



Travail original

Précision de la biométrie de datation à l'échographie du premier trimestre dans la pratique courante

G. Grange*, E. Pannier*, F. Goffinet*, J.-R. Zorn**, D. Cabrol*

* Service de Gynécologie Obstétrique I,

** Service de Gynécologie-Obstétrique III, Maternité de Port-Royal, Groupe Hospitalier Cochin Saint-Vincent-de-Paul, 123, boulevard de Port-Royal, 75014 Paris.

RÉSUMÉ

Objectif. Évaluer dans notre pratique courante l'erreur liée à l'estimation de la date de début de grossesse estimée en fonction de la longueur crano-caudale afin de redéfinir la politique de correction de terme.

Matériel et méthode. C'est une étude rétrospective portant sur l'ensemble des femmes ayant accouché à la maternité sur une période de 3 ans après une fécondation *in vitro*. Ont été retenus 145 dossiers totalisant 261 mesures échographiques issues de 72 opérateurs différents. Une seule mesure de la longueur crano-caudale a été gardée. Deux courbes de la littérature ont été étudiées. Pour chaque courbe nous avons recherché la proportion de fœtus situé en dehors des intervalles de prédictivité de ± 7 , ± 5 et ± 3 jours.

Résultats. Pour des intervalles de ± 7 jours, ± 5 jours et ± 3 jours, respectivement 2 %, 6 % et 25 % des embryons ont une DDG en dehors de ces limites pour une des deux courbes. Avec l'autre, les résultats sont sensiblement meilleurs avec respectivement : 1 %, 5 % et 20 %.

Conclusion. La correction de terme au premier trimestre de la grossesse doit tenir compte de l'hétérogénéité de la population. Nous n'envisageons de correction que si la date de début de grossesse semble s'écarter de la date réelle de plus de 7 jours.

Mots-clés : *Biométrie de datation • Longueur crano-caudale • Âge gestationnel.*

SUMMARY: Dating biometry with crown-rump length, precision of a routine practice.

Objective. The goal of this study was to determine the accuracy of an everyday practice for assessing gestational age by ultrasound and redefine the correction of gestational age policy.

Materials and methods. This study used first trimester measurements taken during a three-year period. We considered all births from pregnancies that began by an *in vitro* fertilization procedure. We examined 143 consecutive files containing 257 measurements made by 72 different operators. We applied two reference curves to calculate the date the pregnancy began and the centiles of the prediction interval for ± 7 , ± 5 and ± 3 days.

Results. The prediction intervals for ± 7 , ± 5 , ± 3 days excluded 2%, 6%, and 25% respectively of the embryos from one of the two reference curves. These intervals were 1%, 5% and 20%, were better for the other curve.

Conclusion. Correction of gestational age has to take into consideration variations in the embryo length. We correct the gestational age only if the difference with ultrasound assessment is more than one week.

Key words: *Dated embryo • Crown rump length • Gestational age.*

La connaissance de l'âge gestationnel précis est importante en obstétrique pour prendre de nombreuses décisions. Une des plus importantes est la détermination du risque d'anomalie chromosomique au 1^{er} et au 2^e trimestre avec les marqueurs biologiques. Elle permet aussi de débuter la surveillance de fin de grossesse à une date optimale afin de détecter les dépassements de terme. Enfin, elle facilite l'interprétation des données biométriques du 2^e et du 3^e trimestre. La

correction de terme au premier trimestre de la grossesse est donc un acte parfois nécessaire.

Parmi l'ensemble des paramètres utilisés pour évaluer à l'échographie du premier trimestre la date du début de grossesse (DDG), la longueur crano-caudale (LCC) a la meilleure précision [1, 2]. L'intervalle de prédictivité caractérise le degré d'erreur lié à cette démarche diagnostique. Il permet de chiffrer la proportion d'embryons en dehors de ses limites. La

Tirés à part : G. Grange, à l'adresse ci-dessus.

Reçu le 13 août 2002. Avis du Comité de Lecture le 6 décembre 2002. Définitivement accepté le 18 décembre 2002.

plupart des auteurs ont étudié le 95^e percentile. Les bornes de l'intervalle sont donc recherchées pour exclure 5 % de la population. Ainsi, il est de $\pm 4,5$ à ± 8 jours [3-7], c'est à dire de 9 à 16 jours. Toutes ces études sont des études prospectives avec un nombre d'opérateurs réduit. Le but de notre étude est d'évaluer cette incertitude dans notre pratique courante. Pour cela, nous étudions la LCC de grossesses dont nous connaissons la DDG précise du fait d'une fécondation *in vitro* (FIV). Pour mieux illustrer notre pratique quotidienne, nous choisissons de calculer le percentile des intervalles de prédictivité pour ± 7 , ± 5 et ± 3 jours.

■ MATÉRIEL ET MÉTHODE

Il s'agit d'une étude rétrospective : parmi les femmes ayant accouché sur une période de 3 ans, nous avons sélectionné toutes les patientes issues d'un programme de FIV.

Parmi les 240 dossiers sélectionnés, nous en avons retenu 145 après avoir exclu :

- les grossesses triples (10 cas) ;
- les morts fœtales *in utero* et les morts néonatales (3 cas) ;
- les interruptions médicales de grossesse pour malformation ou anomalie chromosomique (4 cas) ;
- l'absence de compte rendu d'échographie du premier trimestre dans le dossier (75 cas) ;
- Enfin, 3 dossiers ont été éliminés du fait d'une mesure aberrante par rapport à l'âge gestationnel.

Ainsi, il a été inclus les grossesses simples ou gémellaires, ayant eu une ou plusieurs échographies entre 6 et 15 semaines d'aménorrhée (SA) avec mesure de la longueur crano-caudale. Une seule malformation a été retenue, il s'agit d'une ambiguïté sexuelle.

Le jour exact de la ponction ovocytaire a été noté à partir du dossier médical, il a été considéré comme le jour de conception. En ajoutant 14 jours à la durée de la grossesse au jour de l'échographie, nous avons calculé l'âge gestationnel pertinent de l'examen (puisque celui-ci se calcule habituellement à partir du premier jour des dernières règles).

Sur les 145 dossiers retenus, 98 sont des grossesses uniques, et 47 des grossesses gémellaires. Au total, 261 mesures embryonnaires ont été effectuées par 72 opérateurs différents. Afin de ne garder qu'une seule mesure par embryon, la mesure sélectionnée a été choisie au hasard.

Nous avons retenu parmi l'ensemble des courbes de référence, la courbe de Wisser et Dirsheld et celle de Robinson [4, 8]. La première est la plus ancienne et la plus utilisée notamment en France. La deuxième est la plus récente, elle a été faite avec une méthodologie plus rigoureuse et adaptée. Elle convient à notre population [9] et s'impose dans la littérature [10].

Il est difficile de savoir quelle est la technique de mesure de chaque échographiste. En effet, la plupart des dossiers médicaux ne contiennent que le compte rendu de l'échographie, les patientes étant en possession des clichés. D'autre part, les comptes rendus ne notaient pas à cette époque la technique d'examen et notamment s'il était fait par voie vaginale ou abdominale. Néanmoins, l'habitude française est la mesure de la plus grande longueur embryonnaire, sans correction de la courbure naturelle de l'embryon et en excluant les membres inférieurs.

L'analyse des données a été effectuée selon la méthodologie précédemment décrite et largement utilisée dans la littérature [4, 5, 10]. Les données brutes ont été comparées à chaque courbe de référence. Cet écart est exprimé en jour puisqu'il est la différence entre la DDG calculée et la DDG réelle. Pour rendre les résultats lisibles sur un graphique nous avons reporté les seuls écarts en valeur absolue en faisant abstraction de la LCC. Sur cette nouvelle distribution d'écarts nous pouvons dénombrer les points situés au-delà des intervalles définis : ± 3 jours, ± 5 jours et ± 7 jours. Ce travail a été réalisé avec StatView 4.02* de Microsoft.

■ RÉSULTATS

L'âge moyen des patientes est de 33,3 \pm 5,1 ans. Il s'agit de leur première grossesse pour 37 % d'entre elles, et du premier accouchement pour 67 %. Les différentes caractéristiques de notre population de nouveau-nés sont décrites sur le *tableau 1*. Malgré des effectifs peu importants de jumeaux il n'y a pas de différence entre les intervalles de prédictivité dans cette population particulière par rapport aux grossesses uniques. Les résultats suivants sont donc rendus pour ces deux groupes confondus.

Les *figures 1 et 2* présentent le cheminement décrit dans la méthodologie pour la courbe de Robinson [4, 8]. Le nuage de points des âges gestationnels en fonction des LCC que nous avons obtenu a été projeté sur la courbe. Puis nous avons calculé, pour chaque LCC, l'écart, en valeur absolue, entre la DDG calculée et chaque DDG réelle, c'est à dire entre la courbe

et la DDG réelle. Ces écarts sont représentés par la *figure 1*. La seule valeur absolue a été retenue car l'erreur moyenne est très proche de zéro pour toutes les courbes, c'est à dire qu'il n'y a pas de tendance dans la surestimation ou la sous-estimation de l'âge gestationnel par rapport à la longueur crânio-caudale. Pour connaître la proportion de points exclus d'un écart donné, nous avons représenté ce nuage par un graphe des centiles en faisant abstraction de la LLC (*fig. 2*). Ainsi, avec la courbe de Robinson [4, 8], pour des intervalles de +/- 7 jours, +/- 5 jours et +/- 3 jours, respectivement 2 %, 6 % et 25 % des embryons ont une DDG en dehors de ces limites. Avec la courbe de Wisser et Dirsheld [4], les résultats sont sensiblement meilleurs avec respectivement : 1 %, 5 % et 20 %.

La comparaison avec les études déjà présentes dans la littérature se fait au 95^e percentile c'est à dire pour l'intervalle de +/- 5 jours dans notre travail (*tableau II*). Elle montre que notre étude en population est aussi performante que la plupart des autres faites dans un but de recherche.

■ DISCUSSION

Notre travail montre qu'une correction de date de début de grossesse ne peut s'envisager que si la date estimée par échographie est différente de plus de 7 jours de la date déduite des dernières règles normales. En effet, 1 % d'erreur nous semble la proportion maximale possible pour un tel enjeu. Mais, nous dénombrons 5 % d'embryons en dehors de l'intervalle de +/- 5 jours avec la courbe de Wisser et Dirsheld [4]. Ce résultat est moins bon que ces auteurs eux-même, mais ils ont fait eux-même toutes les mesures. Il est, en revanche, meilleur que McGregor *et al.* [5] dont la courbe diffère notablement. Ce travail inclut de façon indifférenciée les grossesses uniques et gémellaires comme il a déjà été effectué par le passé en raison de l'absence de différence de résultat entre ces deux groupes [4, 9].

Les échographistes et les obstétriciens ont souvent les idées floues sur la précision de l'estimation de la DDG par l'échographie du premier trimestre. Ainsi, il est souvent admis que plus l'embryon est petit et plus la précision de la biométrie est importante. Or, comme le montre notre précédent travail et Wisser et Dirsheld [4], l'évaluation est beaucoup moins précise avant 10 mm. De plus, la DDG estimée est parfois considérée comme fiable au jour près ou à 3 jours près. Nous avons vu qu'il n'en était rien. Il est possible que cela soit dû à la confusion entre intervalle de

Tableau I Caractéristiques de la population des nouveaux-nés : moyenne (+/- déviation standard).
Characteristics of the newborn population: mean (+/- SD).

	Grossesses uniques	Grossesses gémellaires
Terme à l'accouchement (SA)	39,0 (2,0)	35,9 (3,4)
Nombre (garçons/filles)	52/46	48/45
Poids (g)	3 180 (578)	2 291 (700)
Taille (cm)	49 (3,1)	45 (5,0)
PC (cm)	35 (2)	32 (3,5)
Coefficient Apgar 1'	8,8 (1,6)	8,1 (2,1)
Coefficient Apgar 5'	9,8 (0,6)	9,5 (1,3)
Nombre d'échographies au 1 ^{er} trimestre	1,31 (0,6)	1,5 (0,8)
Age gestationnel à l'échographie (SA)	9,7 (2,4)	10 (2,7)

confiance et intervalle de prédictivité. Le premier cherche à évaluer l'erreur possible liée à l'échantillonnage. Il a pour effet d'observer des différences entre les courbes du fait des particularités de chaque échantillon. Le deuxième étudie l'importance de la dispersion des points autour de la courbe de référence. Il permet de prendre en compte les variations interindividuelles. Il fait l'objet de ce travail. L'intervalle de confiance des courbes publiées est donc inférieur à l'intervalle de prédictivité [4].

Les travaux parus dans la littérature sont des études avec un minimum d'examineurs. Leur but était de permettre la construction d'une courbe. À l'inverse, notre étude est pragmatique, réalisée en population. C'est à dire que nous évaluons notre pratique quotidienne avec 72 échographistes. Les buts ne peuvent donc pas être les mêmes. Nous n'avons pas construit de courbe.

Tableau II Intervalle de prédictivité au 95^e percentile des études préalables d'après Wisser et et Dirsheld [4].
95% prediction interval of published data, from Wisser et Dirsheld [4].

Auteur	Intervalle de prédictivité au 95 ^e percentile
Hansmann <i>et al.</i> [7]	± 7,8 jours
McGregor <i>et al.</i> [5]	± 6,5 jours
Daya [6]	± 4,9 jours
Wisser et Dirsheld [4]	± 4,6 jours
Étude présente	± 5,0 jours

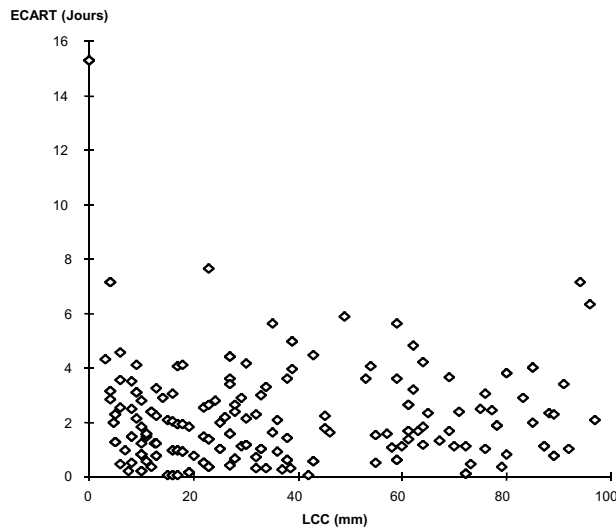


Figure 1 Différence entre l'âge réel et l'âge gestationnel estimé par la LCC. Les points sont représentés en fonction de la longueur crano-caudale.
Difference in mean for gestational age assessed by in vitro fertilization and crown-rump length in embryos.

Nous avons inclus suffisamment de patientes pour avoir au moins autant de mesures que dans la plupart des études publiées. Pour les grossesses gémellaires, les deux embryons ont été considérés comme indépendant l'un de l'autre pour leur croissance. Le nombre d'échographies manquantes dans les dossiers s'explique de deux façons. D'une part, les examens effectués dans le service de procréation médicalement assistée sont très précoces. D'autre part, les patientes effectuent, pour la plupart, leur échographie en dehors de l'hôpital. Elles gardent

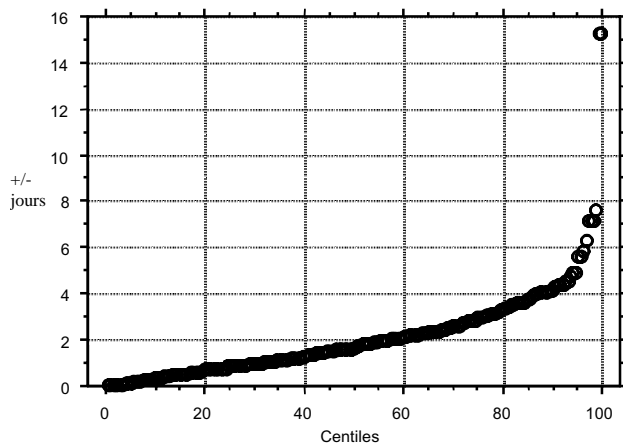


Figure 2 Graphe des centiles pour la courbe de Robinson [8].
Centiles applied to Robinson's reference curve [8].

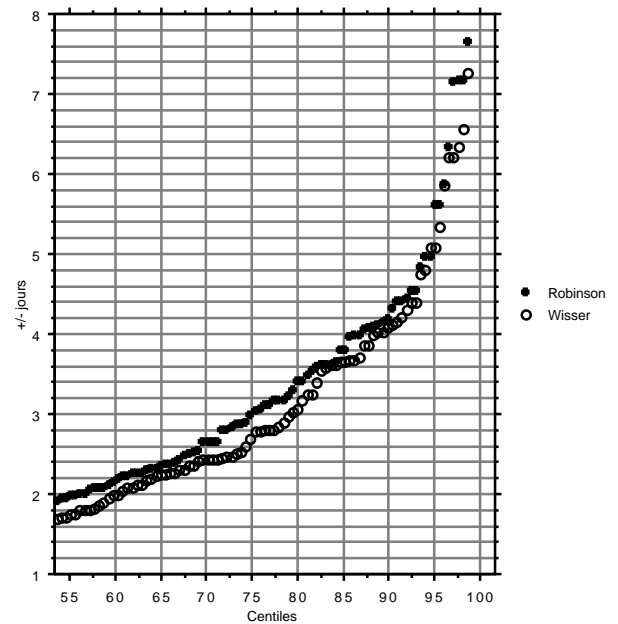


Figure 3 Graphe des centiles pour les courbes de Robinson et de Wisser et Dirsheld. Par exemple, une conclusion de DDG à ± 3 jours avec la courbe de Robinson comme référence ne comprend que 75 % de la population. Un quart de la population a une DDG au-delà de cet intervalle.
Centiles applied to Robinson and Wisser et Dirsheld reference curves [4, 8]. For the Robinson reference curve one fourth of the population is excluded with a prediction interval of 6 days (± 3 days).

leur examen qui n'est qu'insuffisamment transcrit dans le dossier. Notre choix des courbes de Robinson, Wisser et Dirsheld a été exposé dans un précédent travail [9].

L'estimation de l'âge gestationnel par la prise en compte d'une seule mesure de la longueur crano-caudale a donné lieu à la construction de plusieurs courbes dans la littérature [3-6, 8, 10, 11].

La corrélation entre la longueur crano-caudale et l'âge gestationnel à l'échographie est établie en 1973, par Robinson [8]. L'étude est basée sur une population de patientes connaissant avec exactitude la date de leurs dernières règles et ayant des cycles menstruels réguliers. Les mesures sont faites en mode A entre 6 et 14 SA. L'auteur ne mentionne pas d'intervalle de prédictivité. L'apparition du mode B semble modifier les résultats précédents en décalant la DDG de 3 jours [5, 12]. L'intervalle de prédictivité au 95^e percentile est de $\pm 6,5$ jours. Il est probable que ces résultats moins performants que notre étude soient dus à l'imprécision de la DDG réelle liée au mode de recueil. Après ces travaux, la Société Médicale

Britannique d'Ultrasons recommande, en 1990, de ne modifier la date de début de grossesse que si l'estimation échographique diffère de plus de 7 jours [13].

Par la suite, les travaux d'élaboration de courbe de référence étudient de façon plus précise l'intervalle de prédictivité grâce aux populations issues de programmes de FIV [3, 6, 10]. Les intervalles sont de $\pm 4,6$ à ± 5 jours au 95^e percentile. Mais les résultats sont exprimés de façon très variable rendant les comparaisons difficiles. L'étude la plus importante avec la méthodologie la plus rigoureuse est celle de Wisser et Dirsheld de 1994 [4]. Ils montrent les erreurs possibles des études précédentes et tentent une homogénéisation des résultats (*tableau II*). Ils recueillent 160 mesures dont 21 grossesses multiples toutes issues de FIV. Une courbe de référence est construite et l'intervalle de prédictivité au 95^e percentile est calculé à $\pm 4,7$ jours. C'est cette courbe la mieux adaptée à notre population [9].

L'ensemble des courbes, décrites par les auteurs précédents, est globalement compris dans un intervalle de 3 jours au maximum entre 10 et 60 mm de longueur cranio-caudale. Ce n'est pas le cas en deçà et au-delà où les courbes diffèrent de façon importante. Par exemple, pour une LCC de 10 mm, on observe une différence de 7 jours entre la DDG calculée selon la courbe de McGregor *et al.*, et celle de Drumm *et al.* [5, 11]. Il nous semble donc, comme il a déjà été affirmé [4], que nous pouvons affiner notre intervalle de prédictivité au moment où les courbes sont cohérentes c'est à dire pour des LCC entre 10 et 60 mm.

La vitesse de croissance est constante entre 7 et 12 SA pour une grossesse normale. Il y a très peu de variation individuelle d'un sujet à l'autre [14, 15]. En effet, les études longitudinales montrent des courbes de croissance parallèles. Ainsi, les hypothèses possibles pour expliquer les différences de LCC à un même terme sont : soit des modifications de croissance en tout début de grossesse, avant 7 SA, soit des erreurs de dates de début de grossesse. Quelques travaux ont étudié aussi les délais variables d'implantation après FIV sur des modèles animaux [16]. Il faut pourtant être prudent pour transposer les conclusions sur nos populations.

■ CONCLUSION

Il nous semble que modifier la date de début de grossesse est un acte important et prioritaire notamment pour le dosage de l'HCG sérique en vue d'un dépistage de la trisomie 21 et de la surveillance adé-

quate des termes dépassés. Depuis Robinson [8], la diffusion de la datation de la grossesse au premier trimestre s'est faite avec qualité dans nos centres d'échographie. La standardisation de la mesure est acquise. En effet, les résultats de cette étude en population sont comparables à ceux déjà publiés par d'autres dans un but de recherche fondamentale. Un interrogatoire rigoureux de la patiente doit pouvoir déterminer la date de début de grossesse. Une échographie entre 10 et 60 mm de longueur cranio-caudale doit être effectuée, c'est à dire entre 7 et 12 SA environ. Celle-ci ne doit corriger cette date que si elle diffère de plus de 7 jours, en sachant que cette correction sera excessive une fois sur 50.

■ LISTE DES ABRÉVIATIONS UTILISÉES DANS L'ARTICLE

DDG : date de début de grossesse ; FIV : fécondation *in vitro* ; SA : semaine d'aménorrhée ; LCC : longueur cranio-caudale.

Remerciements

Remerciements à Claire Botella, sage-femme, pour sa participation à ce travail.

■ RÉFÉRENCES

1. Kustermann A, Zorzoli A, Spagnolo D, Nicolini U. Transvaginal sonography for fetal measurement in early pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1992; 99: 38-42.
2. Hadlock FP, Harrist RB, Shah YP, King DE, Park SK, Sharman RS. Estimating fetal age using multiple parameters: a prospective evaluation in a racially mixed population. *Am J Obstet Gynecol* 1987; 156: 955-7.
3. Lasser DM, Wollebergh J, Timor-Tritsch I. First trimester fetal biometry using transvaginal sonography. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1993; 3: 104-8.
4. Wisser J, Dirsheld P. Estimation of gestational age by transvaginal sonographic measurement of greatest embryonic length in dated human embryos. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1994; 4: 457-62.
5. McGregor SN, Tamura RK, Sabbagha RE, Minogue JP, Gibson ME, Hoffman DI. Underestimation of gestational age by conventional crown-rump length dating curves. *Obstet Gynecol* 1987; 70: 344-8.
6. Daya S. Accuracy of gestational age estimation by means of fetal crown-rump length measurement. *Am J Obstet Gynecol* 1993; 168: 903-8.
7. Hansmann M, Schuhmacher H, Foebus J, Voigt U. Ultrasonic biometry of the fetal crown-rump length between 7 and 20 weeks gestation (author's transl). *Geburtshilfe Frauenheilkd* 1979; 39: 656-66.
8. Robinson HP. Sonar measurement of fetal crown-rump length as means of assessing maturity in first trimester of pregnancy. *Br Med J* 1973; 4: 28-31.

9. Grange G, Pannier E, Goffinet F, Cabrol D, Zorn JR. Dating biometry during the first trimester: accuracy of an every-day practice. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2000; 88: 61-4.
10. Tunon K, Eik-Nes SH, Grottum P, Von Düring V, Kahn JA. Gestational age in pregnancies conceived after in vitro fertilization: a comparison between age assessed from oocyte retrieval, crown-rump length and biparietal diameter. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 15: 41-6.
11. Drumm JE, Clinch J, McKenzie G. The ultrasonic measurement of fetal crown-rump length as a method of assessing gestational age. *Br J Obstet Gynaecol* 1976; 83: 417-21.
12. Evans J. Fetal crown-rump length values in the first trimester based upon ovulation timing using the luteinizing hormone surge. *Br J Obstet Gynaecol* 1991; 98: 48-51.
13. British Medical Ultrasound Society: Fetal Measurements Working Party. Clinical applications of ultrasonic fetal measurements. London: British institute of Radiology, 1990.
14. Blaas HG, Eik-Nes SH, Bremnes JB. The growth of the human embryo. A longitudinal biometric assessment from 7 to 12 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1998; 12: 346-54.
15. Deter RL, Buster JE, Casson PR, Carson SA. Individual growth patterns in the first trimester: evidence for difference in embryonic and fetal growth rates. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1999; 13: 90-8.
16. Ertzeid G, Storeng R, Lyberg T. Treatment with gonadotropins impaired implantation and fetal development in mice. *J Assist Reprod Gene t* 1993; 10: 286-91.



Information

8^{es} Journées de la Fédération Française d'Étude de la Reproduction - F.F.E.R.

DATE : Montpellier, du 24 au 26 septembre 2003

LIEU : Palais des Congrès LE CORUM

ORGANISATION : Sociétés AFU – BLEFCO – CECOS – FIVNAT – GEFF– SALF – SFEF – SFEG

THÈMES :

- Les nouveaux facteurs pronostiques de l'AMP chez l'homme et chez la femme ; Troubles de la sexualité et infertilité ; Vascularisation génitale et reproduction chez la femme ; Accès aux origines, don de gamètes, don d'embryon ; L'ovocyte dans tous ses états ; Actualités sur l'endométriose.

RÉGIE GÉNÉRALE ET SECRÉTARIAT SCIENTIFIQUE : Sté Internationale de congrès et services,

337, rue de la Combe Caude, 34090 Montpellier, France.

Tél. : +33 4 67 63 53 40

Fax : +33 4 67 41 94 27

E-mail : algcsi@wanadoo.fr