

IRM et Grossesse

Où en est-on?

Cas clinique

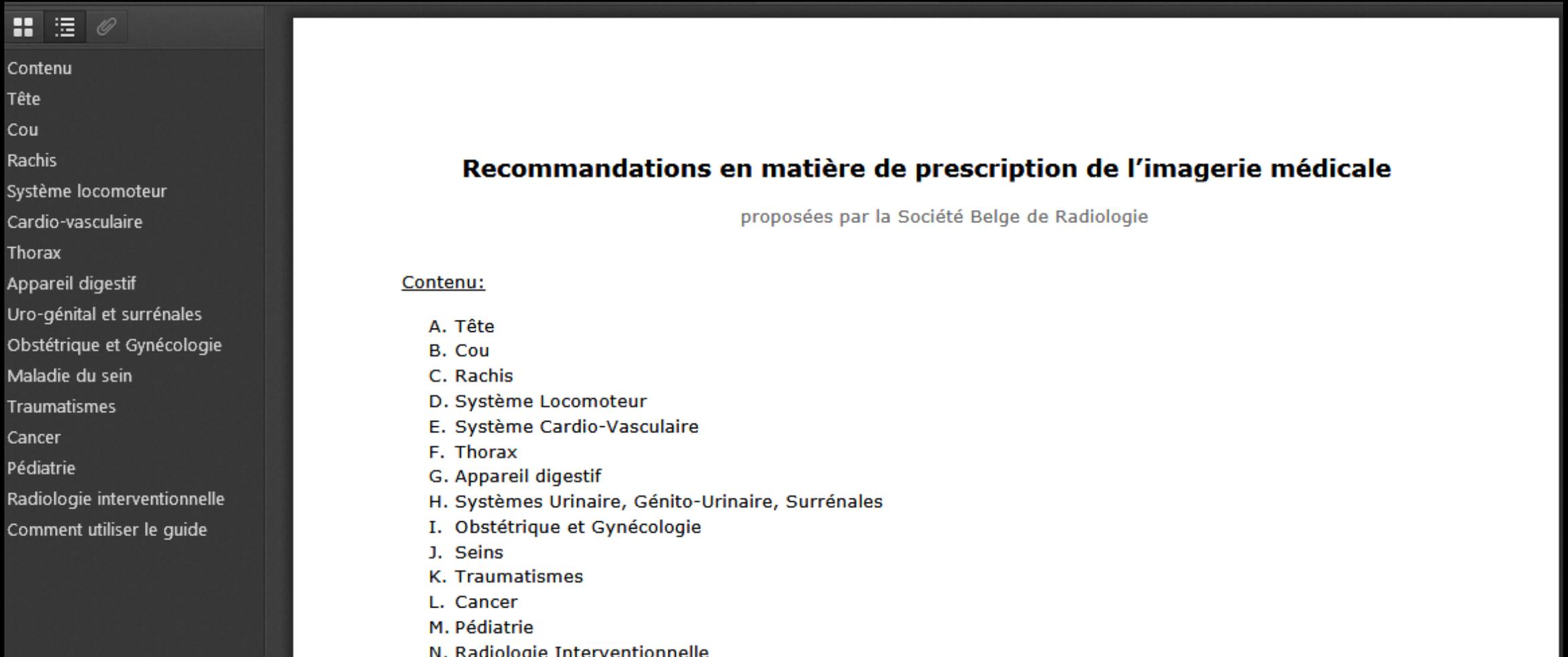
- Patiente 34 ans, enceinte 10 semaines
- Douleur lombaire aigue depuis 5 jours
- Suspicion de hernie discale

Cas clinique

- Patiente 34 ans, enceinte 10 semaines
- Douleur lombaire aigue depuis 5 jours
- Suspicion de hernie discale

- Quelle imagerie?

Quelles recommandations officielles?



The image shows a screenshot of a website with a dark sidebar on the left and a white main content area on the right. The sidebar contains a list of categories: Contenu, Tête, Cou, Rachis, Système locomoteur, Cardio-vasculaire, Thorax, Appareil digestif, Uro-génital et surrénales, Obstétrique et Gynécologie, Maladie du sein, Traumatismes, Cancer, Pédiatrie, Radiologie interventionnelle, and Comment utiliser le guide. The main content area features a title 'Recommandations en matière de prescription de l'imagerie médicale' followed by 'proposées par la Société Belge de Radiologie'. Below this is a section titled 'Contenu:' with a list of items from A to N, each corresponding to a category in the sidebar.

Recommandations en matière de prescription de l'imagerie médicale
proposées par la Société Belge de Radiologie

Contenu:

- A. Tête
- B. Cou
- C. Rachis
- D. Système Locomoteur
- E. Système Cardio-Vasculaire
- F. Thorax
- G. Appareil digestif
- H. Systèmes Urinaire, Génito-Urinaire, Surrénales
- I. Obstétrique et Gynécologie
- J. Seins
- K. Traumatismes
- L. Cancer
- M. Pédiatrie
- N. Radiologie Interventionnelle



SECURiRM

[Accueil](#)

[Informations](#) ▾

[Recherche de compatibilité](#)

[Sécurité en IRM](#) ▾

[Déclarations](#) ▾

[Formations](#) ▾

IRM ET GROSSESSE

Il n'y a pas de texte légiférant la pratique ou non d'une IRM pendant la grossesse. Aussi quelques précautions sont appliquées

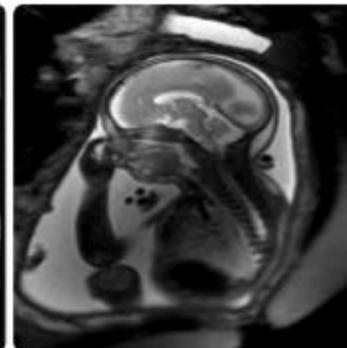
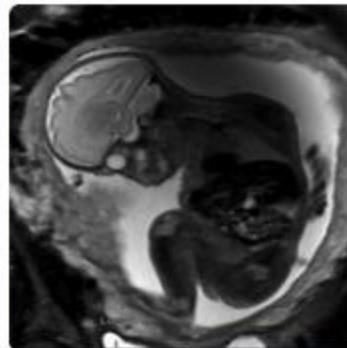
- Lors du premier trimestre il est inutile de soumettre une femme enceinte au champ magnétique si sa santé ne le nécessite pas
- Ensuite ce sera l'état de santé de la maman ou du fœtus qui indiquera l'IRM
- Il est possible de faire remplir un consentement éclairé à la future maman après explication du non risque encouru

En cas de grossesse et d'allaitement voir la [Fiche pratique](#)

L'IRM fœtale

L'IRM fœtale est souvent réalisée dans le but d'apporter un complément au diagnostic de l'échographie. Certaines séquences ultra-rapides permettent d'obtenir des images de meilleur contraste ainsi qu'une vision globale du fœtus, sans être gêné par la paroi maternelle ou une faible quantité de liquide amniotique. Les IRM fœtales sont pratiquées avec des machines de 1.5 T comme 3T, démontrées sans risque pour le fœtus.

Les applications de l'IRM fœtale sont multiples : les pathologies cérébrales, faciales et quelques fois thoraciques





SECURIRM

[Accueil](#)

[Informations](#)

[Recherche de compatibilité](#)

[Sécurité en IRM](#)

[Déclarations](#)

[Formations](#)

IRM ET GROSSESSE

Il n'y a **pas de texte légiférant la pratique ou non d'une IRM pendant la grossesse.** complément au diagnostic de

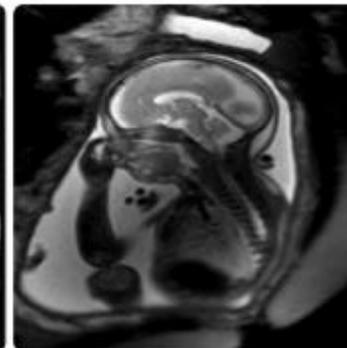
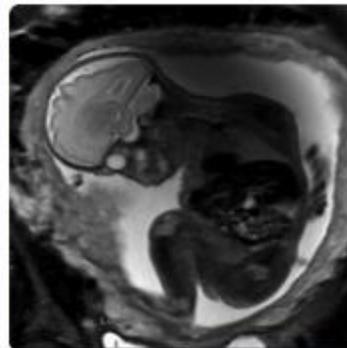
- Lors du premier trimestre il est inutile de soumettre une femme enceinte au champ magnétique si sa santé ne le nécessite pas
- Ensuite ce sera l'état de santé de la maman ou du fœtus qui indiquera l'IRM
- Il est possible de faire remplir un consentement éclairé à la future maman après explication du non risque encouru

En cas de grossesse et d'allaitement voir la [Fiche pratique](#)

L'IRM fœtale

complément au diagnostic de l'échographie. Certaines séquences ultra-rapides permettent d'obtenir des images de meilleur contraste ainsi qu'une vision globale du fœtus, sans être gêné par la paroi maternelle ou une faible quantité de liquide amniotique. Les IRM fœtales sont pratiquées avec des machines de 1.5 T comme 3T, démontrées sans risque pour le fœtus.

Les applications de l'IRM fœtale sont multiples : les pathologies cérébrales, faciales et quelques fois thoraciques



- Quels sont les risques?
- Puis-je faire une IRM pendant le 1^e trimestre?
- Puis-je faire une IRM 3T pendant la grossesse?
- Dans quelles circonstances puis-je proposer une IRM pendant la grossesse?

- Quels sont les risques?
- Puis-je faire une IRM pendant le 1^e trimestre?
- Puis-je faire une IRM 3T pendant la grossesse?
- Dans quelles circonstances puis-je proposer une IRM pendant la grossesse?

Quels risques pour le fœtus?

- Risque variable selon l'âge gestationnel: T(1)!
- Risque tératogène lié au
 - Réchauffement tissulaire (Radiofréquence **RF**)
 - Migration-prolifération-différentiation cellulaire (force du champ magnétique B0)
- Problème auditif (gradient électromagnétique)
- Problème visuel (gradient électromagnétique et B0)

1. Réchauffement tissulaire

- Malformations fœtales/fausses couches chez la femme enceinte en hyperthermie prolongée ($>39^{\circ}\text{C}$ pendant $> 24\text{h}$) pendant le T(1)
- Pulsions de RF \rightarrow Perte d'énergie sous forme de chaleur
SAR- *Specific Absorption Rate* (W/kg)

Guidelines SAR

Level 1 $< 4\text{W/kg}$ soit 1°C

Normal level $< 2\text{W/kg}$ soit $0,5^{\circ}\text{C}$

Graham et al. Teratogen update: gestational effects of maternal hyperthermia due to febrile illnesses and resultant patterns of defects in humans. *Teratology* 1998

ICNIRP. Medical MR Procedures: protection of patients. *Health Physics* 2004

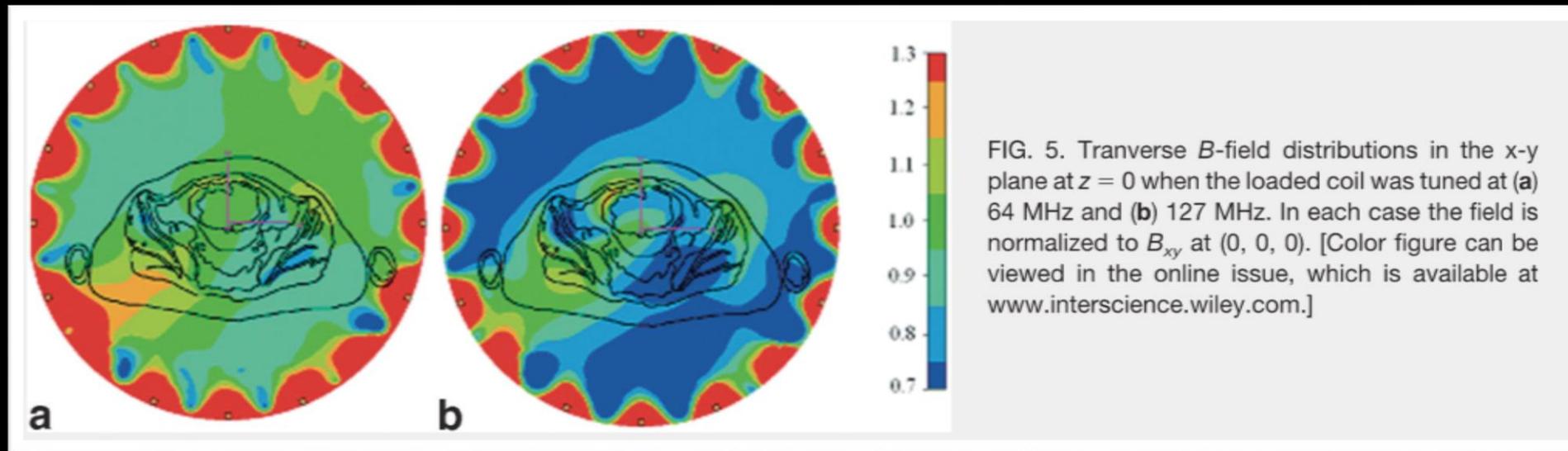
1. Réchauffement tissulaire

- Paramètres influençant le SAR (diminution)
 - Diminution du nombre de coupes
 - Diminution de l'angle de bascule
 - Diminution du TE
 - Majoration du TR

- SAR séquences FSE > séquences GRE

1. Réchauffement tissulaire

- Absorption périphérique > centrale
- Transmission fœtale de 40 – 70 % du SAR maternel



1. Réchauffement tissulaire

- Monitoring des séquences IRM avec SAR < 2 W/kg
 - ✓ SAR fœtal 1,5 T = 1.24 W/kg
 - ✓ SAR fœtal 3 T = 1.14 W/kg
- **Guidelines** normal level < 2 W/kg pour la femme enceinte
- ➔ Température maternelle < 0,5° C exposition de 20 -30 min

Hand et al. Numerical study of RF exposure and the resulting temperature rise in the fœtus during a magnetic resonance procedure.

Phys Med Biol 2010

U.S. Food and Drug Administration. Criteria for significant risk investigations of magnetic resonance diagnostic devices, 2003.

2. Altération acoustique

- Potentiel altération de la fonction auditive (24 SA)
- Seuil nocif : 90 dB
- Protocoles IRM avec 80-130 dB (marteau piqueur)
- Perte auditive temporaire chez adulte → casque

2. Altération acoustique

- Atténuation du son 10 - 30 dB
- Tissu maternel et liquide amniotique = barrière acoustique
- Influence du morphotype de la mère, oligohydramnios, position du foetus

Gover et al, An assessment of the intrauterine sound intensity level during obstetric echo-planar magnetic resonance imaging.

Br J Radiol. 1995

Richards et al, Sound levels in the human uterus. Obstet Gynecol 1992

2. Altération acoustique

- Perception son basse fréquence (<0,5kHz) > haute fréquence (>0,5kHz)
- Atténuation haute fréquence (40-50 dB) > basse fréquence (10- 15dB)
- Sons de **basse** fréquence: perception de la plupart des sons avec atténuation de 10 - 15 dB
- Sons de **haute** fréquence: perception de quelques sons avec une atténuation de 40 - 50 dB

2. Altération acoustique

- Intensité du bruit IRM f : (séquence); SSFSE - 130 dB
- Longueur d'onde d'une séquence IRM \approx 1 kHz

➔ Bruit de haute fréquence avec

- ✓ Faible perception
- ✓ Importante atténuation

➔ Limiter la durée d'exposition des séquences bruyantes

3. Migration cellulaire

- Risque théorique d'altération de la migration cellulaire
- Etudes in vitro, sur animaux, avec conclusions contradictoires
- Guidelines → Pas d'évidence d'effets délétères

- Quels sont les risques?
- Puis-je faire une IRM pendant le 1^e trimestre?
- Puis-je faire une IRM 3T pendant la grossesse?
- Dans quelles circonstances puis-je proposer une IRM pendant la grossesse?

Association Between MRI Exposure During Pregnancy and Fetal and Childhood Outcomes

Joel G. Ray, MD, MSc, FRCPC; Marian J. Vermeulen, BScN, MHSc; Aditya Bharatha, MD, FRCPC;
Walter J. Montanera, MD, FRCPC; Alison L. Park, MSc

- Etude du RR de
 - Mort périnatale
 - Anomalie congénitale
 - Néoplasie
 - Perte auditive
 - Perte visuelle
- 1720 enfants avec IRM in utero
- Suivi sur 4 ans

Table 2. Risk of Adverse Outcomes at Birth and Up to a Maximum Age of 4 Years in the Offspring of Women Exposed to Magnetic Resonance Imaging in the First Trimester of Pregnancy vs Women Not Exposed

Outcome ^a	Magnetic Resonance Imaging Exposure		None During Pregnancy		Hazard Ratio (95% CI)		
	Cohort 1: Any During the First Trimester (n = 1737)	Incidence (95% CI) per 1000 Person-Years	Cohort 2: None During Pregnancy (n = 1 418 451)	Incidence (95% CI) per 1000 Person-Years	Crude	Inverse Probability Weight-Adjusted ^b	Inverse Probability Weight-Adjusted Risk Difference (95% CI) ^b
Stillbirth or neonatal death ^f	19 (1)	10.9 (6.6 to 17.0)	9844 (1)	6.9 (6.8 to 7.1)	1.57 (1.00 to 2.47)	1.68 (0.97 to 2.90)	4.7 (-1.6 to 11.0)
Congenital anomaly	165 (10)	33.8 (29.0 to 39.4)	109 053 (8)	24.0 (23.9 to 24.2)	1.29 (1.11 to 1.50)	1.16 (0.96 to 1.40)	3.8 (-1.0 to 9.6)
Vision loss ^d	21 (1)	4.0 (2.6 to 6.1)	10 124 (1)	2.1 (2.1 to 2.1)	1.98 (1.29 to 3.04)	1.50 (0.94 to 2.40)	1.1 (-0.1 to 2.9)
Hearing loss	50 (3)	9.6 (7.2 to 12.6)	38 978 (3)	8.1 (8.0 to 8.2)	1.24 (0.94 to 1.63)	1.04 (0.75 to 1.45)	0.3 (-0.5 to 3.7)
Any neoplasm ^e	≤5 (<1)	0.2 (0.0 to 1.3)	4831 (<1)	1.0 (1.0 to 1.0)	0.19 (0.03 to 1.31)	0.53 (0.08 to 3.67)	-0.5 (-1.0 to 0.3)

^a For all outcomes, we excluded pregnancies exposed to MRI after 14 weeks' gestation, or pregnancies with first-trimester exposure to MRI, in which a congenital anomaly was diagnosed prior to the MRI. For the outcomes of congenital anomaly, vision loss, hearing loss, and any neoplasm, we further excluded 7555 pregnancies that resulted in a stillbirth.

^b Stabilized inverse probability weights were used to adjust for differences between exposure groups.

^c For stillbirth or neonatal death the incidence rate is actually per 1000 pregnancies, the hazard ratio is a relative risk, and the adjusted risk difference is per 1000 pregnancies.

^d Of all children with vision loss, 78.4% were diagnosed by an ophthalmologist.

^e Data are suppressed for counts of 5 or less.

Pas de différence significative des risques évalués
Sauf pour sous-groupe avec IRM 5-10° SA : perte visuelle

- Quels sont les risques?
- Puis-je faire une IRM pendant le 1^e trimestre?
- **Puis-je faire une IRM 3T pendant la grossesse?**
- Dans quelles circonstances puis-je proposer une IRM pendant la grossesse?

➤ Intérêt 3T ?

- Majoration SNR proportionnelle au B0
- Résolution spatiale/de contraste

➤ Problème:

- Majoration du risque tératogène?

Comparison Between 1.5-T and 3-T MRI for Fetal Imaging: Is There an Advantage to Imaging With a Higher Field Strength?

- Etude rétrospective 2012-2014
 - 58 IRM 3-T
 - 57 IRM 1,5-T
 - 20-37 SA
- Evaluation en aveugle par deux radiologues pédiatriques expérimentés

Evaluation du signal



Signal IRM 3T > IRM 1.5 T

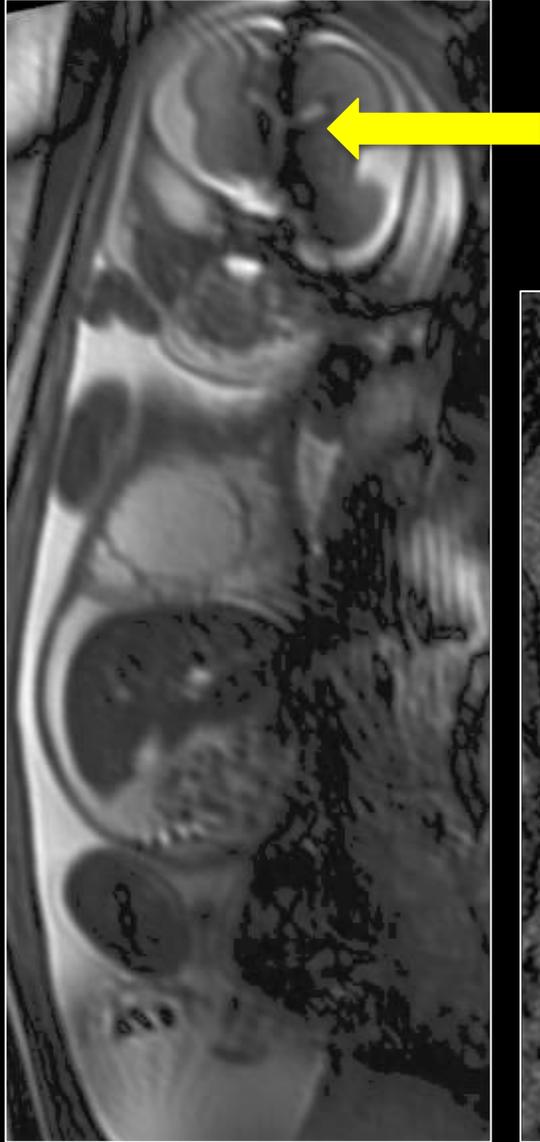
*Mais signal suffisant en 1.5 T
pour le diagnostic...*

Fœtus de 26 semaines avec irm 1,5 T (A) et 3 T (B),
séquences SSTSE

Malformations adénomatoïdes kystiques pulmonaires en
hypersignal T2

Victoria et al, Comparison between 1,5T and 3T MRI for fetal imaging: is there an
advantage to imaging with a higher field strenght?, AJR, 2016.

Evaluation des artéfacts



- ✓ Plus d'artéfacts en bande hyposignal en 3T **mais** sans altérer l'interprétation
- ✓ Moins de bruit avec IRM 3 T
→ SNR ++

- Quels sont les risques?
- Puis-je faire une IRM pendant le 1^e trimestre?
- Puis-je faire une IRM 3T pendant la grossesse?
- Dans quelles circonstances puis-je proposer une IRM pendant la grossesse?

- Non obstétricales

- Abdomen

- Appendicite
 - Cholécystite
 - Urolithiase
 - Pathologie pancréatico-biliaire

- SNC

- Hypophyse
 - Thrombose veineuse

- Obstétricales

- Torsion ovarienne
 - Pathologies placentaires
 - Leiomyome dégénératif

- Foétales

Abdomen aigu

➤ Séquences :

- ✓ T2 SSFSE 2 - 3 plans

 - Mouvements foetaux

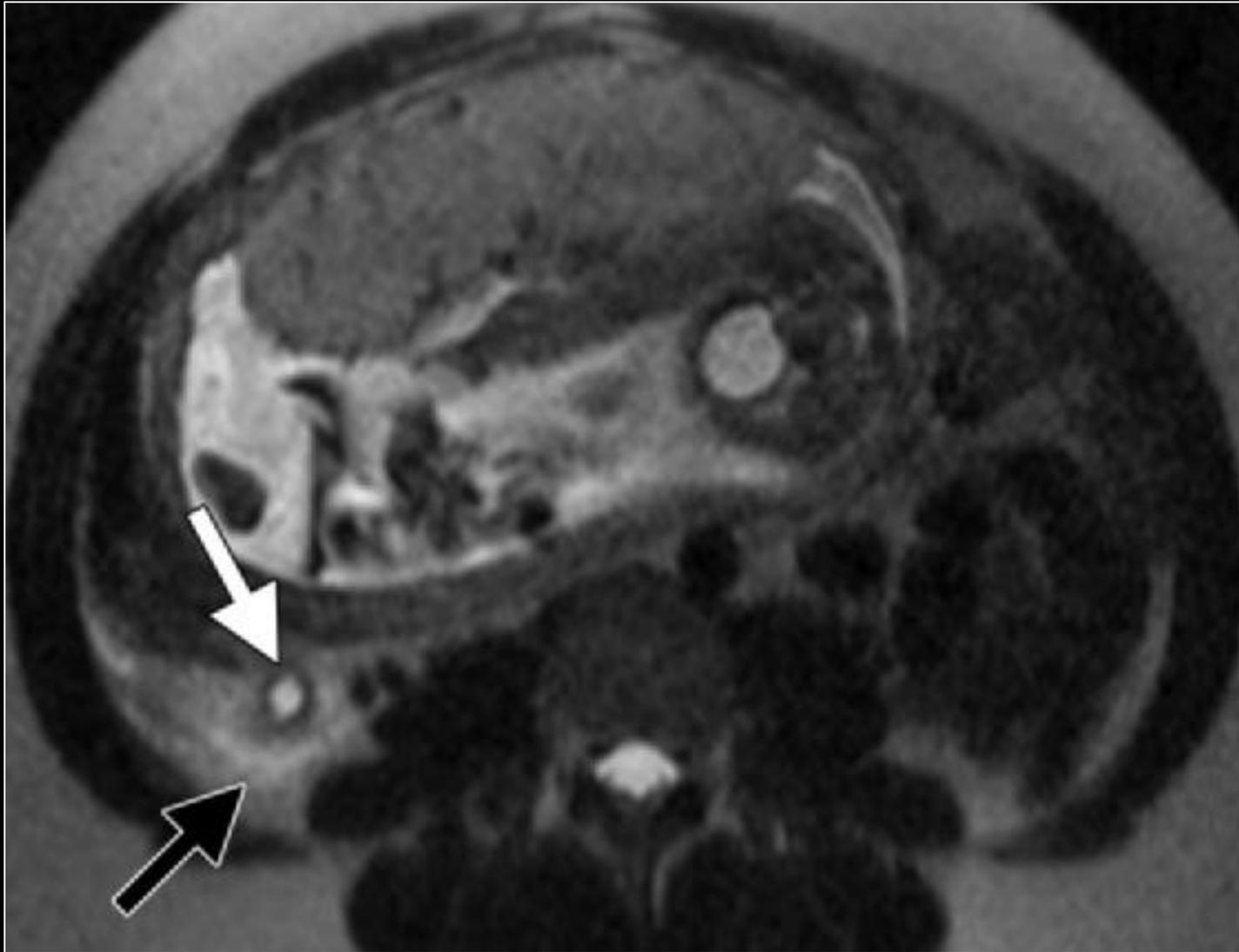
 - Infiltration liquidienne

- ✓ *Axial SSFP (FISP/FFE/HASTE)*

- ✓ *T1 GRE in et out of phase vs EG fat sat ultrafast (VIBE ou thrive)*

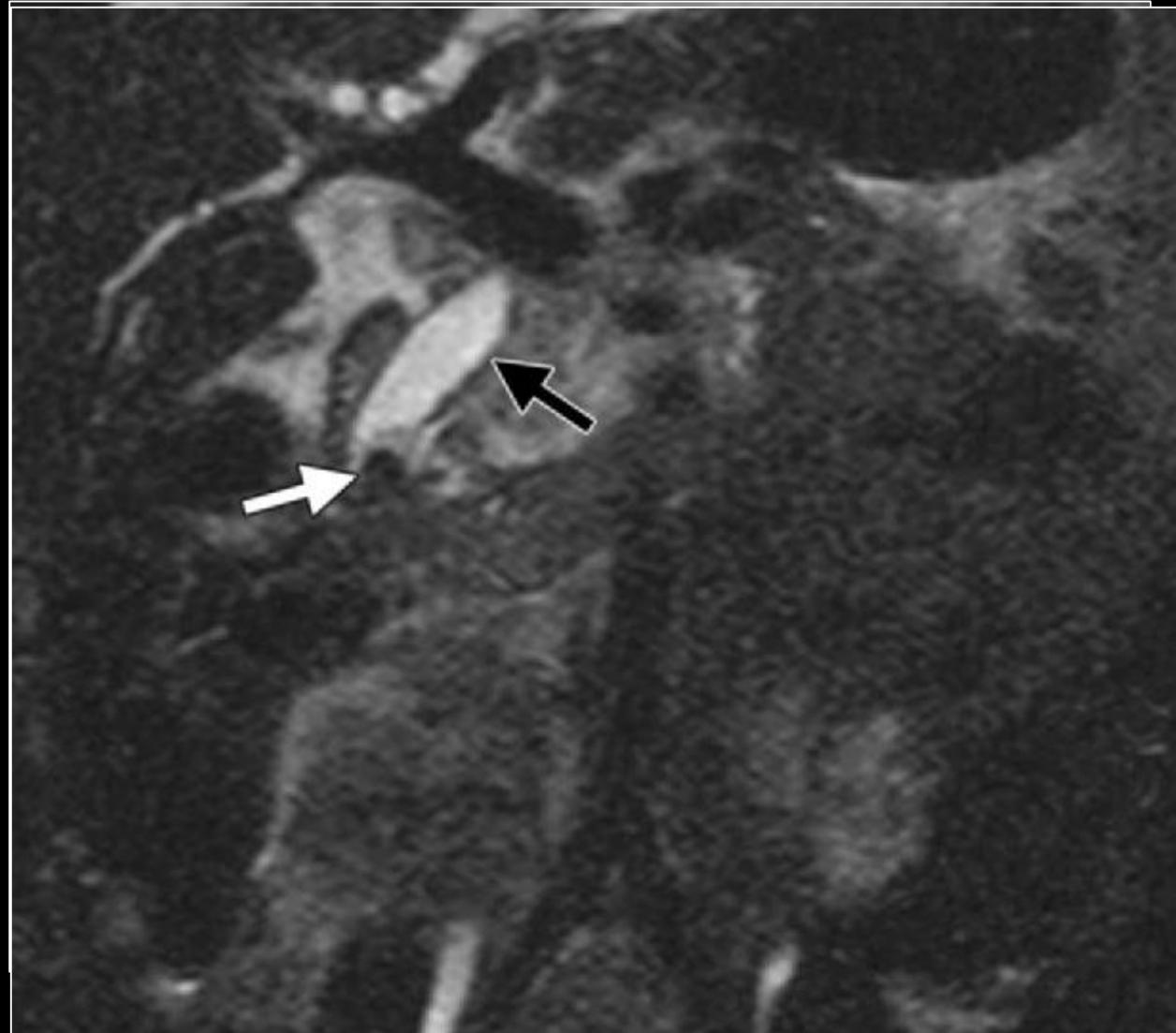
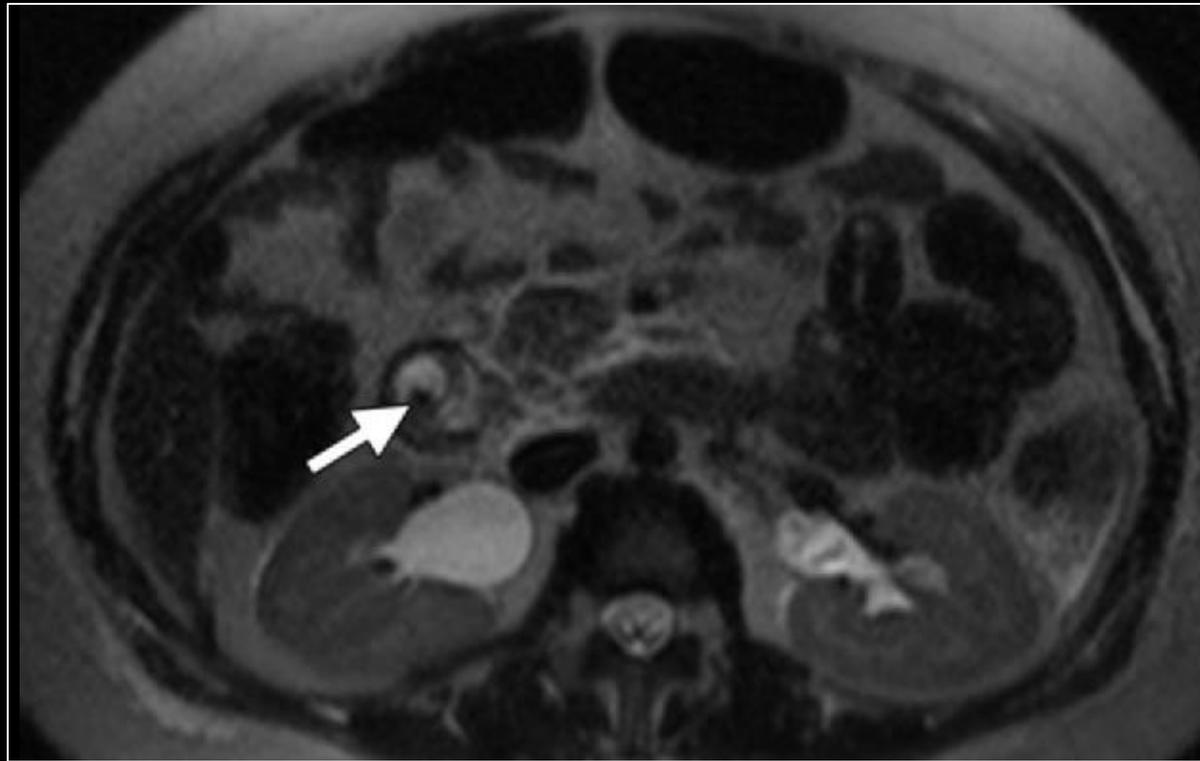
- ✓ *Axial SPAIR*

Abdomen aigu Appendicite



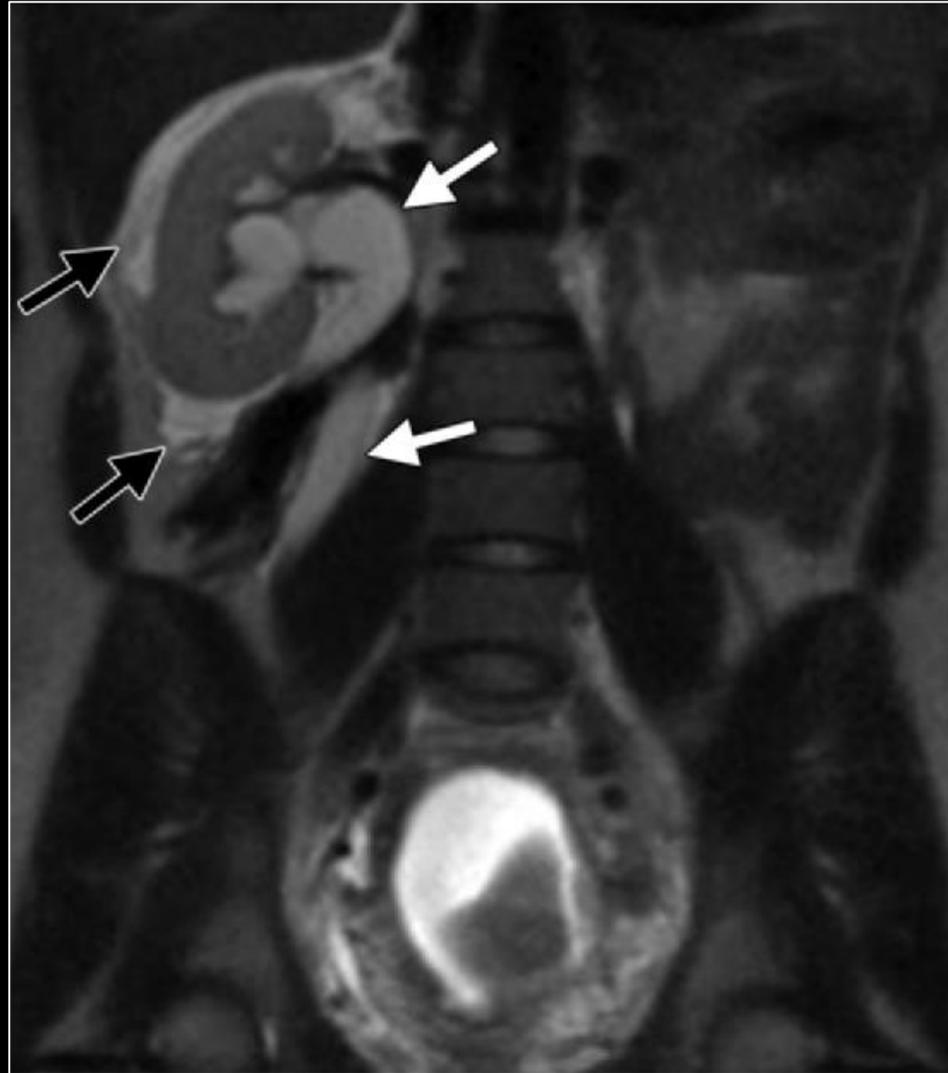
Abdomen aigu

Cholecystite



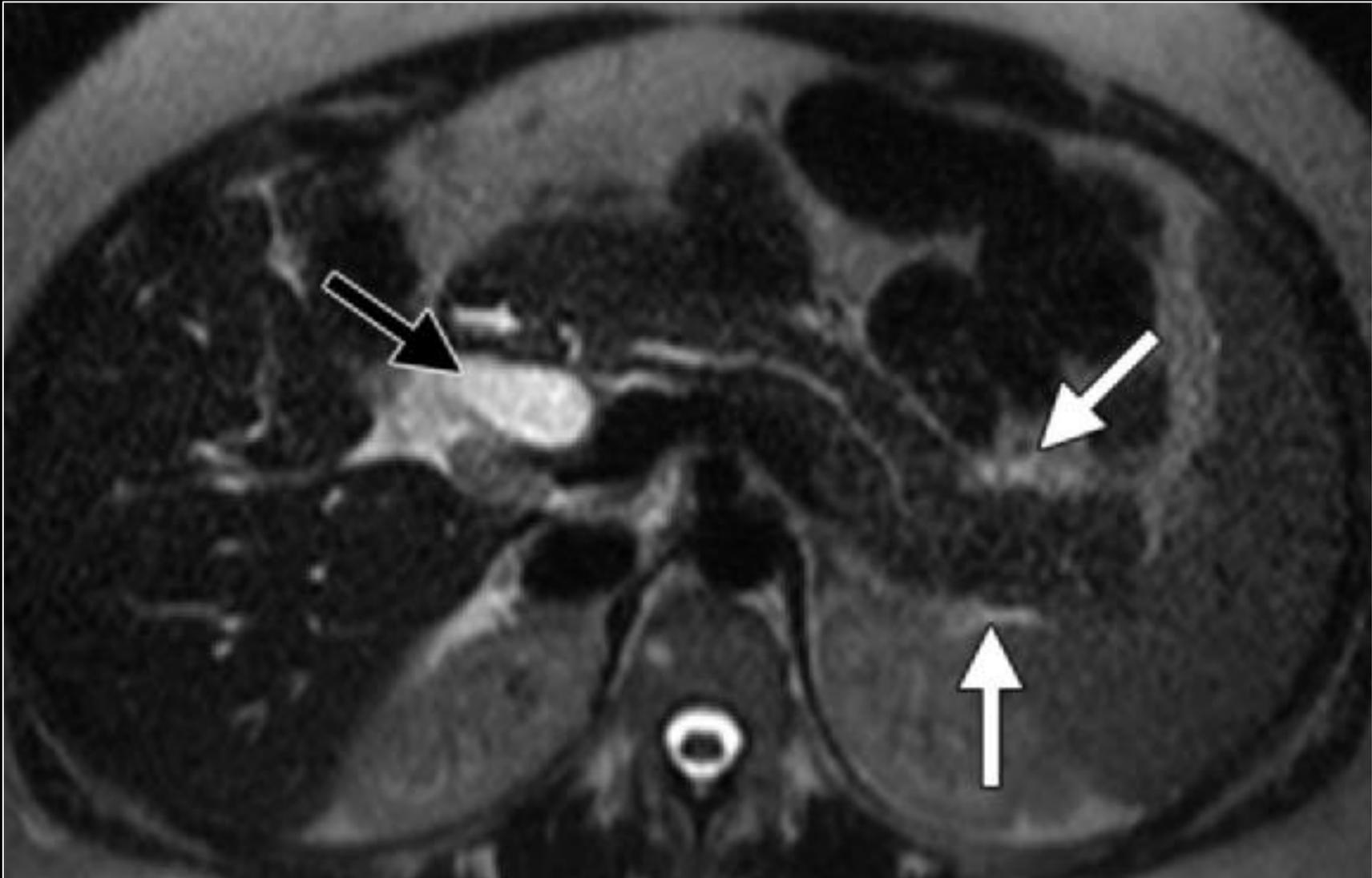
Abdomen aigu

Colique néphrétique



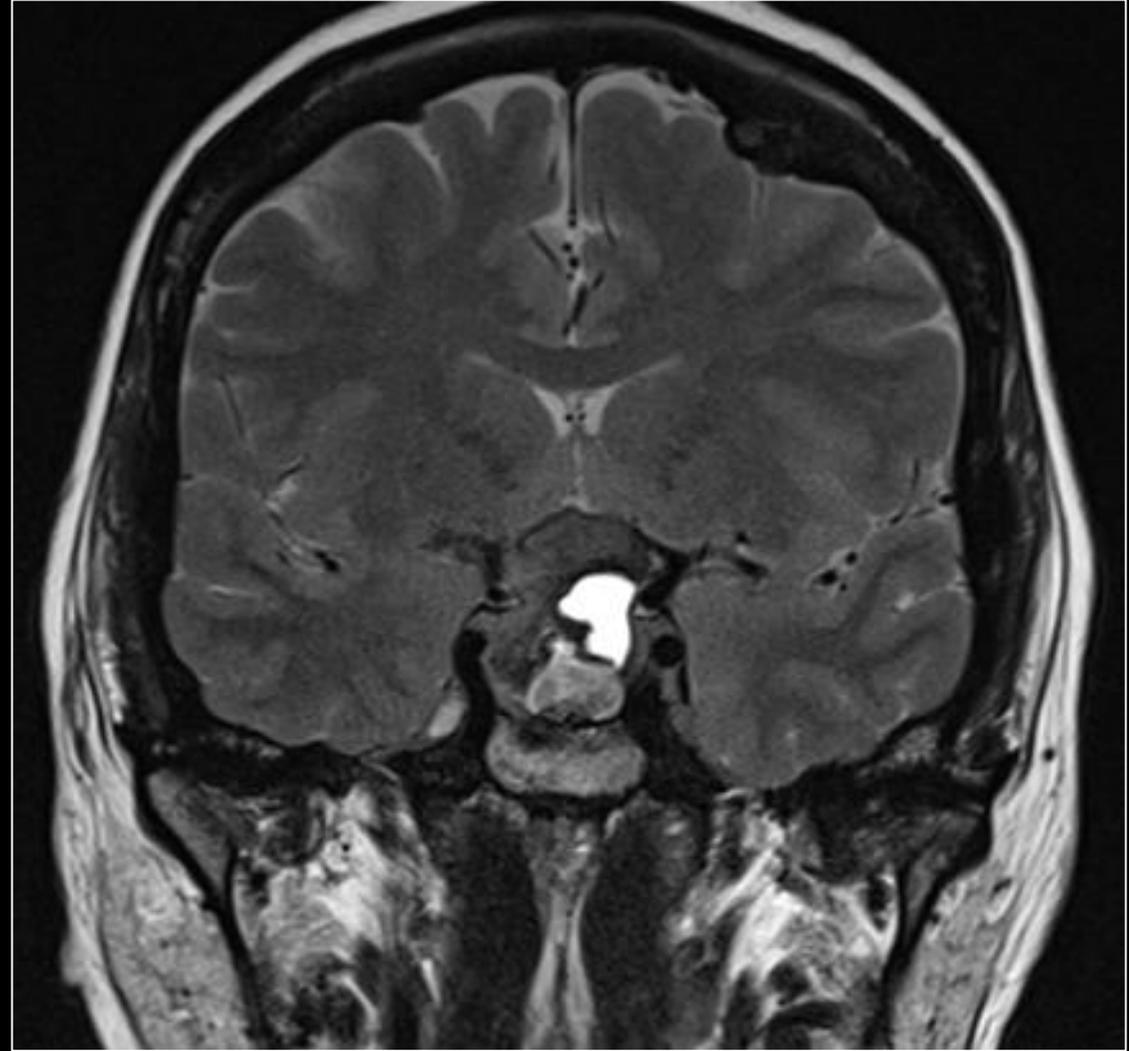
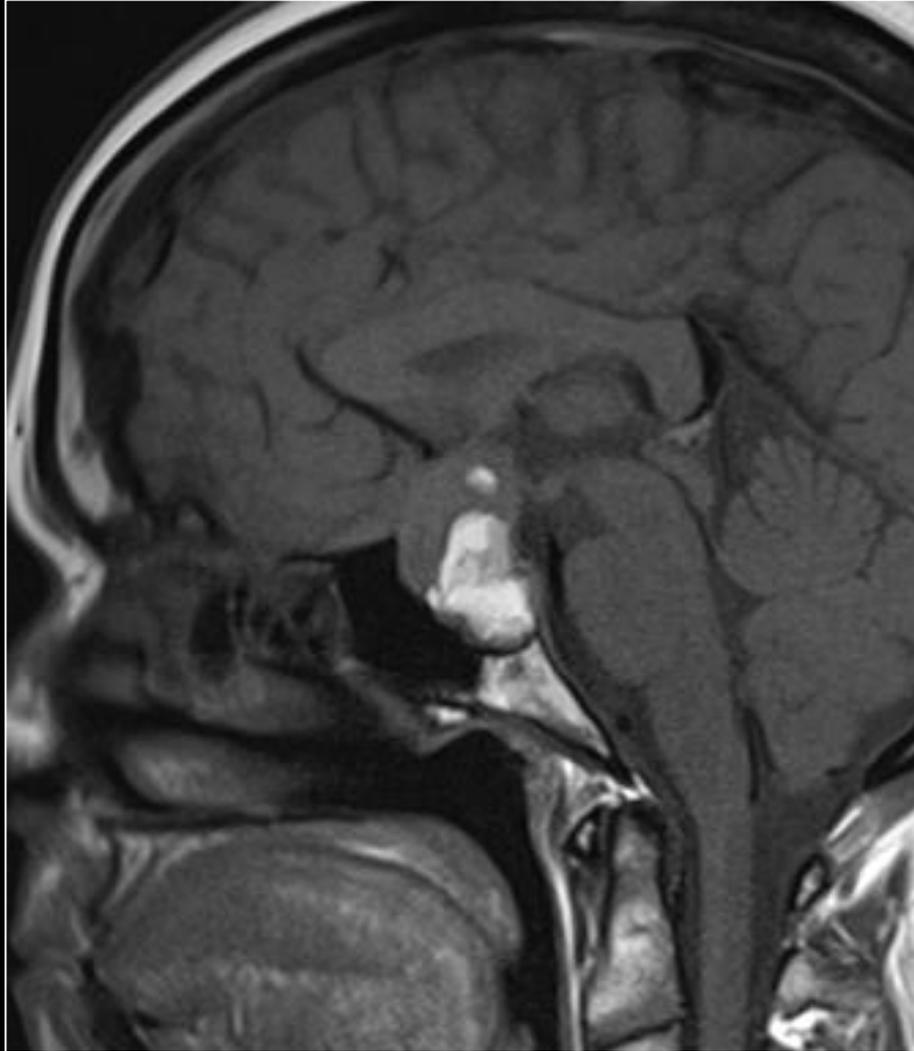
Abdomen aigu

Pathologies pancréatiques



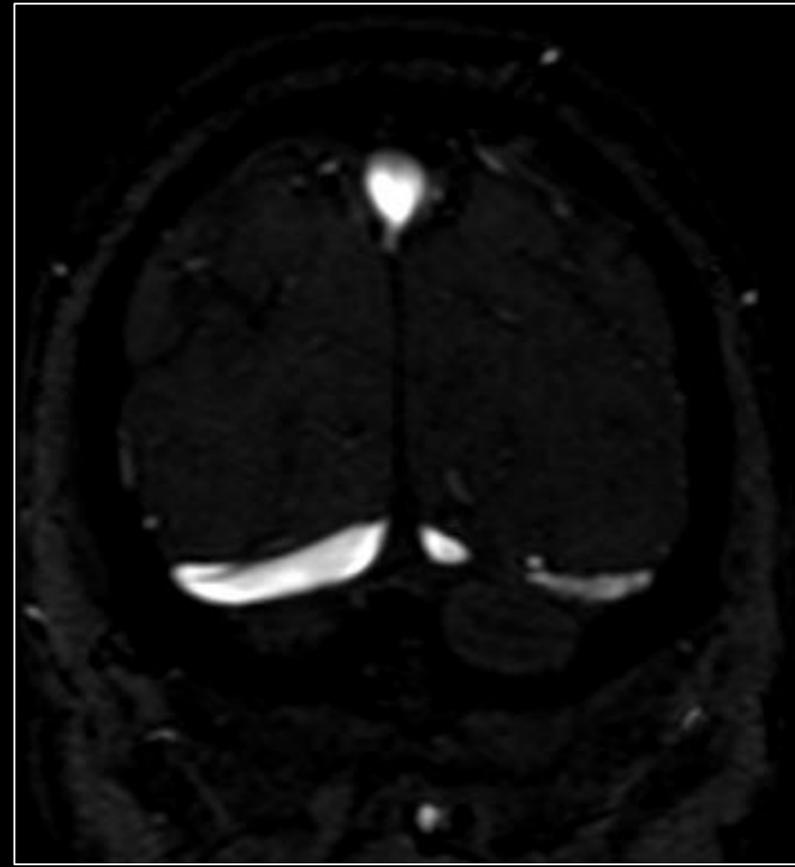
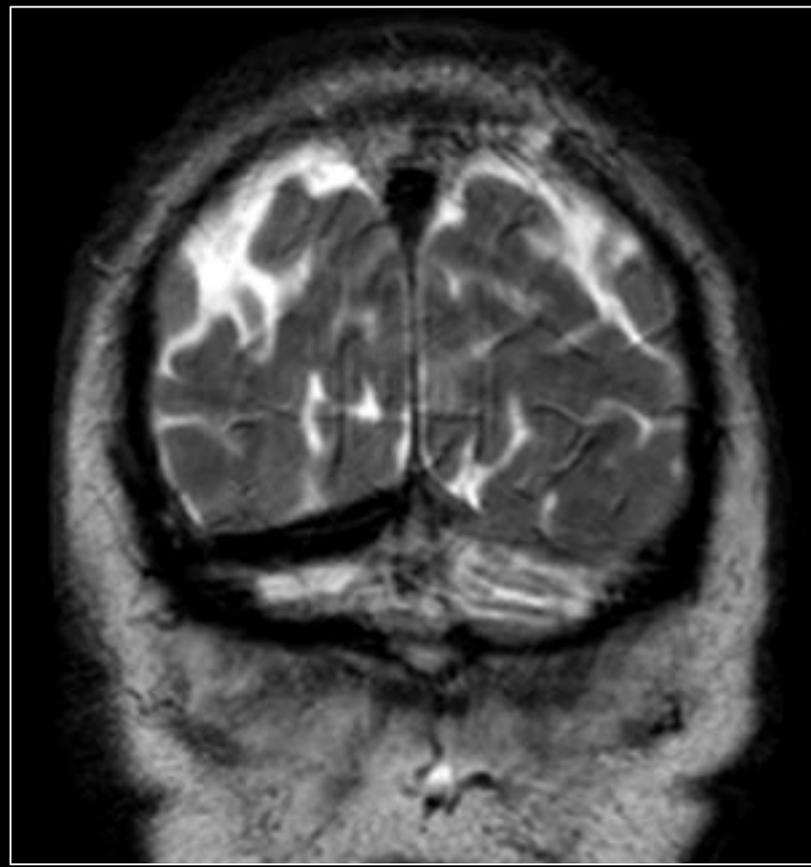
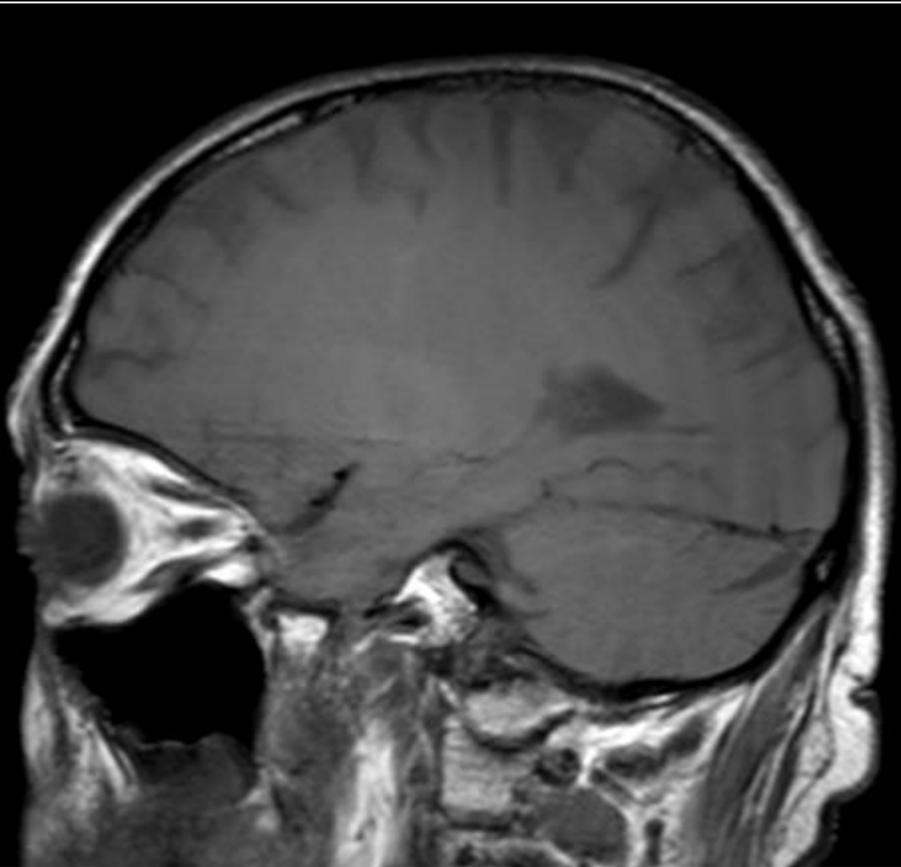
Pathologies du SNC

Hypophyse



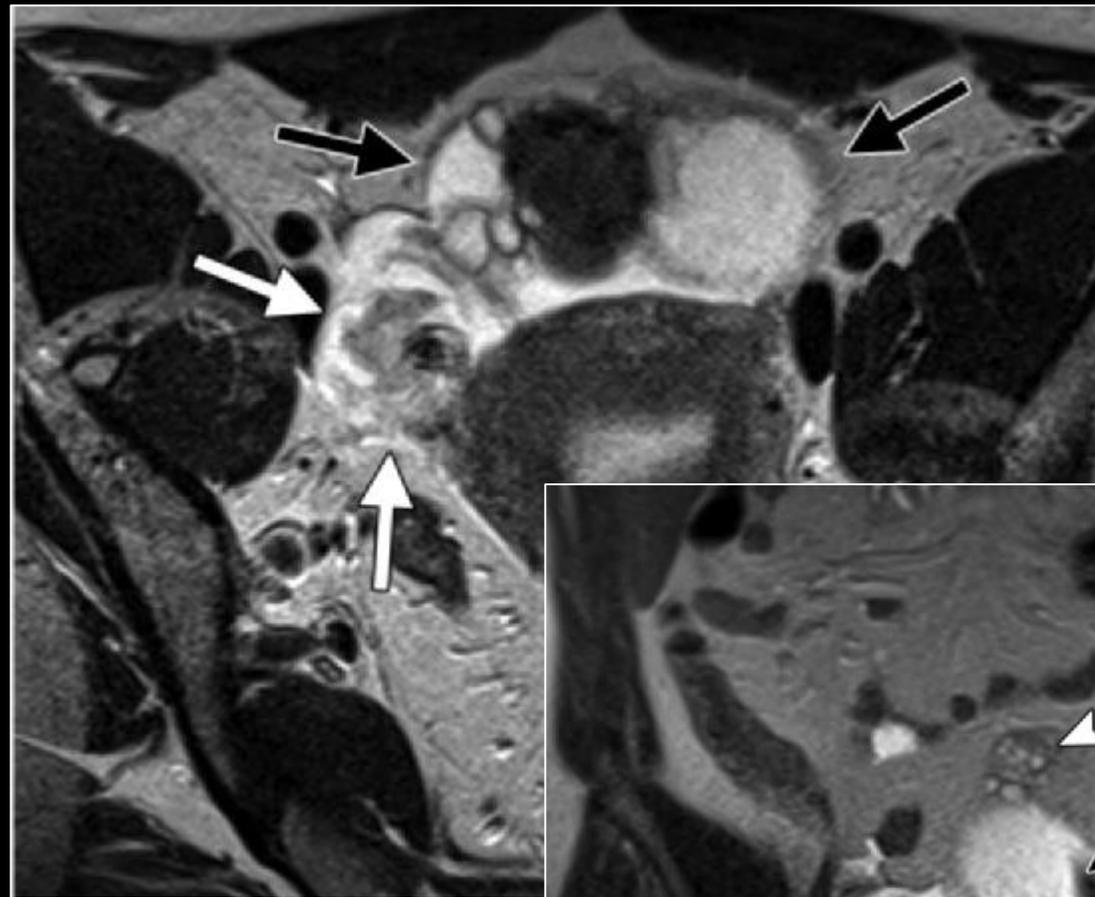
Pathologies du SNC

Thrombose veineuse cérébrale



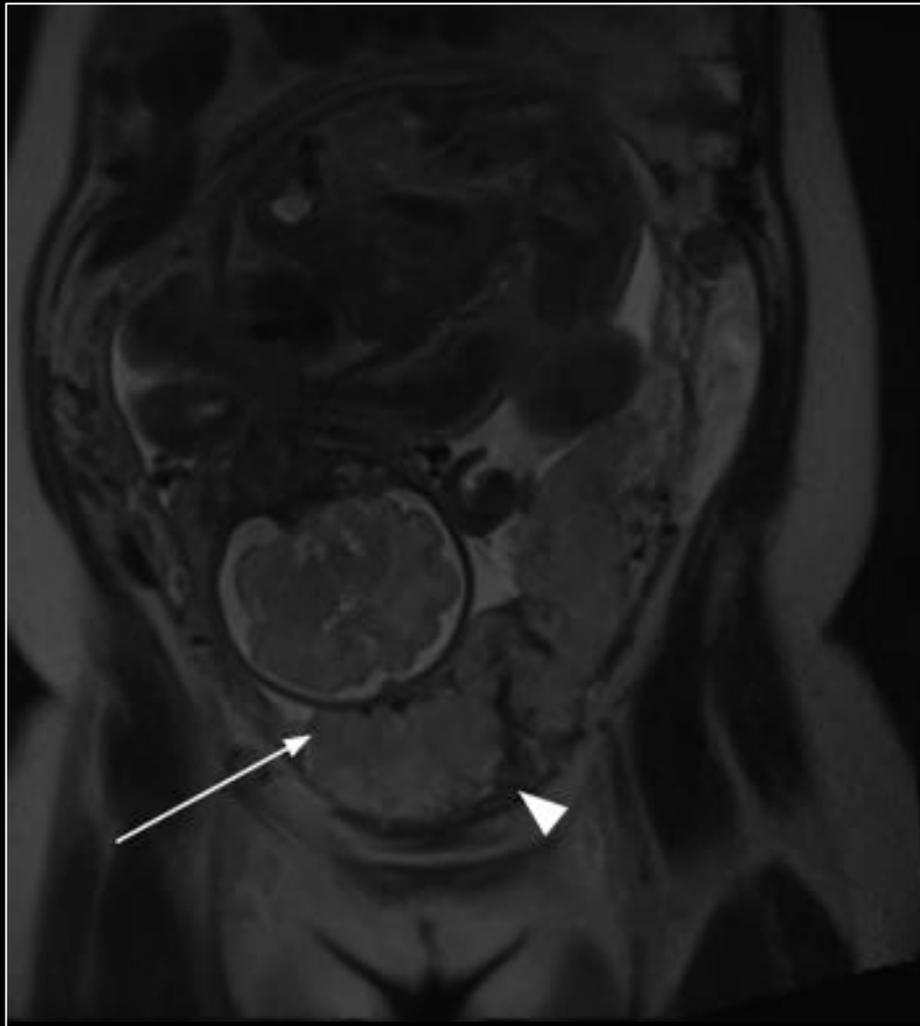
Indications obstétricales

Torsion ovarienne



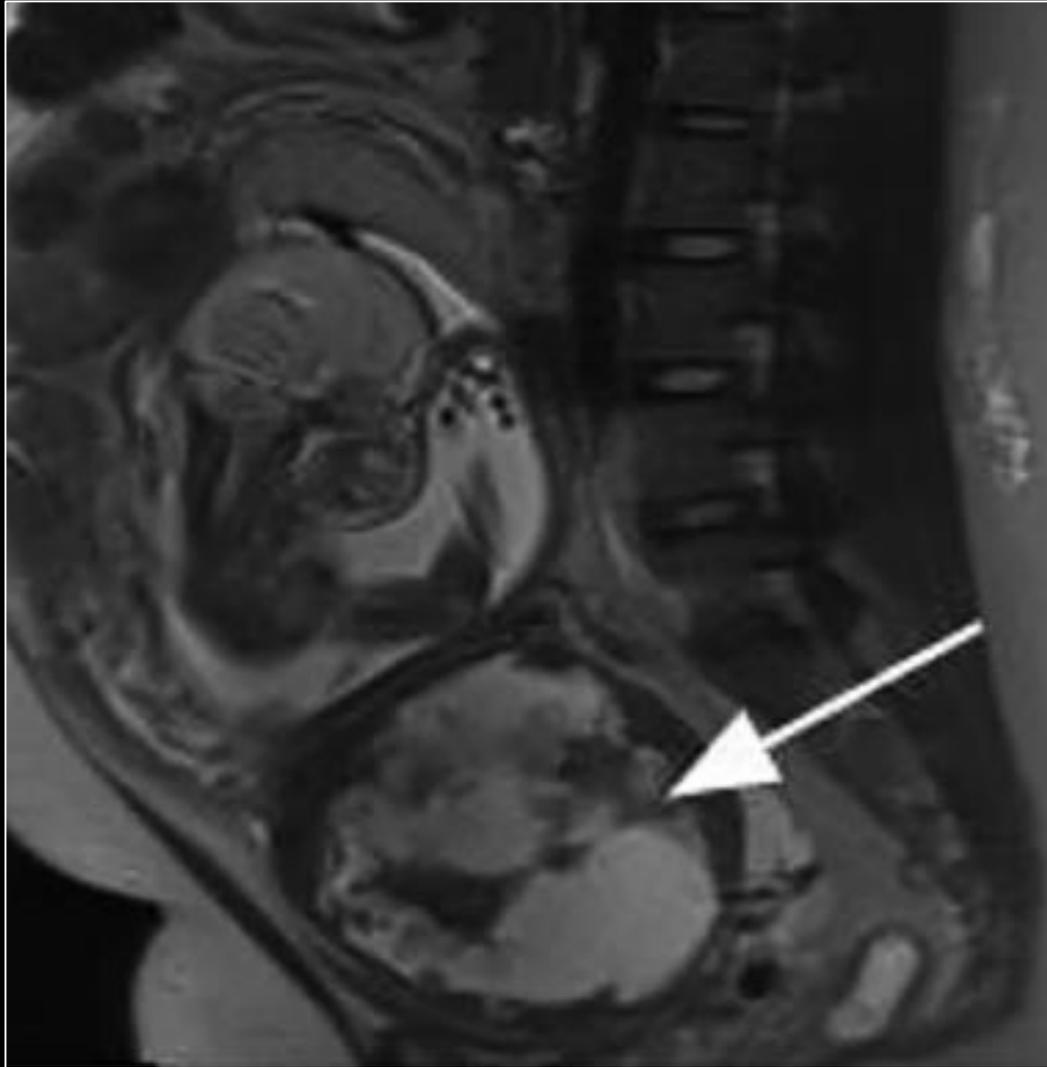
Indications obstétricales

Pathologies placentaires



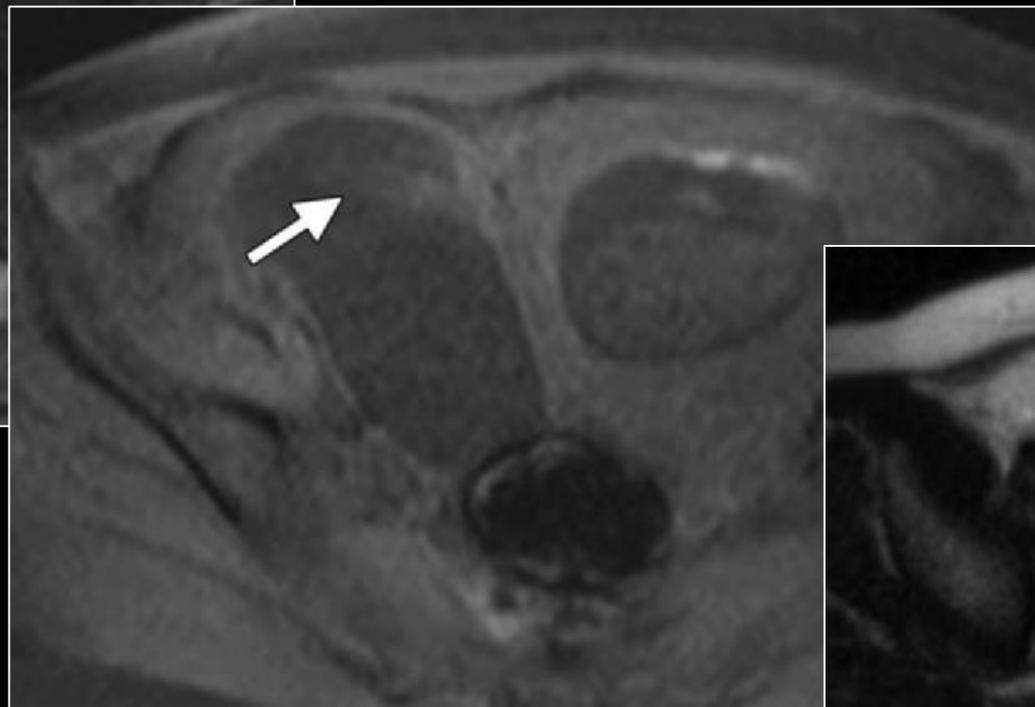
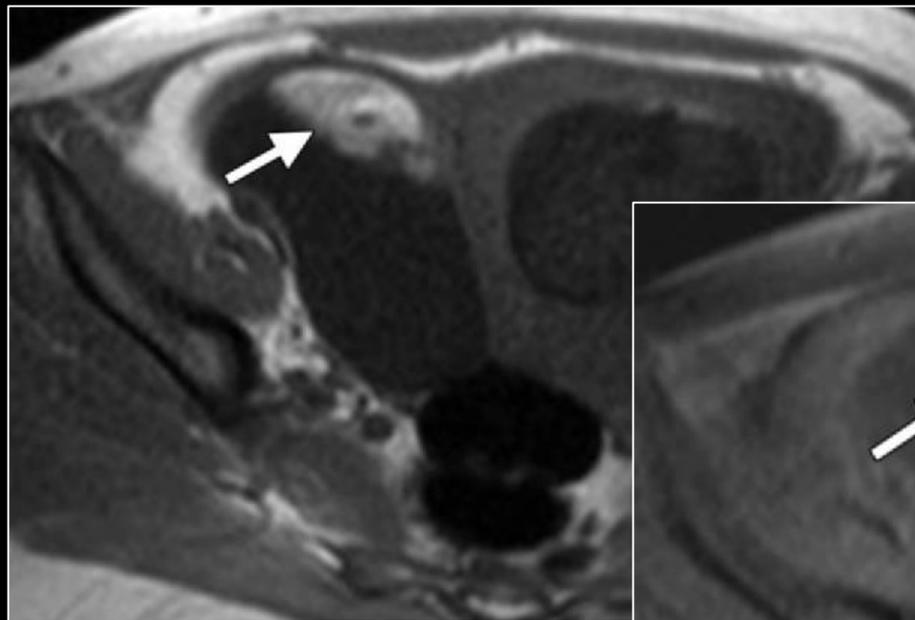
Pathologies obstétricales

Lésions dégénératives



Pathologies obstétricales

Lésions dégénératives



IRM et grossesse

Où en est on?

- ✓ L'IRM PEUT être utilisée quelque soit l'âge gestationnel
- ✓ IRM 1,5 T vs 3 T
- ✓ Meilleure résolution en 3T mais....
- ✓ Indications non obstétricales, obstétricales et foetales

Guidelines ACR (2013)

- Utilisation de l'IRM indépendamment de l'âge gestationnel
- Pour un diagnostic non accessible par les autres modalités d'imagerie non irradiante
- Prise en charge ne pouvant pas attendre la fin de la grossesse

Cas clinique

- Patiente 34 ans, enceinte 10 semaines
- Douleur lombaire aigue depuis 5 jours
- Suspicion de hernie discale

- Quelle imagerie?

Cas clinique

- Patiente 34 ans, enceinte 10 semaines
- Douleur lombaire aiguë depuis 5 jours
- Suspicion de hernie discale

- Quelle imagerie?
→ Pas d'indication d'imagerie en urgence

Merci pour votre attention