

# Imagerie dans les algies pelviennes chroniques de l'adolescente

## Imaging in chronic pelvic pain of teenage girls

Anne-Élodie Millischer<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Hôpital Necker Paris, service de radiopédiatrie, 149 rue de Sèvres 75015 Paris

<sup>2</sup> IMPC Bachaumont, Paris  
<aemillischer@gmail.com>

**Résumé.** L'aspect de l'appareil génital interne féminin évolue en fonction de l'imprégnation hormonale, notamment œstrogénique. À l'adolescence, l'échographie pelvienne explorera l'évolution de l'appareil utéroannexiel, essentiellement l'augmentation de la longueur de l'utérus, qui est corrélée à l'avènement de la puberté. Devant l'apparition d'algies pelviennes chez une jeune fille, plus ou moins à distance de la ménarche, il conviendra de réaliser une échographie en premier lieu, afin de rechercher l'existence d'une éventuelle malformation müllérienne et/ou un kyste. En fonction de la symptomatologie et de son évolution, on pourra évoquer la présence d'une endométriose. L'échographie pelvienne étant bien souvent insuffisante, notamment parce que souvent limitée par l'abord sus pubien strict, on pourra discuter la réalisation d'une IRM pelvienne afin de dépister au mieux les lésions, notamment sous-péritonéales (ou profonde), les endométriomes mais aussi les lésions superficielles sous forme de micro-implants hémorragiques.

**Mots clés :** dysménorrhées, imagerie pelvienne, malformation müllérienne, endométriose

**Abstract.** Female internal genital tractus demonstrates a morphological evolution, depending on hormonal oestrogenic impregnation. In adolescent population, pelvic ultrasound aims to measure the length of the uterus, which is the main marker to forecast the puberty. Concerning the chronic pelvic pain, pelvic ultrasound should be realized in first step, in order to rule out obstructive müllerian malformation and/or adnexal mass. According to the evolution of the symptomatology, endometriosis could be suspected. As pelvic ultrasound remains insufficient for the diagnosis of endometriosis, often due to restricted trans-abdominal procedure, MRI could be useful in order to improve diagnosis accuracy of deep endometriosis, endometrioma and haemorrhagic foci of superficial endometriosis.

**Key words:** dysmenorrhea, pelvic imaging, müllerian anomalies, endometriosis

Si les dysménorrhées de l'adolescente sont fréquentes, leur cause est souvent mal connue. Leur prévalence est estimée de façon éminemment variable, entre 20 % et 90 % [1]. Elles sont souvent banalisées car interprétées comme la mise en place progressive des menstruations. Ces douleurs seraient dues au relargage de prostaglandines dans le flux menstruel, à l'origine de contractions utérines parfois violentes.

Il faut différencier les algies pelviennes progressives mais continues, des algies pelviennes secondaires, survenant avec un intervalle libre sans douleur après les premières règles. Ces dernières doivent faire rechercher une pathologie organique : kyste, malformation, hydrosalpinx [2].

Les algies pelviennes s'accroissant avec l'âge et résistantes aux traitements AINS classiques, doivent faire suspecter une endométriose [3].

La méta-analyse de Janssen *et al.* [3], à propos d'une quinzaine de séries chirurgicales, répertorie une prévalence de l'endométriose à 62 % avec une représentation de toutes les formes de la pathologie, depuis une atteinte superficielle jusqu'aux atteintes profondes et digestives. L'intensité de la dysménorrhée, marquée par un absentéisme scolaire ou la nécessité de prendre une pilule œstroprogestative, paraît corrélée à l'existence d'une endométriose profonde [4]. Devant la difficulté de réaliser un examen clinique très informatif, l'imagerie apparaît être une étape-clé de la prise en charge. L'échographie sus-pubienne élimine un kyste endométriosique mais seule l'échographie réalisée par voie endovaginale permet de rechercher une endométriose profonde [5]. Lorsque cette voie ne peut être réalisée, une IRM est utile pour étayer le diagnostic.

mtp

Tirés à part : A.-É. Millischer

Une connaissance précise de l'imagerie pré- et post-pubertaire normale est capitale afin de maîtriser les éléments morphologiques qui conduiront à un diagnostic optimal.

### Imagerie pelvienne normale et techniques d'imagerie

#### Le développement utéroannexiel physiologique

Entre la 6<sup>e</sup> et la 7<sup>e</sup> semaine de la vie embryonnaire, la paire de canaux paramésonephrotiques ou canaux de Muller vont se différencier pour venir fusionner latéralement vers la 12<sup>e</sup> semaine. Cela donnera l'unité primaire utérovaginale. Puis interviendra, vers la 20<sup>e</sup> semaine, la résorption du septum utérin et une tubulisation du corps utérin, des trompes, du col et des deux tiers supérieurs du vagin. Le tiers inférieur du vagin sera formé par le sinus urogénital. Les deux parties vaginales sont séparées l'une de l'autre par l'hymen qui s'amincira en période périnatale [6].

Les ovaires dérivent des cellules germinales qui proviennent de la vésicule vitelline.

La taille et la forme des organes génitaux internes, dépendent de l'âge et de l'imprégnation hormonale.

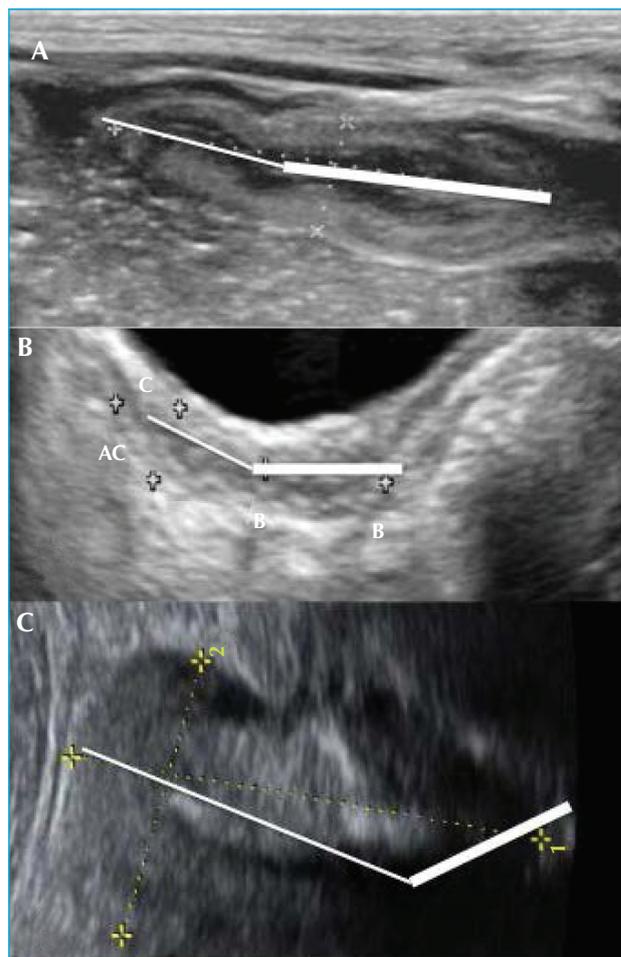
#### L'utérus (figure 1)

En période néonatale, l'utérus présente une forme de « pique », avec une muqueuse endométriale bien visible, du fait de l'imprégnation par les hormones maternelles *in utero*. La longueur est autour de 3,5 cm avec un rapport col/corps supérieur à 1.

Après quelques mois, l'utérus va changer de morphologie et présenter une forme tubulée, avec une muqueuse endométriale très fine, à peine visible, avec un rapport col/corps supérieur ou égal à 1, qui restera stable jusqu'à la puberté. Au moment de la puberté, le corps utérin va d'abord s'allonger avec un rapport col/corps inférieur à 1, une morphologie « piriforme » et une muqueuse endométriale qui va s'épaissir et se modifier en fonction des cycles [7].

#### Les ovaires (figure 2)

En période néonatale, les ovaires présentent un aspect arrondi, avec plusieurs follicules, certains péricentimétriques, du fait de l'imprégnation maternelle hormonale *in utero*. Comme les ovaires ont un long pédicule, dans un pelvis de petite taille, leur position est assez variable, parfois très haut situés, notamment au niveau des reins. Les ovaires mesurent environ 1,5 cm à 2 cm, avant la puberté, et présentent quelques follicules infracentimétriques. À la puberté, les ovaires grossissent et présentent une forme ovale. Le stock folliculaire est important souvent supérieur à 15, dont la taille varie en fonction du cycle [8].

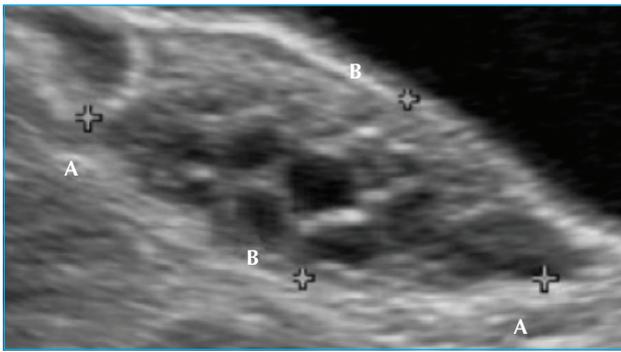


**Figure 1.** Échographies représentant les différents aspects d'utérus, en fonction de l'âge. On note que les proportions corps utérin (trait blanc fin) et col utérin (trait épais blanc), s'inversent à la puberté. A) Utérus en période périnatale, à un mois de vie. B) Utérus non imprégné, avant puberté, à 7 ans. C) Utérus imprégné de type pubère, à 15 ans.

#### Les différentes techniques d'imagerie

L'échographie sus-pubienne reste bien entendu en première ligne, avec une vessie en réplétion, afin de transmettre un maximum du faisceau ultrasonore au niveau des organes génitaux internes, et en refoulant l'air contenu dans les structures digestives. Si la voie endovaginale peut être utilisée chez les adolescentes ayant eu des rapports, elle sera privilégiée, l'exploration utéroannexielle étant largement plus précise [7]. La voie transpérinéale pourra être réalisée, en cas d'exploration d'anomalies urogénitales, notamment obstructives (colpos, etc.).

L'IRM sera réalisée, dans un second temps. Chez les nourrissons et jeunes enfants, une sédation est souvent requise. De plus, la disponibilité étant limitée, ceci explique le recours souvent secondaire à cette technique



**Figure 2.** Échographie : aspect des ovaires normaux en période péri-pubertaire à l'âge de 11 ans.

[9]. Le protocole recommandé est le suivant : deux plans axial et sagittal spin écho T2, Axial Echo gradient T1 sans et avec saturation de graisse, un plan T2 rapide coronal explorant le tractus urinaire. On pourra ajouter une acquisition 3Dfast spin écho T2 volumique, afin de mieux explorer les malformations génitales. Une injection de gadolinium pourra être réalisée, en fonction des indications, notamment si une masse annexielle est découverte [10].

## Étiologies des algies pelviennes

### Les anomalies müllériennes (figures 3 et 4)

Les duplicités müllériennes avec cloison vaginale, les imperforations hyménales, les atrésies vaginales, peuvent être à l'origine de douleurs pelviennes chroniques, dans un contexte d'aménorrhée primaire ou secondaire, du fait de rétention hématique intravaginale constituant un hémato-colpos. Lorsque la rétention est importante et prolongée, cela entraîne aussi une hématométrie et un hématosalpinx. Du fait d'une régurgitation excessive des cellules endométriales dans le péritoine, la prévalence d'endométriose augmente chez ces jeunes filles [11].

L'échographie dépiste facilement un hémato-colpos, qui consiste en une masse oblongue, plongeant dans le pelvis vers le périnée, sur une coupe sagittale entre la vessie et le rectum, échogène plus ou moins homogène, avec renforcement acoustique postérieur, traduisant le contenu hématique. La cloison oblique est souvent difficile à mettre en évidence. Il faudra rechercher un utérus totalement cloisonné ou une duplicité müllérienne type didelphe. Le recours à une reconstruction 3D avec sondes appropriées est souvent utile. L'autre malformation qu'il faudra rechercher est un utérus unicorne avec corne rudimentaire non communicante. L'imprégnation œstrogénique de cette corne non communicante, peut être à l'origine de douleurs chroniques importantes. Une chirurgie d'exérèse

de cette corne utérine rudimentaire est alors discutée. Une visualisation des reins est nécessaire, afin de rechercher une agénésie rénale unilatérale [12].

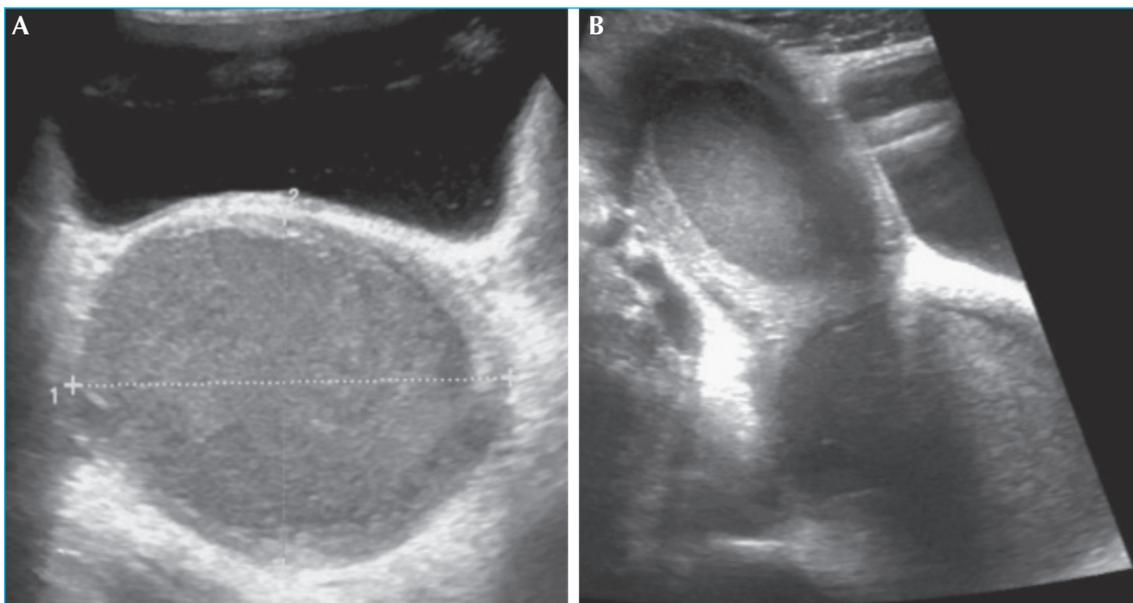
L'IRM est souvent réalisée en complément afin d'explorer plus finement le type d'anomalie müllérienne. Des coupes obliques en T2, parallèles au corps utérin, en coupes fines de 3 mm, sont capitales, afin de réaliser des mesures précises de la cloison utérine ou déterminer la distance inter-cornes utérines. L'exploration par séquences 3DT2 est aussi très utile [5].

Une anomalie malformative müllérienne rare, responsable de dysménorrhées intenses, est à connaître chez l'adolescente. C'est une masse utérine, très souvent kystique et/ou hémorragique, située dans le tiers externe du myomètre appelé *masse utérine cavitaire accessoire* (MUCA) ou encore *adénomyome kystique juvénile* [13]. Cette lésion est souvent diagnostiquée à tort comme une corne rudimentaire ou myome intramural. Cela se développe au sein d'un utérus normal très souvent localisé en dessous de l'insertion du ligament rond, plus ou moins bombant (*figure 5*). Le traitement œstroprogestatif reste la prise en charge recommandée, la chirurgie étant souvent complexe et invasive [14].

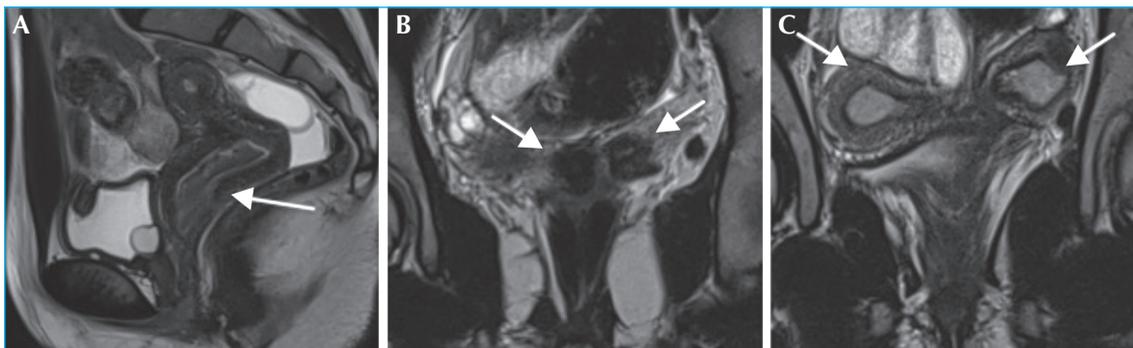
### Endométriose (figure 6)

L'endométriose est la cause la plus fréquente, documentée dans environ 70 % de la population présentant des dysménorrhées et/ou algies pelviennes [15]. Cette pathologie intéresse particulièrement les femmes en âge de procréer et débute dès la période de l'adolescence, comprise entre 10 et 19 ans, selon l'Organisation Mondiale de la Santé [16]. Une étude récente de Dun [17] a montré un retard diagnostic évalué de 22,8 ( $\pm$  31,0) mois chez les jeunes filles de moins de 21 ans. Les symptômes les plus discriminants publiés, notamment les éléments favorisant la survenue d'une endométriose chez l'adolescente, concernent la résistance aux anti-inflammatoires, la présence de dysménorrhées intenses avec douleurs même en dehors des règles, un absentéisme scolaire, la prescription d'une pilule à visée antalgique, et des antécédents familiaux d'endométriose [18-20]. Il existe deux théories physiopathologiques proposées pour expliquer la présence précoce d'endométriose dès la ménarche :

- une première théorie, liée à la présence de « menstruations néonatales » ou « crise génitale », avec reflux tubaire précoce de cellules endométriales dans le péritoine. Celles-ci, potentiellement des cellules souches, peuvent être réactivées par l'imprégnation hormonale péri-pubertaire [21, 22] ;
- une deuxième, évoquant la transformation de cellules pluripotentes sanguines en cellules endométriales ectopiques.



**Figure 3.** Échographie d'un hémato-colpos, découvert chez une jeune fille de 15 ans, pubère depuis deux ans. A) Échographie d'un hémato-colpos en coupe transversale. B) Échographie d'un hémato-colpos en coupe sagittale, avec hématométrie d'amont, dans le cadre d'une cloison vaginale sur duplication müllérienne.



**Figure 4.** IRM d'une duplication müllérienne chez une jeune fille de 16 ans, pubère depuis 3 ans. A) Coupe sagittale T2, montrant l'hémato-colpos sur cloison vaginale. B) Coupe coronale T2, montrant les deux cols utérins distincts. C) Coupe coronale oblique T2, montrant les deux cornes utérines distinctes.

Concernant le diagnostic, l'examen clinique reste très limité, et le recours systématique à la coéloscopie est discutable du fait du jeune âge de ces patientes. Aussi l'imagerie a un rôle clé, dans la prise en charge actuelle de ces jeunes filles.

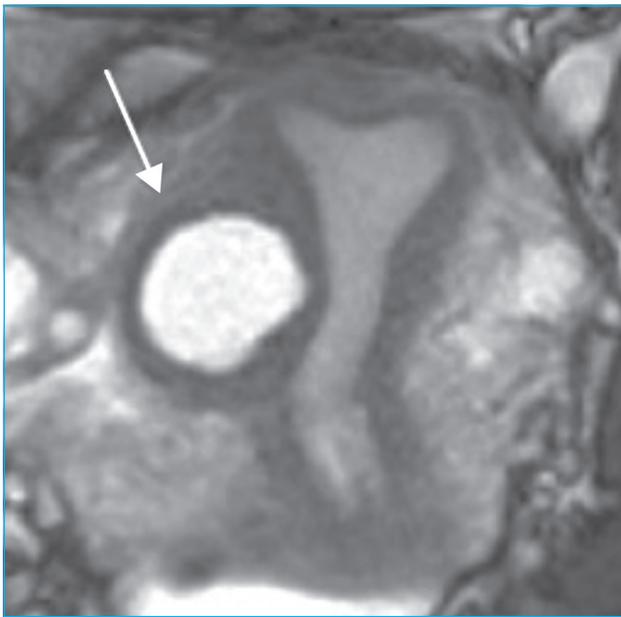
La première ligne d'examen demeure l'exploration échographique. Cependant, seule la voie endovaginale est vraiment informative, mais ne pourra être réalisée que si la jeune fille a une activité sexuelle.

Il existe trois types d'endométriose, dont la classification réside sur la localisation anatomique :

– *Endométriose superficielle* : localisation de cellules d'endomètre dans le péritoine. La taille des lésions est

petite. Elle est complètement sous-estimée par l'imagerie actuelle. L'IRM peut mettre en évidence des implants punctiformes hémorragiques, apparaissant sous forme de lésions punctiformes en hypersignal T1 [10, 23, 24].

– *Endométriome ovarien* : la lésion a un aspect échographique typique lié à son contenu hémorragique. C'est un fin piqueté échogène, homogène, avec un renforcement postérieur, dans plus de 80 % des cas [23]. Le diagnostic différentiel est celui du kyste lutéal hémorragique qui présente souvent un halo hypervasculaire typique au doppler couleur. La plurifocalité et la bilatéralité des kystes orientent vers la nature endométriosique. En IRM, l'endométriome présente un hypersignal T1 sans



**Figure 5.** IRM d'une masse utérine cavitaire accessoire chez une jeune fille de 13 ans, pubère depuis deux ans : coupe coronale T2.

et avec saturation de graisse et un signal grisé en T2 dit « *shading* » [25]. Les douleurs pelviennes sont peu corrélées à la présence d'endométriome isolé, non associé à une endométrie profonde [26].

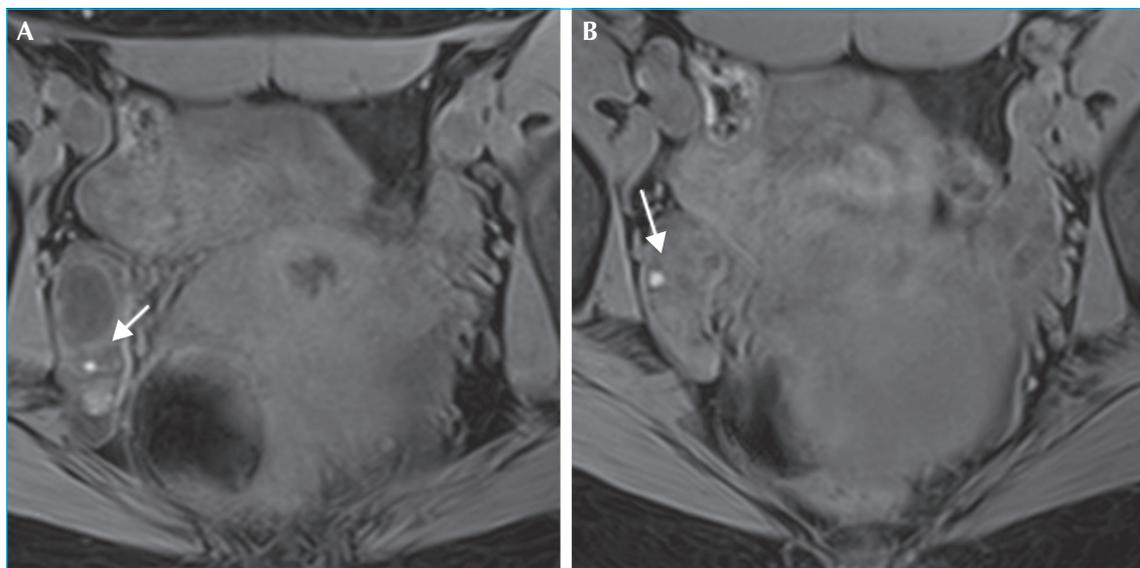
– *Endométrie pelvienne sous-péritonéale* (dite « profonde ») :

Ces lésions correspondent à une hyperplasie fibromusculaire entourant des foyers endométriosiques, intéressant les espaces sous péritonéaux antérieur et postérieur.

Leur répartition prédomine dans le compartiment postérieur (90 %) [27] au niveau du torus, des ligaments utérosacrés, du cul-de-sac vaginal postérieur et de la paroi antérieure du rectosigmoïde. L'échographie endovaginale, examen de première intention, diagnostique les localisations profondes sous l'aspect de lésions hypoéchogènes, rétractiles, à contours spiculés, mais nécessite une certaine expérience [28]. Les lésions rectosigmoïdiennes, très hypoéchogènes, sont diagnostiquées avec des performances très satisfaisantes [23].

L'IRM est incontournable pour réaliser une cartographie complète de toutes les localisations endométriosiques sous-péritonéales [23, 29]. Les lésions profondes se traduisent par un épaissement hypo-intense, à contours irréguliers, rétractant la graisse au contact.

Précédemment, ce type d'endométriose, considéré comme la plus sévère, a toujours été sous-évalué dans la population d'adolescentes. Or, des études chirurgicales récentes, mettent en évidence ce type d'atteinte, chez les adolescents aux alentours de 17-18 ans [30, 31]. Les caractéristiques de ces lésions chez l'adolescente, en comparaison avec les atteintes superficielles, résident dans la présence de douleurs pelviennes et digestives, plus aléatoires, en dehors des périodes menstruelles [30]. Aussi, on doit considérer que ces trois types d'endométriose coexistent chez les adolescentes, comme chez les adultes. On notera que l'endométriose pariétale digestive et vésicale reste rare [31]. L'amélioration de l'imagerie diagnostique de cette pathologie, notamment liée aux



**Figure 6.** IRM : implants endométriosiques débutants sur les ovaires, chez une jeune fille pubère de 16 ans. A) et B) En séquence axiale T1, mise en évidence de petits implants de signal hémorragique, correspondant à des localisations endométriosiques sur l'ovaire droit.

performances de l'IRM pelvienne, facilement réalisable chez les adolescentes, quelle que soit leur activité sexuelle, permet maintenant de faire des diagnostics fiables, sans avoir recours à la chirurgie [19, 23].

### Conclusion

Le bilan d'imagerie dans les algies pelviennes chroniques de la jeune fille doit être réalisé scrupuleusement avec connaissance de l'aspect physiologique des organes génitaux internes et des anomalies qui peuvent être décelées à cet âge. Le recours à l'IRM doit être désormais envisagé lorsque la symptomatologie est bruyante et résistante à la thérapeutique de première ligne, afin de ne pas méconnaître une endométriose débutante.

#### Points à retenir

- La mesure de la longueur de l'utérus présente un seuil de 3,5 cm-4 cm au-delà duquel on considérera que l'utérus commence à être imprégné.
- La taille des ovaires n'est pas déterminante pour l'évaluation de l'imprégnation hormonale. L'exploration systématique évaluera le nombre de follicule et recherchera un éventuel kyste.
- Une échographie doit être réalisée en première ligne en cas d'algies pelviennes persistantes, afin de rechercher une malformation müllérienne et/ou une anomalie annexielle.
- Une IRM pourra être demandée en deuxième ligne pour affiner la recherche d'une endométriose éventuelle.
- Les trois types d'endométriose peuvent coexister chez l'adolescente : superficielle, ovarienne et sous-péritonéale (ou profonde).

**Liens d'intérêts :** L'auteur déclare n'avoir aucun lien d'intérêt en rapport avec l'article.

### Références

1. De Sanctis V, Soliman A, Bernasconi S, et al. Primary Dysmenorrhea in Adolescents : Prevalence, Impact and Recent Knowledge. *Pediatr Endocrinol Rev* 2015 ; 13(2) : 512-20.
2. Naffaa L, Deshmukh T, Tumu S, et al. Imaging of acute pelvic pain in girls: Ovarian torsion and beyond. *Curr Probl Diagn Radiol* 2017 ; 46(4) : 317-29.
3. Janssen EB, Rijkers AC, Hoppenbrouwers K, et al. Prevalence of endometriosis diagnosed by laparoscopy in adolescents with dysmenorrhea or chronic pelvic pain: A systematic review. *Hum Reprod Update* 2013 ; 19(5) : 570-82.
4. Chapron C, Lafay-Pillet MC, Monceau E, et al. Questioning patients about their adolescent history can identify markers associated with deep infiltrating endometriosis. *Fertil Steril* 2011 ; 95(3) : 877-81.
5. Bazot M, Darai E. Sonography and MR imaging for the assessment of deep pelvic endometriosis. *J Minim Invasive Gynecol* 2005 ; 12(2) : 178-85, quiz 77, 86.
6. Behr SC, Courtier JL, Qayyum A. Imaging of mullerian duct anomalies. *Radiographics* 2012 ; 32(6) : E233-50.
7. Paltiel HJ, Phelps A. US of the pediatric female pelvis. *Radiology* 2014 ; 270(3) : 644-57.
8. Cohen HL, Tice HM, Mandel FS. Ovarian volumes measured by US: Bigger than we think. *Radiology* 1990 ; 177(1) : 189-92.
9. Langer JE, Oliver ER, Lev-Toaff AS, et al. Imaging of the female pelvis through the life cycle. *Radiographics* 2012 ; 32(6) : 1575-97.
10. Bazot M, Darai E. Role of transvaginal sonography and magnetic resonance imaging in the diagnosis of uterine adenomyosis. *Fertil Steril* 2018 ; 109(3) : 389-97.
11. Potter AW, Chandrasekhar CA. US and CT evaluation of acute pelvic pain of gynecologic origin in nonpregnant premenopausal patients. *Radiographics* 2008 ; 28(6) : 1645-59.
12. Troiano RN, McCarthy SM. Mullerian duct anomalies: Imaging and clinical issues. *Radiology* 2004 ; 233(1) : 19-34.
13. Branquinho MM, Marques AL, Leite HB, et al. Juvenile cystic adenomyoma. *BMJ Case Rep* 2012 2012.
14. Acien P, Bataller A, Fernandez F, et al. New cases of accessory and cavitated uterine masses (ACUM): A significant cause of severe dysmenorrhea and recurrent pelvic pain in young women. *Hum Reprod* 2012 ; 27(3) : 683-94.
15. Practice Committee of the American Society for Reproductive M. Treatment of pelvic pain associated with endometriosis: A committee opinion. *Fertil Steril* 2014 ; 101(4) : 927-35.
16. Parker MA, Sneddon AE, Arbon P. The menstrual disorder of teenagers (MDOT) study: Determining typical menstrual patterns and menstrual disturbance in a large population-based study of Australian teenagers. *BJOG* 2010 ; 117(2) : 185-92.
17. Dun EC, Kho KA, Kearney S, et al. Endometriosis in adolescents: Referrals, diagnosis, treatment, and outcomes. *J Minim Invasive Gynecol* 2015 ; 22(6S) : S176.
18. Vercellini P. Introduction: Management of endometriosis: Moving toward a problem-oriented and patient-centered approach. *Fertil Steril* 2015 ; 104(4) : 761-3.
19. Benagiano G, Guo SW, Puttemans P, et al. Progress in the diagnosis and management of adolescent endometriosis : an opinion. *Reprod Biomed Online* 2018 ; 36(1) : 102-14.
20. Chapron C, Borghese B, Streuli I, et al. Markers of adult endometriosis detectable in adolescence. *J Pediatr Adolesc Gynecol* 2011 ; 24(5 Suppl) : S7-12.
21. Brosens I, Brosens J, Benagiano G. Neonatal uterine bleeding as antecedent of pelvic endometriosis. *Hum Reprod* 2013 ; 28(11) : 2893-7.
22. Gargett CE, Schwab KE, Brosens JJ, et al. Potential role of endometrial stem/progenitor cells in the pathogenesis of early-onset endometriosis. *Mol Hum Reprod* 2014 ; 20(7) : 591-8.
23. Nisenblat V, Bossuyt PM, Farquhar C, et al. Imaging modalities for the non-invasive diagnosis of endometriosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2016 ; 2 : CD009591.

24. Cook AS, Hopton EN. Laparoscopic Diagnosis and Treatment of Superficial Endometriosis in a Teenage Patient. *J Minim Invasive Gynecol* 2015 ; 22(6S) : S128.

25. Takeuchi M, Matsuzaki K, Nishitani H. Susceptibility-weighted MRI of endometrioma : preliminary results. *AJR Am J Roentgenol* 2008 ; 191(5) : 1366-70.

26. Chapron C, Santulli P, de Ziegler D, *et al.* Ovarian endometrioma : severe pelvic pain is associated with deeply infiltrating endometriosis. *Hum Reprod* 2012 ; 27(3) : 702-11.

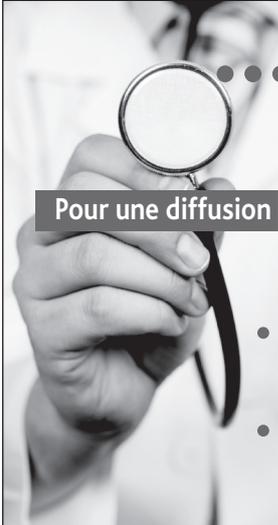
27. Chapron C, Chopin N, Borghese B, *et al.* Deeply infiltrating endometriosis : pathogenetic implications of the anatomical distribution. *Hum Reprod* 2006 ; 21(7) : 1839-45.

28. Bazot M, Darai E, Biau DJ, *et al.* Learning curve of transvaginal ultrasound for the diagnosis of endometriomas assessed by the cumulative summation test (LC-CUSUM). *Fertil Steril* 2011 ; 95(1) : 301-3.

29. Kinkel K, Frei KA, Balleyguier C, *et al.* Diagnosis of endometriosis with imaging : a review. *Eur Radiol* 2006 ; 16(2) : 285-98.

30. Smorgick N, As-Sanie S, Marsh CA, *et al.* Advanced stage endometriosis in adolescents and young women. *J Pediatr Adolesc Gynecol* 2014 ; 27(6) : 320-3.

31. Saridogan E. Adolescent endometriosis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2017 ; 209 : 46-9.



••• **Vous souhaitez recruter un médecin pour compléter votre équipe médicale ?**

**Pour une diffusion maximale de votre petite annonce**

- > dans la revue de votre choix parmi toutes nos revues
- > sur notre site [www.jle.com](http://www.jle.com)

- Contactez Corinne Salmon  
**01 46 73 06 63**  
[corinne.salmon@jle.com](mailto:corinne.salmon@jle.com)
- ou connectez-vous sur la rubrique Petites annonces de notre site [www.jle.com](http://www.jle.com)