

PRÉVENTION DE L'INFERTILITÉ :

RECONNAÎTRE ET CIBLER LES NOMBREUX FACTEURS DE RISQUE

SERVAIS V (1), HABRAN C (1), MASSON V (1), NISOLLE M (1), HENRY L (1)

RÉSUMÉ : Les consultations de suivi en gynécologie et en médecine générale offrent des opportunités précieuses pour discuter de la fertilité et de l'importance d'une évaluation préconceptionnelle avant toute tentative de grossesse. Au cours de ces consultations, il est primordial pour les professionnels de santé de fournir aux patients des informations essentielles concernant les aspects à considérer avant de concevoir un enfant. De plus, il convient de sensibiliser les patients aux pratiques d'hygiène de base qui peuvent avoir un impact sur la fertilité masculine et féminine. La prévention des troubles de la fertilité nécessite une approche holistique identifiant et ciblant de nombreux facteurs de risque.

MOTS-CLÉS : *Infertilité - Planification d'une grossesse - Hygiène de vie - Désir de grossesse*

PREVENTION OF INFERTILITY : RECOGNIZING AND TARGETING NUMEROUS RISK FACTORS

SUMMARY : Follow-up consultations in gynaecology and general practice offer valuable opportunities to discuss fertility and the importance of a pre-conceptional assessment before attempting pregnancy. During these consultations, it is vital for healthcare professionals to provide patients with essential information about considerations before conceiving a child. Additionally, it is important to educate patients about basic hygiene practices that can impact both male and female fertility. The prevention of fertility disorders requires a holistic approach identifying and targeting numerous risk factors.

KEYWORDS : *Infertility - Planning a pregnancy - Health and lifestyle - Desire for pregnancy*

INTRODUCTION

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit l'infertilité par l'absence de grossesse après plus de 12 mois de rapports sexuels réguliers sans contraception (1).

Selon un nouveau rapport de l'OMS publié récemment, environ 17,5 % de la population adulte, soit environ une personne sur six dans le monde, est touchée par l'infertilité (2).

Selon Murray et ses collègues (2021), la fécondité mondiale a connu une diminution significative depuis 1950, avec un taux total passant de plus de 4 à environ 2 en 2021. Les taux de fécondité ont baissé de façon spectaculaire dans le monde entier depuis 1950 et continueront à baisser dans presque tous les pays et territoires jusqu'en 2100. Les projections futures suggèrent, en effet, que cette tendance à la baisse se poursuivra, avec des implications importantes pour les populations et les économies mondiales (3). Le taux d'infertilité en Europe varie en fonction de plusieurs facteurs tels que l'âge, le mode de vie, les conditions médicales sous-jacentes, etc. Selon les estimations, environ 10 à 15 % des couples en âge de

procréer rencontrent des difficultés pour concevoir un enfant. Cependant, ces chiffres peuvent varier d'un pays à l'autre et au fil du temps en raison de divers facteurs démographiques, socioculturels et médicaux (4).

En Belgique, la consultation préconceptionnelle est «opportuniste» et donc malheureusement non systématique, mais elle nous permettra de rappeler aux patient(e)s les informations fondamentales sur la fertilité ainsi que les facteurs modifiables et non modifiables susceptibles d'influencer leur capacité à concevoir.

Parmi les facteurs modifiables à prendre en considération figurent, notamment, l'indice de masse corporelle (IMC), la consommation de substances toxiques, l'exposition à des agents toxiques, les troubles de la sexualité et le stress. En outre, les facteurs non modifiables, tels que l'âge, les maladies génétiques, les pathologies endocriniennes et les pathologies gynécologiques, doivent être également abordés lors de ces consultations pour une prise en charge complète et adaptée. En 2020, Jacob et coll. publient un article dans lequel la Fédération Internationale de Gynécologie et d'Obstétrique (FIGO) souligne l'importance cruciale des interventions préconceptionnelles pour prévenir les maladies non transmissibles (MNT). En agissant de manière précoce, les professionnels de la santé peuvent contribuer à réduire le fardeau mondial des MNT, tout en minimisant les risques d'infertilité, de complications obstétricales et de complications néonatales (5).

(1) Département de Gynécologie-Obstétrique, CHU, site Citadelle, Liège, Belgique.

QUELS FACTEURS INFLUENCENT LA FERTILITÉ D'UN COUPLE ?

1. ÂGE

L'âge a un impact autant sur la fertilité masculine que féminine. Chez la femme, l'âge est un des facteurs pronostiques les plus importants. En effet, le stock de follicules primordiaux, qui représente le potentiel reproductif d'une femme, diminue progressivement avec le temps (1). Cette diminution est irréversible, soulignant ainsi l'importance d'une prise de conscience précoce des implications de l'âge sur la fertilité. Cette sensibilisation pourrait inclure des discussions sur les options de préservation de la fertilité, comme la cryoconservation des ovocytes, pour les personnes qui ne souhaitent pas envisager une grossesse immédiate, mais qui veulent conserver la possibilité d'avoir des enfants à l'avenir.

Le recours à la cryopréservation des ovocytes peut conférer aux femmes une autonomie reproductive en leur permettant de reporter la maternité. Les patientes doivent recevoir des conseils précis et complets sur les avantages, les risques, les taux de réussite et les incertitudes de ces techniques de procréation médicalement assistée (PMA). Selon les données actuelles, la cryopréservation de plus de 20 ovocytes matures avant l'âge de 38 ans offre une chance de 70 % d'avoir une naissance vivante (6). Il est également pertinent d'évoquer l'idée du «fertile plan», un concept adopté dans certains pays nordiques qui encourage les individus à réfléchir à leur projet de parentalité dès leur jeunesse et à planifier en conséquence, en tenant compte des implications de l'âge sur la fertilité (7).

Chez l'homme, l'âge est un facteur crucial dans la fertilité, contredisant ainsi l'idée fausse

selon laquelle les hommes peuvent se reproduire indéfiniment. Des recherches récentes, menées par Brandt et coll., ont mis en évidence l'impact significatif de l'âge masculin sur la capacité de reproduction. Après l'âge de 35 ans, la qualité du sperme diminue considérablement en raison de la fragmentation de l'ADN dans les noyaux des spermatozoïdes. Cette dégradation s'accroît encore après 40 ans, avec une réduction progressive de la probabilité pour les hommes de concevoir un enfant sans mutations génétiques (8). De plus, les enfants dont le père a dépassé l'âge de 50 ans présentent un risque accru de développer des troubles génétiques, soulignant ainsi l'importance de prendre en compte l'âge paternel dans l'évaluation de la fertilité et des risques génétiques associés (9).

En 2015, dans la revue «Human Reproduction», est publié un article proposant une analyse approfondie sur le moment optimal pour commencer à fonder une famille en fonction du nombre d'enfants souhaités (10) (Tableau I).

2. Poids

Le poids influence la fertilité tant chez l'homme que chez la femme. Chez les femmes, des études ont montré qu'un IMC supérieur à 30 kg/m² réduit jusqu'à quatre fois les chances de conception par rapport aux femmes ayant un IMC normal. De même, un IMC trop bas peut également diminuer la fertilité en perturbant le processus d'ovulation (1). Outre les troubles ovulatoires connus, il est désormais établi que l'obésité affecte la qualité des ovocytes, l'état de l'endomètre et augmente le risque de fausses couches. Ces effets sont attribués au stress oxydatif, à l'inflammation locale et à des altérations du microbiome intestinal (11).

Il est bien établi que le surpoids chez le partenaire masculin a également un effet significatif sur les taux de conception spontanée. Chez les hommes, l'obésité est liée à une diminution

Tableau I. Planification des grossesses en fonction de l'âge et du nombre d'enfants souhaités. FIV : fécondation *in vitro*. Adapté de Habbema et coll. (10)

Nombre d'enfants	1	2	3
Pour une probabilité de 50 % sans FIV	41 ans	38 ans	35 ans
Pour une probabilité de 75 % sans FIV	37 ans	34 ans	31 ans
Pour une probabilité de 90 % sans FIV	32 ans	27 ans	23 ans
Pour une probabilité de 50 % avec FIV	42 ans	39 ans	36 ans
Pour une probabilité de 75 % avec FIV	39 ans	35 ans	33 ans
Pour une probabilité de 90 % avec FIV	35 ans	31 ans	28 ans

de la production de spermatozoïdes (spermatogénèse), une altération de la qualité de l'ADN transmis par les spermatozoïdes, ainsi qu'une augmentation de la dysfonction érectile (12,13).

Selon les résultats d'une étude danoise, on observe que plus l'IMC de la femme ou de l'homme est élevé, plus le délai de conception est long. Ce temps de conception sera allongé de 1,5 fois (50 %) si seul l'homme est obèse, de 1,7 fois si seule la femme est obèse (75 %) et de 2,7 fois (170 %) si l'obésité se retrouve chez les deux conjoints (14). La fertilité, qu'elle soit féminine ou masculine, est optimale lorsque l'IMC se situe entre 18,5 et 25 kg/m² (10).

3. TABAC

En Belgique, une personne sur cinq fume, exposant ainsi les individus à plus de 7.000 composés chimiques contenus dans la fumée de cigarette, dont environ 70 sont potentiellement cancérogènes (15). Cette habitude nocive impacte sévèrement la fertilité des femmes et des hommes, surtout après l'âge de 30 ans, et réduit les chances de grossesse.

Chez les femmes, le tabagisme altère la qualité de l'ovulation, la fonction ovarienne, la qualité et le bon fonctionnement des trompes de Fallope, la fécondation de l'ovocyte, l'implantation de l'embryon et la grossesse, augmentant ainsi les risques de fausse couche et de complications pour le fœtus et le nouveau-né (13,16). La complication évidente est le retard de croissance de l'enfant à la naissance (17, 18).

Chez les hommes, le tabagisme affecte la fonction érectile, la qualité du liquide séminal et des spermatozoïdes, entraînant une diminution du nombre (oligozoospermie), de la mobilité (asthénozoospermie), de la vitalité (nécrozoospermie) et de la morphologie des spermatozoïdes (térazozoospermie), ainsi qu'une augmentation des anomalies chromosomiques, ce qui réduit le pouvoir fécondant et augmente également le risque de fausse couche (13, 16).

4. ALCOOL

L'alcool a un impact significatif sur la fertilité, tant chez les femmes que chez les hommes. Chez les femmes, une consommation modérée ou excessive d'alcool peut prolonger le temps de conception et augmenter le recours à la PMA (13). Chez les hommes, une consommation excessive d'alcool est associée à des anomalies de la fonction gonadique et de la spermatogénèse, augmentant ainsi les difficultés à concevoir et le risque de fausse couche (13).

Bien que l'alcool modéré puisse n'avoir qu'un impact minime sur la fertilité, il est recommandé de s'abstenir de consommer de l'alcool pendant la conception et la grossesse. En effet, aucun seuil de consommation prénatale n'a été établi, et des recherches supplémentaires sont nécessaires pour comprendre pleinement la relation entre la consommation d'alcool et la fertilité.

5. CANNABIS

Le cannabis a des effets néfastes sur la fertilité. Chez les femmes, il peut entraîner des irrégularités du cycle menstruel, une perturbation de l'ovulation et des difficultés dans le transport et l'implantation de l'embryon, augmentant ainsi les risques de fausse couche précoce et de grossesse extra-utérine (16). Chez les hommes, une consommation régulière de cannabis est associée à une diminution significative du nombre, de la morphologie et de la mobilité des spermatozoïdes, ainsi qu'à une altération de leur capacité à féconder l'ovule. De plus, le cannabis peut entraîner des anomalies chromosomiques et une fragmentation de l'ADN des spermatozoïdes, augmentant les risques d'infertilité (13,15,19). En pratique, il est recommandé d'arrêter la consommation de cannabis en cas de projet de grossesse.

6. SPORT

L'exercice physique est essentiel pour maintenir une bonne santé globale et est recommandé à la fois pour les femmes et les hommes. Cependant, une pratique excessive peut avoir des effets néfastes. Chez les femmes, un entraînement intensif est associé à un risque d'aménorrhée. De même, chez les hommes, l'utilisation d'anabolisants peut compromettre la fonction gonadique. Il est donc primordial de veiller à éviter le surentraînement et d'adopter une pratique équilibrée de l'exercice physique pour préserver la santé reproductrice (13, 20).

7. PRÉDISPOSITIONS EXISTANTES

Chez la femme, certaines affections gynécologiques, génétiques ou endocriniennes peuvent constituer des facteurs prédisposant à l'infertilité. Parmi celles-ci, on peut citer l'endométriose pelvienne, le syndrome des ovaires micropolykystiques (SOPK) associé à des troubles de l'ovulation, des antécédents d'infection pelvienne comme la salpingite, l'adénomyose, les fibromes, la chirurgie ovarienne, les kystes ovariens, etc. (1, 12, 21).

Chez l'homme, certaines pathologies diminuent également la fertilité telles que l'ectopie

testiculaire, la cryptorchidie, les antécédents de torsion ou traumatisme testiculaire, les malformations, les infections (comme les infections sexuellement transmissibles et les oreillons) (1, 12).

Par conséquent, lors de l'évaluation de la fertilité, il est impératif de mener une anamnèse médicale approfondie pour identifier tout antécédent médical et familial pertinent chez le couple. Tant chez l'homme que la femme, il est important dans l'anamnèse de voir s'il y a un antécédent de néoplasie ou d'autres pathologies ayant nécessité un traitement à base de chimiothérapie ou de radiothérapie (1, 9, 12, 22). Cette démarche proactive permet de dépister précocement les facteurs de risque. En mettant en place une prise en charge précoce et ciblée des pathologies sous-jacentes, il est possible d'optimiser les chances de conception et de succès des traitements de fertilité.

8. STRESS

Le lien entre le stress et l'infertilité est complexe et multifactoriel. Le stress chronique peut perturber les hormones responsables de la régulation du cycle menstruel chez les femmes, affectant ainsi l'ovulation et la fertilité. Chez les hommes, le stress prolongé peut altérer la qualité du sperme, réduisant ainsi les chances de conception (13). De plus, le stress peut entraîner des comportements néfastes pour la fertilité tels que la consommation excessive d'alcool ou de tabac. Gérer le stress par des techniques de relaxation, de méditation et de soutien psychologique peut donc être bénéfique pour améliorer les chances de conception chez les couples confrontés à des problèmes d'infertilité.

9. DYSFONCTION SEXUELLE

Il faudra interroger sur la fréquence des rapports sexuels. L'augmentation de la fréquence des rapports sexuels est associée à une hausse du taux de fécondabilité. Avoir des rapports un jour sur deux pendant la période de fertilité, c'est-à-dire les cinq jours précédant l'ovulation, maximise les probabilités de conception. Les dysfonctions sexuelles dans le couple sont identifiées comme responsables de 2,8 % des cas d'infertilité (1).

10. PERTURBATEURS ENDOCRINIENS

Chez la femme, les perturbateurs endocriniens interfèrent avec le système hormonal et sont considérés comme une cause potentielle d'infertilité, associée à des troubles de la reproduction tels que le syndrome des ovaires

micro-polykystiques, l'endométriose, les kystes ovariens, la puberté précoce, la ménopause précoce et même le cancer du sein (23).

Au cours des dernières décennies, une augmentation notable des altérations de l'appareil génital masculin, tel le syndrome de dysgénésie testiculaire, a été observée, souvent associée à des troubles de la fertilité masculine. Des études menées dans divers pays du monde ont établi un lien entre cette augmentation des altérations génitales masculines et une détérioration de la qualité du sperme, en corrélation avec une exposition croissante aux perturbateurs endocriniens.

De plus, les perturbateurs endocriniens ont la capacité de s'accumuler dans le liquide amniotique et de passer dans le lait maternel. Par conséquent, le fœtus et le nouveau-né sont également exposés à ces substances et donc, à leurs effets néfastes. Ces conséquences peuvent ne se manifester que des années plus tard, soulignant ainsi l'importance de limiter l'exposition aux perturbateurs endocriniens pendant la grossesse et l'allaitement (21).

Les perturbateurs endocriniens sont omniprésents dans notre vie quotidienne, exposant continuellement notre organisme à des substances potentiellement nuisibles. Leur impact sur la fertilité, tant masculine que féminine, est de plus en plus documenté.

11. CARENCE EN ACIDE FOLIQUE ET VITAMINE D

La supplémentation en acide folique et en vitamine D, dès la période préconceptionnelle, est vivement recommandée pour optimiser la santé maternelle et fœtale. L'acide folique est essentiel pour réduire le risque de malformations du tube neural chez le fœtus, tandis que la vitamine D joue un rôle crucial dans la fertilité, tant chez la femme que chez l'homme. La supplémentation en acide folique est importante pendant la grossesse pour prévenir les complications, notamment les malformations du tube neural, en raison des besoins accrus qui, souvent, ne sont pas comblés par l'alimentation seule (24).

La nécessité d'une supplémentation en vitamine D est soulignée par ses nombreux bienfaits, d'autant plus que la carence en vitamine D est omniprésente en Belgique. La supplémentation en vitamine D est recommandée avant et pendant la grossesse, étant donné le rôle essentiel de cette vitamine dans la santé reproductive, incluant la régulation de l'insuline et de la glycémie, notamment dans les cas de syndrome des ovaires micropolykystiques (25). De plus, la vitamine D exerce une influence sur le sys-

tème immunitaire via ses récepteurs présents au niveau de l'endomètre. Chez les hommes, un taux adéquat de vitamine D favorise la motilité des spermatozoïdes et leur capacité à pénétrer l'ovocyte (26).

QUELS SONT LES POINTS À ABORDER EN CONSULTATION PRÉ-CONCEPTIONNELLE

Lors des consultations pré-conceptionnelles, il est primordial d'engager une discussion approfondie avec les patientes concernant les facteurs de risque potentiels. Récemment, la FIGO a publié une liste de contrôle pour les consultations pré-conceptionnelles, mettant en avant les éléments suivants (20) :

- stabilisation des maladies chroniques;
- rappel des conseils hygiéno-diététiques bénéfiques;
- lutte contre l'obésité et l'anorexie;
- supplémentation en acide folique (0,4 mg/j pour la population générale et 4-5 mg/j dans les situations à risque telles que l'épilepsie, le diabète, les antécédents de *spina bifida*, une mauvaise résorption intestinale etc.) ainsi que d'autres micronutriments comme la vitamine D;
- encourager l'arrêt complet du tabagisme;
- arrêt de la consommation d'alcool;
- abstinence de la consommation de drogue;
- évitement de l'exposition à des substances toxiques;
- promotion de l'activité physique régulière modérée;
- rappeler l'importance de la vaccination, notamment contre l'hépatite B, le virus HPV, la grippe, la rougeole-oreillons-rubéole (ROR), les méningocoques (ACMY et B), la varicelle, le tétanos, la diphtérie et la coqueluche;
- nous ajouterons la recherche de l'électrophorèse de l'hémoglobine.

Ces recommandations sont essentielles pour optimiser la santé maternelle et fœtale, prévenir les risques de troubles de la fertilité, réduire les risques de complications, y compris les fausses couches, et améliorer les résultats de la grossesse.

CONCLUSIONS

Les troubles de la fertilité sont en augmentation et prévenir l'infertilité est devenu un enjeu de santé publique. La consultation pré-conceptionnelle ou de routine offre des opportunités

précieuses pour informer les individus sur les éléments essentiels à prendre en compte avant de concevoir un enfant, ainsi que pour discuter des facteurs de risque potentiels associés à l'infertilité. Il est crucial que les professionnels de santé fournissent des conseils complets et individualisés aux patients lors de ces consultations, en mettant en lumière à la fois les facteurs modifiables et non modifiables susceptibles d'influencer leur fertilité.

De plus, il est impératif de sensibiliser les patients aux pratiques d'hygiène de base et aux habitudes de vie qui peuvent avoir un impact significatif sur leur fertilité, comme la consommation de tabac, d'alcool et d'autres substances toxiques, ainsi que l'adoption d'un régime alimentaire équilibré et la pratique régulière d'une activité physique. La supplémentation en acide folique et en autres micronutriments (vitamine D) est également recommandée pour réduire les risques de complications pendant la grossesse.

BIBLIOGRAPHIE

1. CNGOF. Item37-UE2 – Stérilité du couple : conduite de la première consultation. In : *Gynécologie obstétrique*. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson 2025:49-58.
2. Organisation Mondiale de la Santé. Une personne sur six touchée par l'infertilité. <https://www.who.int/fr/news/item/04-04-2023-1-in-6-people-globally-affected-by-infertility#> (dernière consultation 8 avril 2024).
3. Global Burden Disease 2021. Fertility and Forecasting Collaborators. Global fertility in 204 countries and territories, 1950-2021, with forecasts to 2100: a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet* 2024;S0140-6736(24)00550-6.
4. Item 38 - Infertilité du couple : conduite de la première consultation - Société Française d'Endocrinologie. <https://www.s fendocrino.org/item-38-infertilite-du-couple-conduite-de-la-premiere-consultation>.
5. Jacob CM, Killeen SL, McAuliffe FM, et al. Prevention of noncommunicable diseases by interventions in the pre-conception period: a FIGO position paper for action by health-care practitioners. *Int J Gynaecol Obstet* 2020;**151**:6-15.
6. Cascante SD, Berkeley AS, Licciardi F, et al. Planned ovocyte cryopreservation: the state of the ART. *Reprod Biomed Online* 2023;**47**:103367.
7. Skogsdal Y, Fadl H, Cao Y, et al. An intervention in contraceptive counseling increased the knowledge about fertility and awareness of preconception health-a randomized controlled trial. *Ups J Med Sci* 2019;**124**:203-212.
8. Brandt JS, Cruz Ithier MA, Rosen T, Ashkinadze E. Advanced paternal age, infertility, and reproductive risks: a review of the literature. *Prenatal Diagnosis* 2019;**39**:81-7.
9. 10 raisons de l'infertilité masculine | Figo. (s. d.). Figo. <https://www.figo.org/fr/news/10-raisons-de-infertilite-masculine>.
10. Habbema JD, Eijkemans MJ, Leridon H, te Velde ER. Realizing a desired family size: when should couples start? *Hum Reprod* 2015;**30**:2215-21.
11. Imterat M, Agarwal A, Esteves SC, et al. Impact of body mass index on female fertility and ART outcomes. *Panminerva Med* 2019;**61**:58-67.

12. Yazbeck C. Infertilité du couple : conduite de la première consultation. In : CNGOF et Frydman R. *Infertilité. Prise en charge globale et thérapeutique*. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson 2016:87-92.
13. Sharma R, Biedenharn KR, Fedor JM, Agarwal A. Lifestyle factors and reproductive health: taking control of your fertility. *Reprod Biol Endocrinol* 2013;**11**:66.
14. Ramlau-Hansen CH, Thulstrup AM, Nohr EA, et al. Subfertility in overweight and obese couples. *Hum Reprod* 2007;**22**:1634-7.
15. Gisle L, Demarest S, Drieskens S. *Consommation de tabac*. Bruxelles, Belgique : Sciensano; Numéro de rapport: D/2019/14.440/66. Disponible en ligne : www.enquetesante.be.
16. Buomonio Antonino. Tabac et fertilité. Revue de la littérature, septembre 2011, FARES.
17. Scott-Goodwin AC, Puerto M, Moreno I. Toxic effects of prenatal exposure to alcohol, tobacco and other drugs. *Reprod Toxicol* 2016;**61**:120-30.
18. DiFranza JR, Aligne CA, Weitzman M. Prenatal and postnatal environmental tobacco smoke exposure and children's health. *Pediatrics* 2004;**113**:1007-15.
19. Fonseca BM, Rebelo I. Cannabis and cannabinoids in reproduction and fertility: where we stand. *Reprod Sci* 2022;**29**:2429-2439.
20. Benedetto C, Borella F, Divakar H, et al. FIGO Preconception Checklist: Preconception care for mother and baby. *Int J Gynecol Obstet* 2024;**165**:1-8.
21. Boucher A, Brichant G, Grیدهlet V, et al. Implantation failure in endometriosis patients: etiopathogenesis. *J Clin Med* 2022;**11**:5366.
22. Henry L, Berek JS, Diaz I, et al. FIGO statement: Fertility preservation. *Int J Gynecol Obstet* 2023;**163**:790-4.
23. Gaspari L, Paris F, Soyer-Gobillard M, et al. Perturbateurs endocriniens environnementaux et fertilité. *Gynécologie Obstétrique Fertilité & Sénologie* 2022;**50**:402 8.
24. Czeizel AE, Dudás I, Vereczkey A, et al. Folate deficiency and folic acid supplementation: the prevention of neural-tube defects and congenital heart defects. *Nutrients* 2013;**5**:4760-75.
25. Wehr E, Trummer O, Giuliani A, et al. Vitamin D-associated polymorphisms are related to insulin resistance and vitamin D deficiency in polycystic ovary syndrome. *Eur J Endocrinol* 2011;**164**:741-9.
26. Cito G, Cocci A, Micelli E, et al. Vitamin D and male fertility: an updated review. *World J Mens Health* 2020;**38**:164-77.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au Dr Henry L, Département de Gynécologie-Obstétrique, CHU site Citadelle, Belgique.
Email : Laurie.Henry@chuliege.be