMES		
Sang non circulant et hématomes	Sémio scanner facile	- Hématome ancien (sang lysé) : hypodensité spontanée - Hématome aigu (sang frais) : hyperdensité spontanée 
	Sémio IRM complexe	- Elle dépend - Du siège de l'hématome : intra ou extra-cérébral - Du champ magnétique de la machine - Du type de séquences : T1, T2, T2* - De la variation dans le temps +++ des produits de dégradation de l'hémoglobine

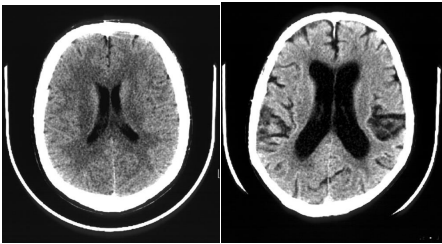
HÉMATOMES				
Stade	Contenu	T1	T2	TDM
Hyperaigu (premières heures)	oxyHb	Iso	Hyper	Hyper
Aigu < 3 jours	DésoxyHb	Iso	Hypo	Hyper
Subaigu précoce (4 à 7 jours)	MetHb intra-cellulaire	Hyper	Hypo	Hyper
Subaigu tardif (fin S1 à quelques semaines)	MetHb extra-cellulaire	Hyper	Hyper	Iso puis Hypo (> 6 sem)
	Couronne d'Hémosidérine	Hypo	Hypo	
Chronique	Hémosidérine intra-macrophagique	Hypo	Hypo	Hypo

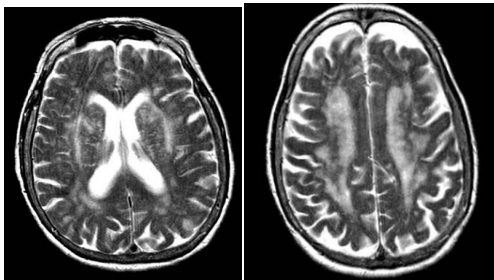
Hématome stade hyperaigu	Hématome stade aigu	Hématome subaigu tardif	Hématome stade séquellaire T1 / T2*	
				

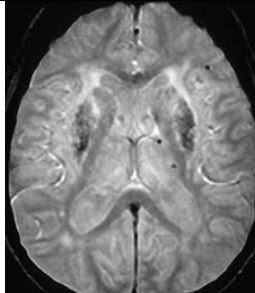
PATHOLOGIE Tumorale INTRACRÂNIENNE QUEL EXAMEN PRESCRIRE ?	
IRM d'emblée	
- Suspicion de pathologie tumorale intracrânienne - Et a fortiori pathologie hypophysaire - Pathologie de la fosse postérieure	- Sensibilité supérieure à celle de la TDM 3 directions de l'espace - Approche diagnostique étiologique - Indispensable en pré-opératoire - Bilan d'opérabilité - Guide le geste opératoire - Identification de la localisation anatomique par rapport aux circonvolutions cérébrales - Etude des rapports vasculaires

PATHOLOGIE Tumorale INTRACRÂNIENNE SÉMIOLOGIE	
Effet de masse et ventricules	Œdème
	 - Hyposignal T1, Hypersignal T2 - Limité par : corps calleux, fibres en U - Aspect en « doigts de gant »
Engagement	Prise de contraste et rupture de BHE
	 - Signe de malignité pour les tumeurs intra-parenchymateuses - Rupture BHE : œdème, prise de contraste
Nécrose centro-tumorale	
	- Tumeur de haut grade - Nécrose non hémorragique : Hypo T1, Hyper T2 - Nécrose hémorragique : Hyper T1 et T2

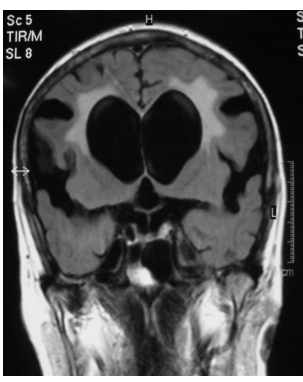
PATHOLOGIE Tumorale INTRACRÂNIENNE ASSOCIATION ÉLÉMENTS SÉMIOTIQUES	
• Effet de masse • Œdème péri-tumoral • Prise de contraste (rupture BHE) • Nécrose centro-tumorale ⇒ Tumeur de haut grade de malignité	

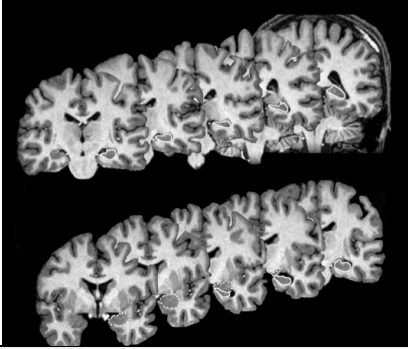
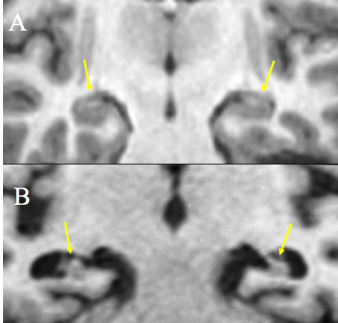
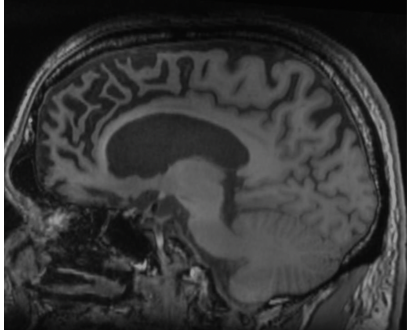
PATHOLOGIE NEURODÉGÉNÉRATIVE VIEILLISSEMENT CÉRÉBRAL « NORMAL »	
Atrophie cérébrale	Sujet jeune / Sujet âgé  ⇒ Dilatation des sillons et des ventricles chez sujet âgé
	• Elargissement des sillons et des citernes de la base - Nette vers 50-60 ans - Normale à partir de 70 ans - Plus marquée chez les sujets déments • Limite entre normal et pathologique ? • Le volume cérébral est un mauvais indicateur de la fonction intellectuelle
Substance blanche	• Autour de 60% à 90% des sujets de plus de 65 ans ont des anomalies • Fréquence augmente : - Avec l'âge - Avec les facteurs de risque vasculaire

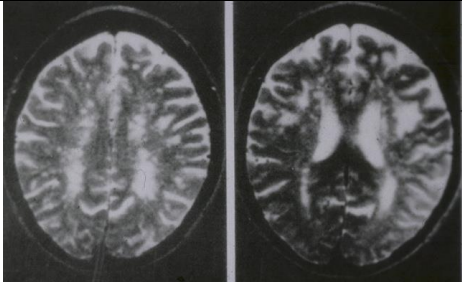
PATHOLOGIE NEURODÉGÉNÉRATIVE LEUCOARAIOSE	
• Anomalies de signal liées à l'âge • Hypersignaux T2 nodulaires, floconneux, confluents de la SB périventriculaire • Augmente en taille et en nombre avec l'âge - 50% à 50 ans - 90% à 80 ans - Pas une fatalité (vieillesse gagnant) • Augmente avec FDR vasculaire (hypoperfusion et HTA) - 85% > 60 ans symptomatiques	Sujet âgé non dément / Sujet dément 

PATHOLOGIE NEURODÉGÉNÉRATIVE MICROBLEEDS	
• Microbleeds : hyposignaux T2* NGC et sous cortical - Dépôts d'hemosidérine - Microangiopathie - Risque de transfo hémorragique d'AVC - Risque d'hématome intraparenchymateux	

DÉMENCES SÉMIOLOGIE EN IMAGERIE CÉRÉBRALE	
• Neurodégénérative • Vasculaire	
RPC de la HAS	• Une imagerie cérébrale systématique est recommandée pour toute démence de découverte récente • Le but de cet examen est de ne pas méconnaître l'existence d'une autre cause... et d'objectiver une atrophie associée ou non à des lésions vasculaires • Cet examen est une imagerie par résonance magnétique nucléaire (IRM) avec des temps T1, T2, T2* et FLAIR et des coupes coronales permettant de visualiser l'hippocampe

PSEUDO DÉMENCES NEUROCHIRURGICALES		
Hématome sous-dural chronique	Méningiome frontal	Hydrocéphalie
		

DÉMENCES NEURODÉGÉNÉRATIVES	
• Atrophie cérébrale diffuse • Atrophie cérébrale localisée (maladie d'Alzheimer) • On n'est pas encore capable de faire le diagnostic uniquement sur les données de l'imagerie • Il reste très difficile de séparer le normal (atrophie cérébrale « liée » à l'âge) du pathologique (démence)	Visualisation de l'hippocampe en IRM Séquence pondérée en T1 
Maladie d'Alzheimer Témoins / Alzheimer 	Démence fronto-temporale 

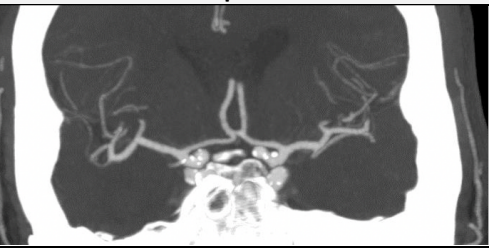
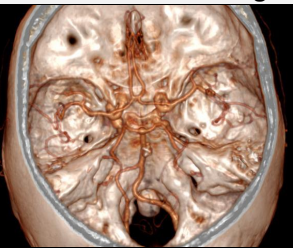
DÉMENCES VASCULAIRES	
• Importance ++ de l'imagerie dans le diagnostic de démence vasculaire • Anomalies de signal en SpT2 et FLAIR • Pas d'anomalies de signal en IRM : élimine à priori le diagnostic	

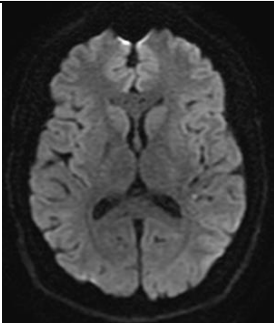
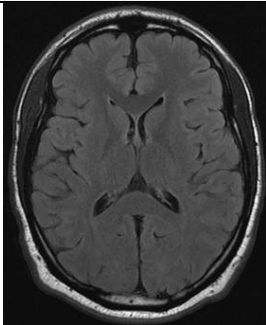
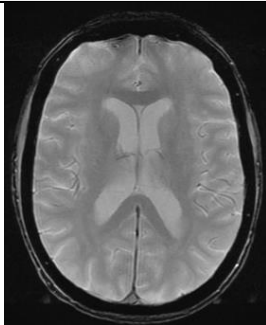
CONCLUSION
• Sémiologie neuroradiologique - Scanner - IRM • Pathologie tumorale : IRM • Fréquence en augmentation des pathologies neurodégénératives (le papy-boom)

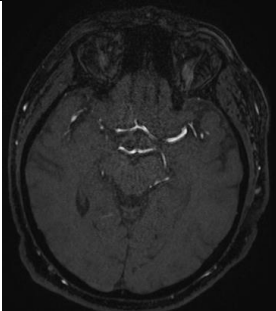
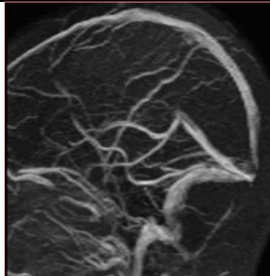
SÉMIOLOGIE EN NEURORADIOLOGIE VASCULAIRE

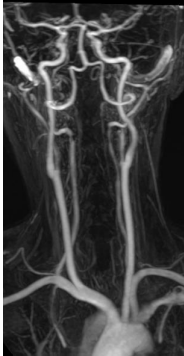
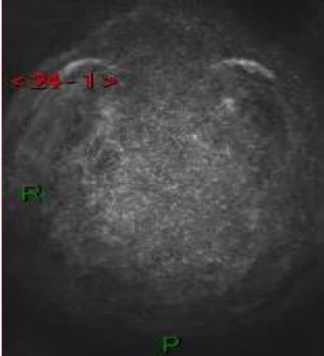
LES DIFFÉRENTES TECHNIQUES D'IMAGERIE VASCULAIRE	
Techniques d'imagerie non invasive	Techniques d'imagerie invasive
- Echographie Doppler - Angio-scanner - Angio-IRM	Angiographie cérébrale

TECHNIQUES D'IMAGERIE NON INVASIVE ECHOGRAPHIE DOPPLER		
/	Exploration des troncs supra-aortiques	Doppler transcrânien
Mode	- Mode B pour analyse morphologique (Calcul de sténose) - Mode couleur et pulsé pour l'analyse fonctionnelle	- Mode couleur et pulsé pour l'analyse fonctionnelle - Etude du polygone de Willis
Avantages	- Résolution spatiale très élevée - Examen dynamique et fonctionnel	- Utilisation au lit du malade (Réanimation ++) - Examen dynamique et fonctionnel
Inconvénients	- Limité à certaines régions (carotides primitives et bulbes) - Opérateur-dépendant	« Fenêtre osseuse » - Opérateur-dépendant
Application	Etude des sténoses des troncs supra-aortiques (athéromateuses ou autres)	Recherche de vasospasme dans les suites d'hémorragies sous-arachnoïdiennes

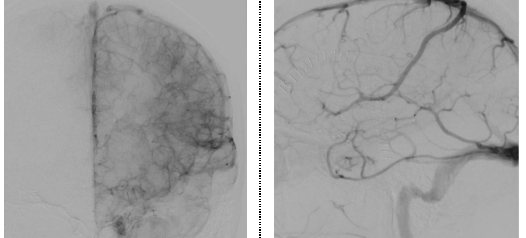
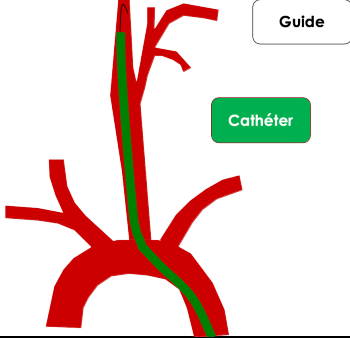
TECHNIQUES D'IMAGERIE NON INVASIVE ANGIO-SCANNER (TDM) : SCANNER HÉLICOÏDAL (VOLUMIQUE)	
Multiplanaires	3D « Volume Rendering »
	
- Avec injection de produit de contraste iodé - En respectant les contre-indications - A un temps d'injection précoce - Pour opacification artérielle pure - Mais délai d'injection modulable en fonction de la pathologie recherchée - Ex : acquisition au temps veineux si recherche de thrombophlébite - Possibilité d'acquérir les TSA et les vaisseaux intracrâniens (même le corps entier) en une seule injection	
Avantages	Inconvénients
- Résolution spatiale (< 1mm) - Rapidité d'acquisition (quelques secondes)	- Injection de produit de contraste iodé - Mauvaise analyse du parenchyme

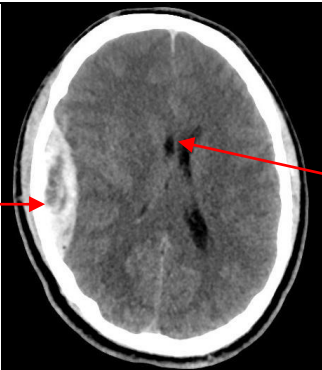
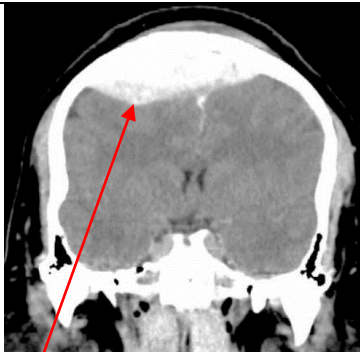
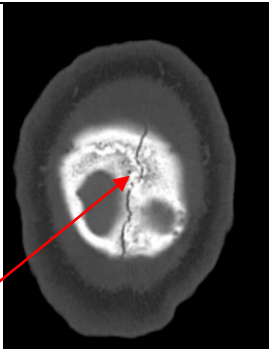
TECHNIQUES D'IMAGERIE NON INVASIVE IRM CÉRÉBRALE EN URGENCE : PROTOCOLE « DE BASE »		
3 séquences 2D + 1 séquence d'angio-IRM (TOF le plus souvent) - Adaptées aux situations d'urgence - Protocole rapide (10 min) - Pas d'injection de produit de contraste		
Diffusion	FLAIR	T2* (écho de gradient)
		
- Séquence sensible à la restriction des mouvements des molécules d'H2O - Recherche d'AVC ischémique (hypersignal)	- Séquence pondérée en T2 avec annulation du signal de l'eau libre - Analyse parenchymateuse	- Séquence sensible aux artefacts de susceptibilité magnétique - Recherche de saignement (hyposignal)

TECHNIQUES D'IMAGERIE NON INVASIVE ANGIO-IRM (ARM) : SANS INJECTION (3D TOF)		
Coupes axiales	Multiplanaires	3D
		
- Séquences en pondération T1 écho de gradient - Favoriser l'effet d'entrée de coupe - Saturation des tissus stationnaires ⇒ Renforcement du signal vasculaire		
- Possibilité de sensibiliser la séquence pour obtenir une analyse veineuse - 3D TOF veineux - Indication : suspicion de thrombophlébite cérébrale chez la femme		

TECHNIQUES D'IMAGERIE NON INVASIVE ANGIO-IRM (ARM) : AVEC INJECTION DE GADOLINIUM	
ARM 3D	ARM 4D
	
- Adapté à l'exploration des TSA - Permet l'acquisition d'un grand volume	- Exploration volumique dynamique - Rechercher un shunt artério-veineux

TECHNIQUES D'IMAGERIE NON INVASIVE IRM + ANGIO-IRM CÉRÉBRALE (ARM)	
Avantages	Inconvénients
- Analyse parenchymateuse +++ - Recherche de shunt-artérioveineux - Non irradiant - Pas d'injection (le plus souvent)	- Résolution spatiale moindre (environ 1 mm) - Examen lourd et long (patient en réanimation, patients agités...) - Artéfacts - Disponibilité

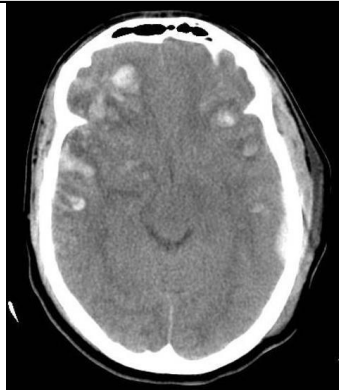
TECHNIQUES D'IMAGERIE INVASIVE ANGIOGRAPHIE CÉRÉBRALE	
« Gold standard » pour l'exploration vasculaire - Meilleure résolution spatiale (200 µm) - Meilleure résolution temporelle (jusqu'à 80 images/s)	
Principe	- Cathétérisme sélectif des 4 axes vasculaires - Injection de produit de contraste iodé à haut débit et haut volume - Sériographies de face et de profil - Acquisitions 3D voire 4D 
L'artériographie cérébrale	- Au bloc de Neuroradiologie Interventionnelle (NRI) - Salle biplan - Sous anesthésie locale (Xylocaïne) - Protection des opérateurs/aides
Complications	- Hématomes au point de ponction - Déficit neurologique permanent - 1-3/1000 - Décès - Exceptionnel (< 0,1/1000)

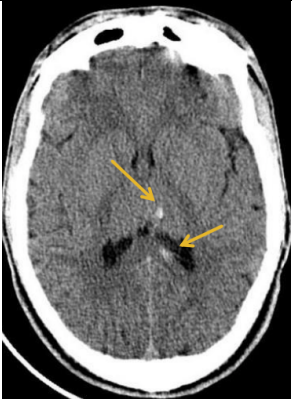
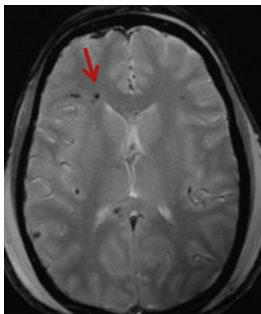
LÉSIONS POST-TRAUMATIQUES HÉMATOME EXTRA-DURAL	
Collection de sang entre la dure-mère et la voute crânienne	- Sujet adulte, jeune - Toujours aigu
2 mécanismes	Artériel par lésion d'une artère méningée Veineux par lésion d'un sinus de drainage
Scanner cérébral sans injection	- Hyperdensité spontanée extra-axiale en lentille bi-convexe +/- décollement d'un sinus veineux
Lentille biconvexe, limitée par les sutures crâniennes qui sont des zones d'adhérence de la dure-mère  Gravité : effet de masse avec déviation de la ligne médiane ⇒ Urgence chirurgicale	
- Hématome extra-dural sur plaie de sinus veineux - Corollaire : toute collection extra-axiale qui décolle un sinus veineux est extra-durale	
	
Hématome « à cheval » sur un sinus veineux	Trait de fracture en regard d'une structure vasculaire (sinus sagittal supérieur)

LÉSIONS POST-TRAUMATIQUES HÉMATOME SOUS-DURAL	
Collection hématique entre la dure-mère et l'arachnoïde	- Par rupture de veines « en pont » - Pathologie de l'enfant et de la personne âgée
Aspect	Aigu : hyperdensité spontanée Subaigu : Isodense Chronique : hypodense
En imagerie (TDM ou IRM), opposé à l'extradural	- En croissant, non limité par les sutures crâniennes - Ne décolle pas les sinus veineux - S'étend le long de la faux/de la tente
Hyperdensité spontanée en croissant Ne respecte pas les sutures Se propage le long de la faux  Effet de masse majeur Engagement sous-falcien	

HÉMATOMES SOUS-DURAUX		
Aigu	Subaigu	Chronique
		

	Hématome extra-dural	Hématome sous-dural
Terrain	Adulte jeune	Enfant et adulte âgé (adhérence à la dure-mère et à l'os)
Mécanisme	Artériel +++ Rarement veineux	Veineux
Forme	Lentille biconvexe	Croissant
Densité	Toujours aigu (spontanément hyperdense +/- hétérogène)	Variable (aigu, subaigu ou chronique), voire aigu sur chronique
Respect des sutures	Oui	Non
Respect des sinus veineux	Non	Oui
Extension à la faux/tente	Non	Oui

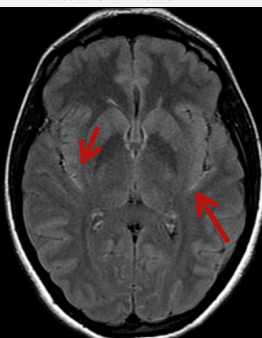
LÉSIONS POST-TRAUMATIQUES CONTUSIONS ŒDEMO-HÉMORRAGIQUES	
• Lésions hémorragiques intra-parenchymateuses • Localisations typiques : zones de cisaillement - Fronto-basale - Temporo-polaire - Convexité - +/- lésions de contrecoup • Evolution clinico-radiologique en 2 temps - Aggravation secondaire - Phénomène œdémateux - Contrôle imagerie rapproché	

LÉSIONS POST-TRAUMATIQUES LÉSIONS AXONALES DIFFUSES		
Mécanisme	• Trauma à haute cinétique • Cisaillement/torsion/traction → Rupture axonale	
Tableau clinique	• Coma ou troubles sévères de la conscience	
Imagerie	• Microsaignements • +/- œdème/gliose • Topographies électives - Jonction SG/SB - Faisceaux de substance blanche	
	- Pétéchies - Topographies typiques (jonction blanc-gris, corps calleux) - Tranche avec la gravité clinique (« tip of the iceberg »)	T2*  - Pétéchies et plages d'œdèmes focales dans les topographies typiques - IRM beaucoup plus sensible que le scanner

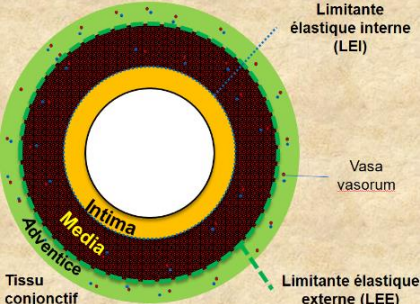
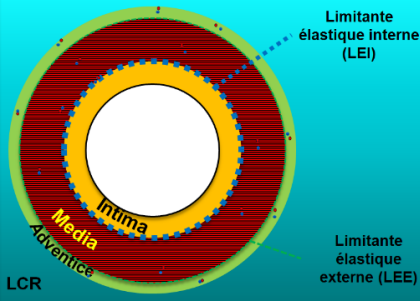
LÉSIONS TRAUMATIQUES SECONDAIRES	
- Ensemble de lésions secondaires à l'évolution des pathologies traumatiques intracrâniennes ou à leur traitement - En particulier consécutives aux engagements cérébraux	
Ischémiques par compression vasculaire	Par un engagement - Sous-falcoriel → artère cérébrale antérieure - Temporal interne → artère cérébrale postérieure - Diencéphale → ACP bilatéral Par un hématome/œdème/fragment osseux/corps étranger
Hémorragiques par traction	- La décompression chirurgicale peut démasquer voire causer un saignement (par arrachement vasculaire) - Ex : Hémorragie de Duret - Pétéchies +/- HSA pontique antérieure par arrachement des perforantes du tronc basilaire
Pré-opératoire	Post-opératoire
Hématome extradural	Infarctus cérébral postérieur superficiel
	
Engagement temporal interne homolatéral	Hémorragie pontique (dite de Duret)
	

HÉMORRAGIES INTRACRÂNIENNES SPONTANÉES HÉMORRAGIE SOUS-ARACHNOÏDIENNE (MÉNINGÉE)		
Présence de sang au sein de l'arachnoïde	- Espace sous-arachnoïdien - Citernes - Cavités ventriculaires	
Toute lésion vasculaire en contact avec l'arachnoïde est susceptible de saigner en sous arachnoïdien	85% : anévrisme - Fistule durale MAV - Sine materia (sans cause)	
Conséquences	- Vasospasme - Hydrocéphalie - Complications ioniques et cardiovasculaires	

HÉMORRAGIES INTRACRÂNIENNES SPONTANÉES HÉMORRAGIE SOUS-ARACHNOÏDIENNE (MÉNINGÉE)		
Scanner	Examen de 1^{ère} intention pour toute céphalée brutale	
	Diagnostic positif	Hyperdensité spontanée des citernes de la base, des vallées sylviennes, des espaces sous-arachnoïdiens
	Diagnostic étiologique	Angio-TDM : toute HSA est secondaire à une rupture d'anévrisme intracrânien jusqu'à preuve de contraire - Si Angio-TDM normal : angiographie systématique
	Diagnostic de gravité	- Score de Fisher (= score de risque de vasospasme) - Lésions associées : hématome intra-parenchymateux/sous-dural, inondation ventriculaire - Complications : hydrocéphalie, œdème central
	Diagnostic différentiel	Attention : un scanner normal n'élimine pas une HSA

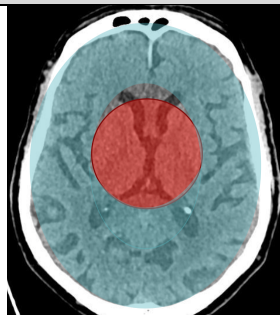
HÉMORRAGIE SOUS-ARACHNOÏDIENNE		
TDM		IRM : FLAIR +++
	Scanner négatif → IRM ou PL	

HÉMORRAGIE SOUS-ARACHNOÏDIENNE GRAVITÉ		
Grade	Clinique (Grade WFNS)	Radiologique (Score TDM de Fisher)
I	Glasgow 15	Pas de sang
II	Glasgow 13-14 SANS déficit moteur	Fine (< 1 mm d'épaisseur HSA)
III	Glasgow 13-14 AVEC déficit moteur	HSA épaisse (> 1 mm)
IV	Glasgow entre 12 et 17	HSA + Hématome intra-parenchymateux et/ou Hémorragie intra-ventriculaire
V	Glasgow < 7	-

HÉMORRAGIE SOUS-ARACHNOÏDIENNE	
Artère extracrânienne/durale	Artère intra-crânienne/durale
	
<u>Contrainte : d'élasticité et de résistance</u> • 3 tuniques - Intima - Media ○ Fibres musculaires lisses et fibres d'élastine abondantes - Adventice • 2 limitantes élastiques - Interne (fine) - Externe (épaisse) • Conséquence - Vaisseau renforcé sur sa face externe	<u>Contrainte : maintenir le flux</u> • LEI épaisse • Média - Plus fine - Fibres musculaires lisses et d'élastine moins nombreuses • LEE et adventice finas/quasi inexistantes • Vaisseaux « baignant » dans le LCR • Conséquences - Vaisseau plus fragile - LEI épaisse pour « protéger » la lumière - Mais LEE et adventice fines exposant au saignement

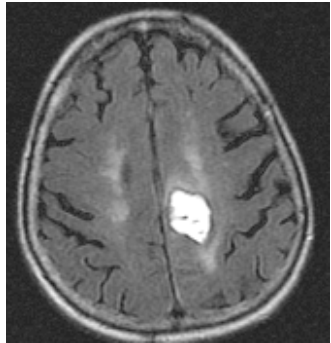
HÉMORRAGIE SOUS-ARACHNOÏDIENNE PAR RUPTURE D'ANÉVRYSME
• Urgence thérapeutique • Objectif - Sécurisation anévrysmale - Prévenir le resaignement (qui est toujours plus grave) • 2 techniques - Traitement endovasculaire (coils) ▪ Traitement de première intention - Clip neurochirurgical

HÉMORRAGIE SOUS-ARACHNOÏDIENNE AUTRES CAUSES
• Toute lésion vasculaire en contact avec le LCR - MAV, Fistule durale, dissection - Vascularite - Syndrome de vasoconstriction cérébrale réversible • Toute HSA spontanée doit être explorée par imagerie vasculaire dédiée - Angio-TDM, Angio-IRM - Artériographie quasi-systématique • Si l'ensemble du bilan est négatif - HSA dite <i>sine materia</i> (idiopathique) ▪ Bon pronostic

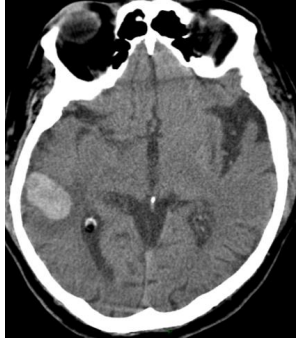
HÉMATOMES INTRA-PARENCHYMATEUX	
• Anciennement appelés « AVC hémorragiques » • Saignement spontané au sein du parenchyme cérébral • Distingués en 2 catégories - Hématomes profonds (noyaux gris centraux, capsules) - Hématomes lobaires (périphériques)	

HÉMATOMES INTRA-PARENCHYMATEUX HÉMATOMES PROFONDS	
Etiologies	• HTA (lipohyalinose) +++
Topographies	• Capsulo-thalamique • Capsulo-lenticulaire • Lenticulo-caudé • Parfois rompus dans les ventricules
Caractéristiques	• TDM : hyperdensité spontanée hétérogène avec œdème péri-lésionnel • IRM : signal hématique en fonction du délai

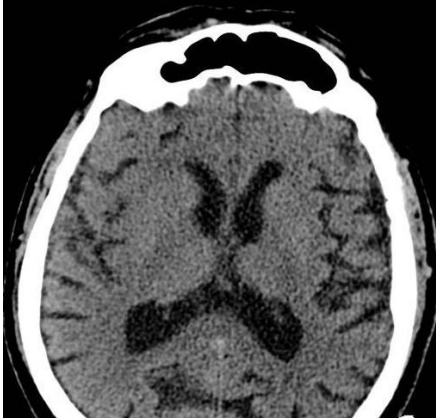


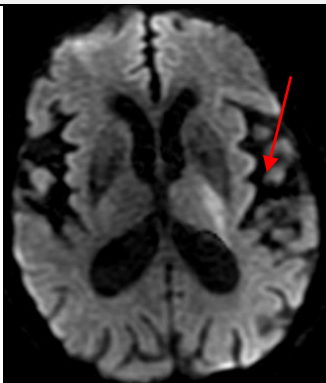
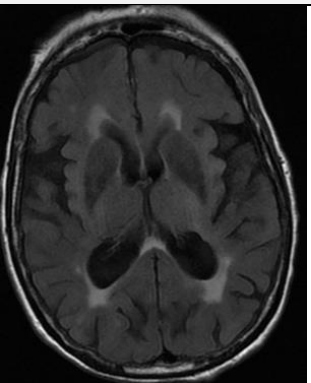
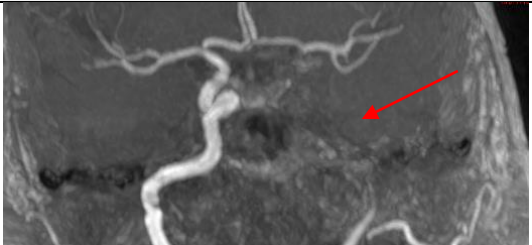
HÉMATOMES INTRA-PARENCHYMATEUX HÉMATOMES LOBAIRES	
• Plus rares • Multiples étiologies possibles - Lésions vasculaires (Anévrisme, FAV durable, MAV) - Thrombophlébites cérébrales - Tumeurs hémorragiques (métastases) « Angiopathies » (Amyloïde, vascularite, toxique) - AIC avec transformation hémorragique - HTA (plus rarement) • Tout hématome lobaire nécessite une exploration vasculaire dédiée - Toujours Angio-TDM ou IRM - Parfois artériographie	

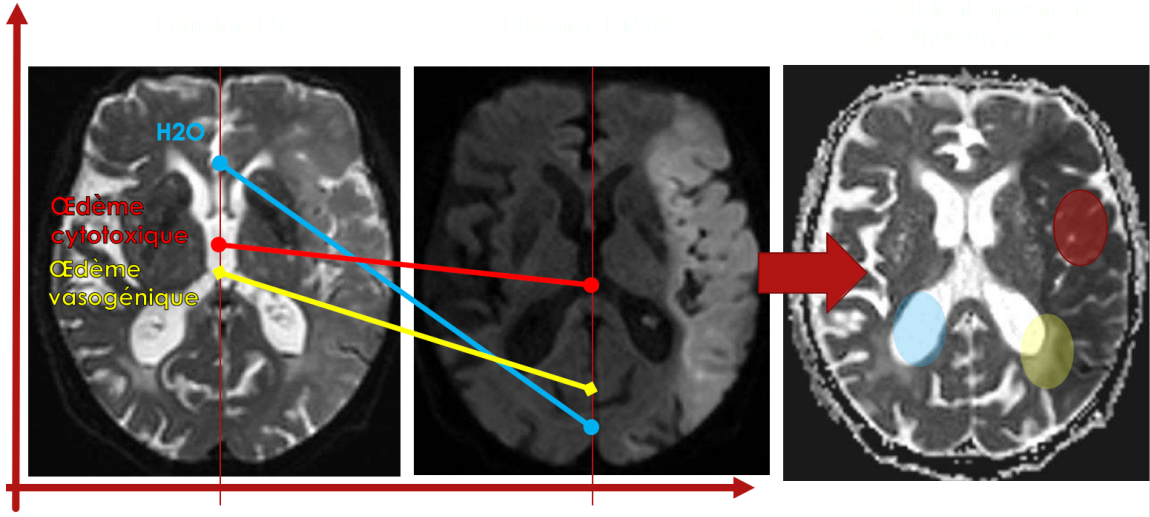
HÉMATOMES CÉRÉBRO-MÉNINGÉES	
• Hémorragie sous-arachnoïdienne + hématome intra-parenchymateux	
Etiologies	• Toutes les causes d'HSA et d'HIP • Penser aux étiologies vasculaires en 1^{ère} intention - Fréquentes et graves

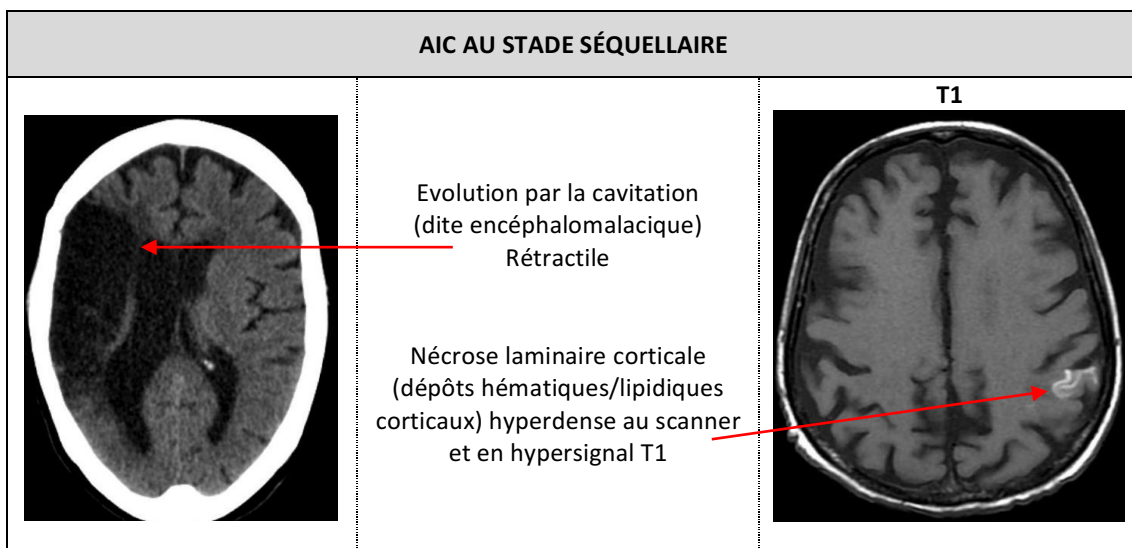
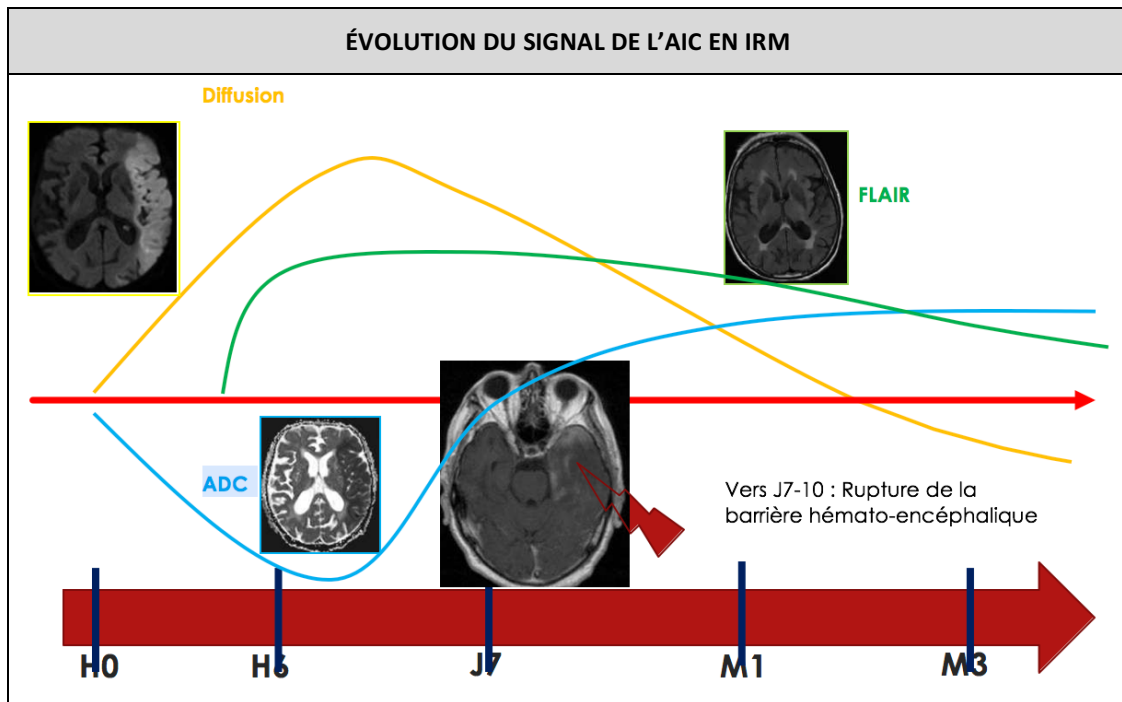
HÉMATOMES CÉRÉBRO-MÉNINGÉES AUTRES CAUSES	
Malformation artério-veineuse	• Shunt artério-veineux intraparenchymateux • Risque hémorragique ++ • Souvent associé à un hématome parenchymateux/hémorragie ventriculaire 
Fistule artério-veineuse dure	• Shunt artério-veineux dans l'épaisseur de la dure-mère • Risque hémorragique uniquement si reflux dans les veines cérébrales • Souvent associé à un hématome parenchymateux/hémorragie ventriculaire 

ACCIDENT ISCHÉMIQUE CONSTITUÉ (AIC)		
Occlusion artérielle responsable à terme d'une nécrose parenchymateuse		
Evolution temporelle des lésions	0-6h : Stade hyperaigu	Œdème cytotoxique pur
	6h-7j : Stade aigu	Œdème cytotoxique + vasogénique
	7j-21j : Stade subaigu	Œdème vasogénique
	> 21j : Chronique	/
2 modalités possibles d'imagerie à la phase aiguë	- IRM : Diffusion, FLAIR, T2*, 3DTOF - TDM + Angio-TDM +/- scanner de perfusion	
Sémiologie commune de l'AIC en imagerie	- Atteinte SG + SB - Systématisation artérielle	

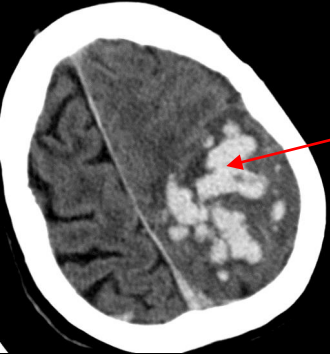
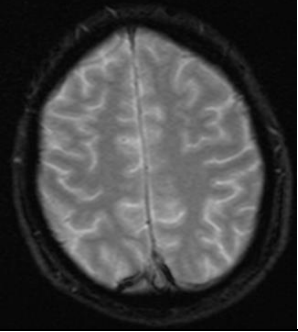
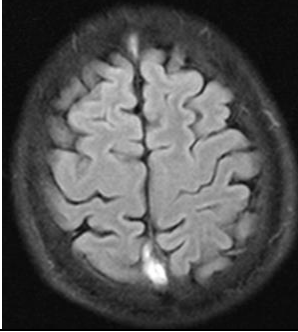
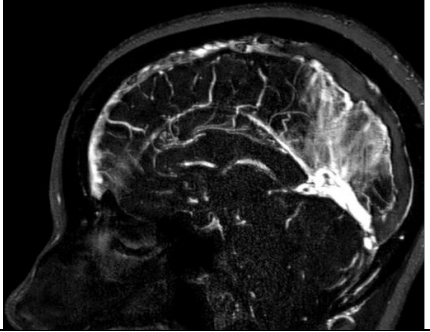
AIC HYPERAIGU AU SCANNER	
	
- Dédifférenciation gris-blanc - Effacement du ruban cortical insulaire - Effacement du noyau lenticulaire	- Hyperdensité spontanée en projection d'une artère - Signe de la « trop belle » artère sylvienne

AIC HYPERAIGU EN IRM		
Diffusion	FLAIR	T2*
		
Diagnostic positif (hypersignal)	Se positive en environ 4-6h	Rechercher les saignements thrombus
3DTOF		
		Rechercher une occlusion vasculaire proximale

L'IRM DE DIFFUSION DANS L'AIC		
Diffusion B0	Diffusion B1000	Coefficient apparent de diffusion (ADC)
 H2O Œdème cytotoxique Œdème vasogénique		
- Diffusion issue d'une pondération T2 donc potentiellement « polluée » par effet T2 → Intérêt de l'ADC - Image l'œdème cytotoxique (hypersignal diffusion B1000) AVEC restriction de l'ADC - Œdème vasogénique : signal en diffusion variable mais PAS de restriction de l'ADC		



THROMBECTOMIE MÉCANIQUE
Indication : pour les AVC aigus (jusqu'à 24h) par occlusion vasculaire proximale de la circulation antérieure (Carotide interne et/ou M1)

ISCHÉMIE VEINEUSE : THROMBOPHLÉBITE		
• Thrombose +/- occlusive des structures veineuses de drainage cérébral - Défaut de drainage - Œdème sous cortical +/- hématome • 2 système veineux - Superficiel ▪ Sinus sagittal supérieur et sinus latéraux - Profond ▪ Veines cérébrales internes et veines basales ▪ → Veine de Galien → Sinus droit • Nécessité d'une exploration vasculaire non invasive au temps VEINEUX : IRM avec Angio-IRM est l'examen de référence		
Scanner sans injection		Angioscanner veineux
	Hématome (« infarctus veineux hémorragique ») Défaut d'opacification du SSS	
Scanner sans injection	- Œdème des NGC - Hyperdensité spontanée des structures veineuses profondes - Thrombophlébite cérébrale profonde ⇒ Nécessité confirmation par une imagerie vasculaire	
T2*	FLAIR	ARM veineuse injectée
		
• L'IRM reste l'examen de référence - Thrombus : (Hypo T2*, Hyper FLAIR/T1), Thromboses corticales +++ - Conséquences sur le parenchyme (Infarctus veineux)		