

# PARTICULARITÉS DU SYNDROME MÉTABOLIQUE CHEZ LES ADOLESCENTES AVEC SYNDROME DES OVAIRES POLYMICROKYSTIQUES

par **Marianne CONTESTIN** et **Didier DEWAILLY** (Lille)

La prévalence du syndrome métabolique (SM) chez l'adolescente est très variable selon les critères diagnostiques utilisés. Il semble que les normes adultes ne soient pas adaptées à l'adolescente. Nous présentons les résultats de notre étude des différents critères du SM dans une population de 854 femmes avec SOPK âgée de 16 à 40 ans réparties en trois groupes d'âge (16-20, 20-30 et 30-40 ans). La prévalence d'un HDL-C anormal ( $< 0,5$  g/l) est nettement plus élevée chez les jeunes patientes de 16 à 20 ans (60 %) que dans les deux autres groupes où elle est similaire. Avec un seuil de HDL-C abaissé à  $0,4$  g/l, cette prévalence diminue à 27 % chez les filles de 16 à 20 ans. La prévalence des autres items du SM augmente avec l'âge. En utilisant la définition de l'International Diabetes Federation (IDF) avec le seuil adulte à  $0,5$  g/l, la prévalence du SM est de 18 %, tout âge confondu, et respectivement de 11 %, 16 % et 22 % dans les groupes 16-20, 21-30 et 31-40 ans ( $p < 0,04$ ). En abaissant le seuil de HDL-C à  $0,4$  g/l, cela ne modifie pas les résultats (11 %) pour le groupe âgé de 16 à 20 ans car les six patientes de ce groupe ayant un score supérieur ou égal à 3, avaient toutes un HDL-C  $< 0,4$  g/l. Tant qu'il n'existera pas de normes publiées pour le HDL-C chez la jeune femme de 16 à 20 ans, nous recommandons d'abaisser arbitrairement le seuil à  $0,4$  g/l ou bien de ne pas utiliser ce critère.

**Mots-clé :** syndrome des ovaires polykystiques, HDL-C, adolescente, syndrome métabolique.

Le syndrome des ovaires polykystiques (SOPK) est la pathologie hormonale la plus fréquente des femmes en âge de procréer, avec une prévalence de 5 à 10 % dans la population générale, selon la définition actuelle (1). Habituellement les symptômes d'hyperandrogénie (HA) et/ou oligo-anovulation (OA) apparaissent à la puberté et s'atténuent progressivement après l'âge de 35 ans (1). La plupart du temps, le SOPK est associé à des anomalies métaboliques dans un contexte d'insulino-résistance (IR) qui se majore avec l'âge. Le SOPK est aujourd'hui considéré comme un facteur de risque majeur de diabète de type 2 et de pathologies cardio-vasculaires (1). La découverte du SOPK peu après la puberté est donc l'occasion de dépister précocement les anomalies métaboliques et de proposer alors des mesures préventives.

Le syndrome métabolique est une association d'anomalies métaboliques dont de nombreuses définitions (2) ont déjà été proposées par différents groupes d'experts : WHO en 1999, EGIR en 1999, NCEP ATP III en 2001. Afin d'éviter les confusions et unifier les définitions, un consensus a été finalement publié par Alberti et coll. en 2006 (2), pour une définition unique du syndrome métabolique chez l'adulte. Ce consensus est proposé par la Fédération Internationale du Diabète (IDF) qui réunit

différents groupes d'experts du monde entier. Chez l'adulte, un tour de taille supérieur à 80 cm est retenu comme élément obligatoirement présent auquel viennent s'ajouter au moins deux autres critères parmi un HDL cholestérol (HDL-C) inférieur à 0,5 g/l chez la femme, inférieur à 0,4 g/l chez l'homme, une pression artérielle systolique (PAS) et/ou diastolique (PAD) supérieure à 130 et 85 mmHg respectivement, des triglycérides supérieurs à 1,50 g/l et une glycémie supérieure à 1 g/l.

Qu'en est-il du syndrome métabolique chez l'adolescente ? Nous présentons les résultats de notre étude des différents critères du syndrome métabolique dans une population de 854 femmes SOPK âgée de 16 à 40 ans réparties en trois groupes d'âge (16-20, 20-30 et 30-40 ans).

### **LE SYNDROME MÉTABOLIQUE DE L'ADOLESCENTE ET DE L'ADULTE JEUNE**

En 2007, Zimmet et coll. publient dans le Lancet (3) la définition proposée par l'IDF pour le syndrome métabolique de l'enfant et adolescent. Il est suggéré de ne pas diagnostiquer de syndrome métabolique avant 10 ans. Entre 10 et 16 ans, il est déploré le manque de données validées. La définition est donc celle de l'adulte sauf que les percentiles (pc) sont utilisés pour le tour de taille, pathologique au-delà du 90<sup>e</sup> pc (mais aucune norme n'est actuellement publiée...) et le HDL-C est considéré comme abaissé à partir de 0,4 g/l, quel que soit le sexe. À partir de 16 ans, les critères rejoignent ceux de la définition adulte, avec un seuil de HDL-C à 0,5 g/l pour la femme.

La prévalence du syndrome métabolique chez l'adolescente est très variable selon les critères diagnostiques utilisés (4). En 2008, dans l'étude publiée par Rossi et al. (5) aux USA chez l'adolescente de 12 à 18 ans obèse, celle-ci varie de 19 % selon les critères IDF adolescents à 29 % selon la définition adulte ATP III. La principale différence entre ces définitions est le seuil de HDL-C : 0,5 g/l pour ATP III et 0,4 g/l pour IDF. Il semble que les normes adultes ne soient pas adaptées à l'adolescente, compte tenu des variations importantes retrouvées. L'IDF considère les adolescentes de plus de 16 ans comme une population adulte, avec un seuil de HDL-C pathologique inférieur à 0,5 g/l. Avant 16 ans, ce seuil est fixé à 0,4 g/l. Cette limite d'âge nous semble arbitrairement déterminée.

Notre hypothèse est que le seuil de HDL-C à 0,5 g/l actuellement proposé pour l'adolescente de plus de 16 ans n'est pas adapté. Pour tester cette hypothèse, nous avons choisi une population à risque de syndrome métabolique, présentant un syndrome des ovaires polykystiques (6). En effet, on retrouve dans la littérature une forte association entre SOPK et syndrome métabolique : aux USA, 43 % des femmes avec SOPK vs 24 % des témoins (7), en Sicile, 8,2 % des femmes SOPK vs 2,4 % des témoins 8-9-10.

### **FRÉQUENCES DES ITEMS DU SYNDROME MÉTABOLIQUE : COMPARAISON SELON L'ÂGE**

Notre population (n = 864) est divisée en trois groupes d'âge : 16 à 20 ans (n = 55), 21 à 30 ans (n = 541) et 31 à 40 ans (n = 268). Le tableau 1 compare les principales caractéristiques métaboliques de ces trois sous-groupes. Nous observons une tendance à l'augmentation avec l'âge des valeurs moyennes de tour de taille, HDL-C, triglycérides et glycémie, cependant de façon non significative pour le HDL-C (p = 0,07). Les moyennes de PAS et PAD sont similaires entre les trois groupes. La figure 1 compare les répartitions des valeurs individuelles de HDL-C entre les trois sous-groupes.

Tableau 1. – Principales caractéristiques des trois sous-groupes.

	16-20 ans n = 55	20-30 ans n = 548	30-40 ans n = 238	p par ANOVA
AGE (yrs)	18,0 (16,0-19,5) <sup>o, #</sup>	26,0 (21,0-29,0) <sup>#</sup>	32,0 (30,0-37,0)	0,001
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	24,0 (18,1-42,4)	26,0 (18,0-41,8)	27,9 (18,6-42,4)	0,35
TT (cm)	80,0 (63,0-124,0)	85,0 (64,0-120,0)	87,5 (64,7-122,0)	0,04
PAS (mmHg)	110 (100-131)	110 (97-130)	110 (95-135)	0,92
PAD (mmHg)	68 (53-84)	70 (55-81)	70 (50-86)	0,39
HDL-C (g/L)	0,47 (0,31-0,78)	0,52 (0,32-0,82)	0,53 (0,32-0,82)	0,08
TG (g/L)	0,67 (0,34-1,96)	0,66 (0,35-1,99) <sup>#</sup>	0,75 (0,37-2,34)	0,02
G (g/L)	0,84 (0,64-0,96)	0,85 (0,73-1,01) <sup>#</sup>	0,86 (0,72-1,06)	0,006
HOMA	1,37 (0,20-5,55)	1,19 (0,29-5,06)	1,12 (0,21-5,66)	0,24
TestoT (ng/mL)	0,51 (0,24-1,03) <sup>#</sup>	0,45 (0,18-0,86)	0,41 (0,13-0,88)	0,005
SHBG (nmol/L)	25,1 (10,5-67,4) <sup>#</sup>	34,0 (13,0-78,8)	34,0 (13,3-84,0)	0,03
ITL	6,52 (1,57-30,4) <sup>o, #</sup>	4,53 (1,13-16,1)	4,03 (0,85-15,2)	0,004
SurfOv (cm <sup>2</sup> )	5,60 (2,58-9,05)	5,90 (3,62-9,08)	5,75 (3,03-8,58)	0,55

Les valeurs sont exprimées en tant que médiane avec les 5<sup>e</sup> - 95<sup>e</sup> percentiles entre parenthèses.

<sup>o</sup> et <sup>#</sup> : significativement différent des patientes âgées de 20 à 30 ans et de 30 à 40 ans, respectivement (p < 0,05 après correction post hoc de Bonferroni pour comparaisons multiples).

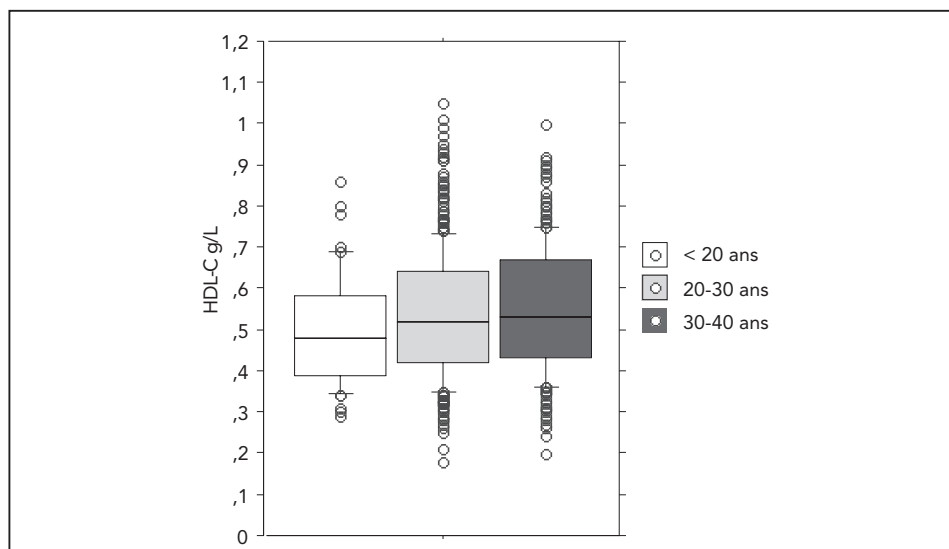


Figure 1. – Distribution des valeurs individuelles du HDL-C sérique dans les trois sous-groupes. Les petits traits horizontaux représentent les 5<sup>e</sup> et 95<sup>e</sup> percentiles. La boîte contient les 25-75<sup>es</sup> percentiles. La ligne horizontale dans chaque boîte correspond à la médiane.

Les valeurs moyennes de testostérone (T) et d'index de testostérone libre (ITL) (T/SHBG × 100) sont significativement plus élevées chez les patientes jeunes que chez les plus âgées, tandis que les taux moyens de SHBG sont plus élevés chez ces dernières (tableau 1). Les valeurs moyennes des surfaces ovariennes sont similaires dans les trois groupes.

Selon les seuils recommandés pour l'adulte (tableau 2), les prévalences de valeurs anormales du TT, PAS, PAD, triglycérides et glycémie augmentent avec l'âge, cependant de façon significative uniquement pour la glycémie (tableau 3). Paradoxalement, la prévalence du HDL-C anormal ( $< 0,5$  g/l) diminue significativement avec l'âge : elle est nettement plus élevée chez les jeunes patientes de 16 à 20 ans (60 %) que dans les deux autres groupes où la prévalence est similaire (tableau 3). Les résultats sont d'autant plus surprenants quand on s'intéresse uniquement aux patientes ayant un TT normal ( $n = 379$ ) : la prévalence de HDL-C anormal est de 41 % dans le groupe des 16-20 ans ( $n = 29$ ), contre seulement 14 % dans le groupe des 21-30 ans ( $n = 243$ ) et 15 % dans le groupe des 31-40 ans ( $n = 107$ ) ( $p < 0,001$ ).

Avec un seuil de HDL-C abaissé à  $0,4$  g/l, cette prévalence diminue à 27 % chez les filles de 16 à 20 ans quel que soit le TT ( $p < 0,05$  vs deux autres groupes) et à 7,5 % (NS) parmi celles ayant un TT normal (tableau 3).

Tableau 2. – Définition du SM selon les critères IDF (4).

– Tour de taille $> 80$ cm
– Plus au moins deux parmi les suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Triglycérides <math>&gt; 1.5</math> g/l</li> <li>• HDL-C <math>&lt; 0.5</math> g/l</li> <li>• PAS <math>&gt; 130</math> mmHg (et/ou PAD <math>&gt; 85</math> mmHg)</li> <li>• Glycémie à jeun <math>&gt; 1</math>g/l ou diabète préalablement diagnostiqué</li> </ul>

Tableau 3. – Fréquence des items métaboliques dans les trois sous-groupes.

	16-20 ans $n = 55$	20-30 ans $n = 548$	30-40 ans $n = 238$	p par test du Chi-2
TT $> 80$ cm	50,9 %	59,7 %	65,7 %	0,07
PAS $> 130$ mmHg et/ou PAD $> 85$ mmHg	10,9 %	10,2 %	13 %	0,61
HDL-C $< 0,5$ g/L (ou $< 0,4$ g/L)	60,0 % (27,0 %)	42,3 %	43,3 %	0,04 (0,05)
TG $> 1,5$ g/L	9,1 %	10,9 %	14,2 %	0,32
Hyperglycémie*	1,8 %	6,8 %	12,7 %	0,004

\* : Définie par la présence d'une glycémie à jeun  $\geq 1$  g/l ou d'un diabète préalablement diagnostiqué.

Ces résultats pourraient suggérer que le HDL-C est un paramètre du syndrome métabolique plus sensible que le TT, devenant anormal plus précocement. Mais cela nous semble improbable, allant à l'encontre de la classification IDF où un TT élevé est un pré-requis à toute autre anomalie. En effet, il n'est pas logique que le HDL-C varie en sens inverse des autres critères du syndrome métabolique, avec une prévalence de valeurs anormales plus élevée chez les jeunes adultes que chez les plus âgés. De plus, nombreuses sont les études qui montrent que le TT est l'élément le plus corrélé à l'adiposité viscérale et au risque cardio-vasculaire (11). Il permet de dépister les enfants susceptibles de développer des pathologies cardiovasculaires à l'âge adulte (12-14). Le TT est le meilleur indicateur anthropométrique d'adiposité viscérale et donc l'élément prédictif principal de morbidité cardio-vasculaire et de mortalité prématurée (15).

Nous suggérons alors que le seuil de HDL-C à 0,5 g/l n'est pas adapté aux patientes de 16 à 20 ans, au moins pour celles présentant un SOPK. Cela remet en question le consensus IDF (2) qui recommande le même seuil que pour l'adulte. Mais il n'y a pas dans la littérature de normes publiées pour le HDL-C des patientes âgées de 16 à 20 ans, à l'exception d'une petite cohorte canadienne de 43 filles de 15 à 20 ans pour qui les valeurs s'échelonnent entre 0,29 et 0,69 g/l (16). Nous suspectons que les jeunes filles aient des valeurs de HDL-C plus basses que les femmes plus âgées. L'explication pourrait être que la maturation physiologique du métabolisme du HDL-C n'est pas complètement achevée avant l'âge de 20 ans. L'Académie Américaine de Pédiatrie recommande d'utiliser un seuil à 0,35 g/l pour les enfants (17). Les données de notre étude ne nous permettent pas de conclure car nous n'avons pas de groupe contrôle.

Une autre explication à ce seuil trop élevé de HDL-C chez la jeune fille avec SOPK pourrait être que les niveaux de HDL-C sont plus bas chez elle à cause de l'hyper-androgénie qu'implique ce syndrome. En effet, les modifications hormonales ont des conséquences sur les paramètres lipidiques et il a été rapporté (18-22) que les taux de HDL-C diminuent avec l'augmentation des taux de testostérone parallèlement aux stades pubertaires. Si un tel effet des androgènes sur les paramètres lipidiques n'est pas retrouvé chez nos femmes plus âgées, c'est peut-être parce que nos jeunes patientes ont des taux plus élevés de testostérone en lien avec un SOPK plus sévère qui les amènent à consulter plus tôt. Il s'agirait alors d'un biais de recrutement.

Quelle qu'en soit l'explication, notre opinion est que le seuil de HDL-C à 0,5 g/l est trop élevé pour des jeunes femmes SOPK de 16 à 20 ans. Avec un seuil abaissé à 0,4 g/l, on obtient des résultats beaucoup plus vraisemblables des prévalences de HDL-C anormal dans cette tranche d'âge. Nous admettons que ce seuil est arbitrairement déterminé. Ce choix est fondé sur les données publiées pour les enfants et adolescents, mentionnées précédemment. Ce n'est peut-être pas le seuil exact, mais il ne faut pas utiliser le seuil reconnu pour l'adulte qui surestime à l'évidence les valeurs anormales chez l'adolescente et la jeune femme avant 20 ans.

## **EN PRATIQUE, PRÉVALENCE DU SYNDROME MÉTABOLIQUE SELON LE SEUIL DE HDL-C**

En utilisant la définition IDF avec le seuil adulte à 0,5 g/l, la prévalence du SM est de 18 %, tous âges confondus, et respectivement de 11 %, 16 % et 22 % dans les groupes 16-20, 21-30 et 31-40 ans ( $p < 0,04$ ). En abaissant le seuil de HDL-C à 0,4 g/l, cela ne modifie pas les résultats (11 %) pour le groupe âgé de 16 à 20 ans. Ce résultat inattendu s'explique par le fait que les six patientes de ce groupe, ayant un score supérieur ou égal à 3, avaient toutes un HDL-C  $< 0,4$  g/l. Ce sont en effet les triglycérides élevés et/ou la tension artérielle élevée qui amènent ces six patientes à un score supérieur ou égal à 3. La différence entre les deux seuils de HDL-C ne se ressent que pour les patientes ayant un score à 1 ou 2 (figure 2) (par définition, celles dont le score est à 1 ont exclusivement un TT anormal).

Cela remet en question l'utilité clinique des définitions du syndrome métabolique tant discutées dans la littérature (23). Le seuil de HDL-C a-t-il réellement une importance clinique ? La prévalence du syndrome métabolique est identique quel que soit ce seuil. Il s'en dégage qu'attendre un taux de triglycérides élevés et/ou une tension artérielle élevée pour diagnostiquer ce syndrome semble trop tardif pour intervenir, et que des mesures préventives pourraient permettre de ne pas atteindre ce stade. À l'inverse,

si l'on décidait d'abaisser le seuil à 2 pour les jeunes patientes, on surestimerait alors le risque cardiovasculaire en utilisant le seuil adulte de HDL-C à 0,5 g/l. Certains auteurs ont récemment recommandé d'utiliser un score continu plutôt qu'une dichotomie « présent ou absent » pour définir le syndrome métabolique (24). Dans tous les cas, il serait nécessaire de savoir si le Z-score de HDL-C chez l'adulte jeune peut être le même que celui de la population plus âgée.

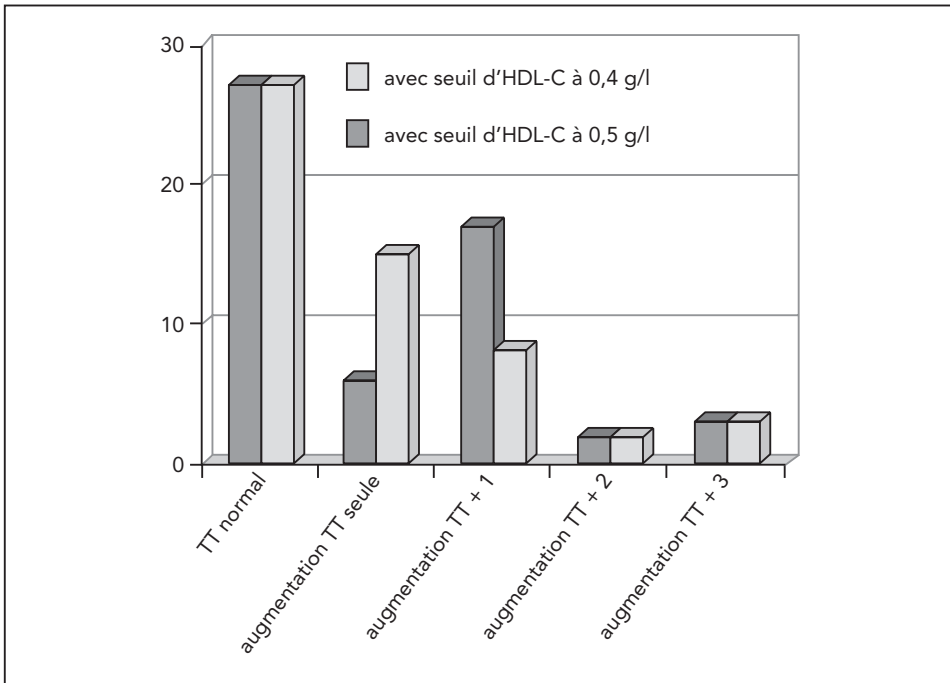


Figure 2. – Nombre de cas selon la présence ou l'absence des items métaboliques dans le sous-groupe des patientes âgées de 16 à 20 ans (n=55). TT : tour de taille.

## EN CONCLUSION

Tant qu'il n'existera pas de normes publiées pour le HDL-C chez la jeune femme de 16 à 20 ans, nous recommandons d'abaisser arbitrairement le seuil à 0,4 g/l ou bien de ne pas utiliser ce critère. Cela évitera alors d'instaurer des thérapeutiques inappropriées et d'alourdir inutilement les structures de prise en charge des troubles nutritionnels.

**Service de Gynécologie Endocrinienne et  
de Médecine de la Reproduction,  
Hôpital Jeanne de Flandre,  
Avenue Eugène Avinée, C.H.R.U.,  
59037 Lille, France**

**Adresse pour la correspondance** : Professeur Didier Dewailly, adresse ci-dessus.

**Tél.** : 03 20 44 69 03 – **Fax** : 03 20 44 64 07 – **E-mail** : ddewailly@chru-lille.fr

REVISITING THE THRESHOLD FOR AN ABNORMALLY DECREASED  
HDL-C SERUM LEVEL IN YOUNG PATIENTS WITH THE POLYCYSTIC  
OVARY SYNDROME

by **Marianne CONTESTIN** and **Didier DEWAILLY** (Lille, France)

Service de Gynécologie Endocrinienne et de Médecine de la Reproduction,  
Hôpital Jeanne de Flandre, Avenue Eugène Avinée, C.H.R.U., 59037 Lille, France

ABSTRACT

Criteria defining the metabolic syndrome (MetS) [increased waist circumference (WC), systolic (SBP) and/or diastolic (DBP) blood pressure, triglycerides, fasting glycaemia (fG) and decreased HDL-C] were separately analysed and compared in 3 different subgroups of women with Polycystic Ovary Syndrome (PCOS) (16-20 yrs, 20-30 yrs and 30-40 yrs). With a threshold at 0.5 g/l for the HDL-C, the prevalence of an abnormal HDL-C (< 0.5 g/l) was higher in the youngest patients (60 %), whereas frequencies of abnormal WC, SBP, SDP, TG and fG were lower than in the 2 other groups. The prevalence of an abnormal HDL-C dropped to 27 % when using a threshold at 0.4 g/l in the 16-20 yrs subgroup. The prevalence of the MetS in the 16-20 yrs subgroup was 11 %, whatever the threshold, because HDL-C was < 0.4 g/l in all patients once they scored 3 or more. In conclusion, the adult threshold for HDL-C over-estimates the prevalence of abnormal HDL-C in young patients with PCOS. However, it has no effect on the diagnosis of MetS. Until normative data about HDL-C in adult patients under 20 yrs is available, we suggest using a threshold at 0.4 g/l or ignoring this criteria.

**Key words :** polycystic ovary syndrome, HDL-C, metabolic syndrome, adolescents.

BIBLIOGRAPHIE

1. Norman R.J., D. Dewailly, R.S. Legro et al. : Polycystic ovary syndrome. *Lancet* 2007, **370** : 685-697.
- 2. Alberti K.G., P. Zimmet P, J.Shaw : Metabolic syndrome - a new world-wide definition. A consensus statement from the international diabetes federation. *Diabet Med* 2006, **23** : 469-480. – 3. Zimmet P, Alberti G, Kaufman F et al. : The metabolic syndrome in children and adolescents. *Lancet* 2007, **369** : 2059-2061. – 4. Apridonidze T., P.A. Essah, M.J. Luorno et al. : Prevalence and characteristics of the metabolic syndrome in women with polycystic ovary syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 2005, **90** : 1929-1935. – 5. Carmina E., N. Napoli, R.A. Longo et al. : Metabolic syndrome in polycystic ovary syndrome (PCOS) : lower prevalence in southern Italy than in the USA and the influence of criteria for the diagnosis of PCOS. *Eur J Endocrinol* 2006, **154** : 141-145. – 6. Rossi B., S. Sukalich, J. Droz et al. : Prevalence of metabolic syndrome and related characteristics in obese adolescents with and without polycystic ovary syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 2008, **93** : 4780-4786. – 7. Rotterdam ESHRE/ASRM sponsored PCOS consensus workshop group : Revised 2003 consensus on diagnostic criteria and long-term health risks related to polycystic ovary syndrome. *Fertil Steril* 2004, **81** : 19-25. – 8. Dewailly D., S. Catteau-Jonard, A.C. Reyss et al. : The excess in 2-5 mm follicles seen at ovarian ultrasonography is tightly associated to the follicular arrest of the polycystic ovary syndrome. *Hum Reprod* 2007, **22** : 1562-1566. – 9. Pigny P., C. Cortet-Rudelli, C. Decanter et al. : Serum levels of inhibins are differentially altered in patients with polycystic ovary syndrome : effects of being overweight and relevance to hyperandrogenism. *Fertil Steril* 2000, **73** : 972-977. – 10. Jonard S., Y.Robert, C. Cortet-Rudelli et al. : Ultrasound examination of polycystic ovaries : is it worth counting the follicles? *Hum Reprod* 2003, **18** : 598-603. – 11. Styne D.M. : Childhood and adolescent obesity. Prevalence and significance. *Pediatr Clin North Am* 2001, **48** : 823-854. – 12. Lin W.Y., L.T Lee, C.Y. Chen et al. : Optimal cut-off values for obesity : using simple anthropometric indices to predict cardiovascular risk factors in Taiwan. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002, **26** : 1232-1238. – 13. Savva S.C., M. Tornaritis, M.E. Savva et al. : Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000, **24** : 1453-1458. – 14. Botton J., B. Heude, A. Kettaneh et al. : Cardiovascular risk factor levels and their relationships with overweight and fat distribution in children : the Fleurbaix Laventie Ville Santé II study. *Metabolism*, 2007, **56** : 614-622. – 15. Katzmarzyk P.T. : Waist circumference percentiles for Canadian youth 11-18y of age. *Eur J Clin Nutr* 2004, **58** : 1011-1015. – 16. Yip P.M., M.K Chan, J. Nelken et al. : Pediatric reference intervals for lipids

and apolipoproteins on the VITROS 5,1 FS Chemistry System. *Clin Biochem* 2006, **39** : 978-983. – **17. American Academy of Pediatrics** : Committee on Nutrition. Cholesterol in Childhood. *Pediatrics* 1998, **101** : 141-147. – **18. Morrison J.A., B.A. Barton, F.M. Biro et al.** : Sex hormones and the changes in adolescent male lipids : longitudinal studies in a biracial cohort. *J Pediatr* 2003, **142** : 637-642. – **19. Kirkland R.T., B.S. Keenan, J.L. Probstfield et al.** : Decrease in plasma high-density lipoprotein cholesterol levels at puberty in boys with delayed adolescence. Correlation with plasma testosterone levels. *JAMA* 1987, **257** : 502-507. – **20. Goral J.** : TNF-alpha and carbohydrate and lipid parameters in overweight and obese children. *Ann Acad Med Stetin* 2008, **54** : 14-21. – **21. Güven A., S.Y. Sanisoglu** : Pubertal progression and serum lipid profile in obese children. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2008, **21** : 135-46. – **22. Pinhas-Hamiel O., L. Lerner-Geva, N.M. Copperman et al.** : Lipid and insulin levels in obese children : changes with age and puberty. *Obesity* 2007, **15** : 2825-2831. – **23. Reaven G.M.** : The metabolic syndrome : requiescat in pace. *Clin Chem* 2005, **51** : 931-938 – **24. Wijndaele K., G. Beunen, N. Duvigneaud et al.** : A continuous metabolic syndrome risk score : utility for epidemiological analyses. *Diabetes Care* 2006, **29** : 2329-2336.

## TRENTIÈMES

### JOURNÉES NICOLAS GUÉRITÉE D'ENDOCRINOLOGIE ET MALADIES MÉTABOLIQUES

SE TIENDRONT LES

**VENDREDI 26 ET SAMEDI 27 NOVEMBRE 2010**

au Grand Amphithéâtre de la Faculté de Médecine des Saints-Pères  
à Paris