



**HAL**  
open science

# La taille maternelle influence-t-elle la longueur fémorale foetale ?

Sarah Avril

► **To cite this version:**

Sarah Avril. La taille maternelle influence-t-elle la longueur fémorale foetale?. Gynécologie et obstétrique. 2011. dumas-00617447

**HAL Id: dumas-00617447**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00617447>**

Submitted on 30 Aug 2011

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER  
U.F.R DE MEDECINE DE GRENOBLE

**ECOLE DE SAGES-FEMES DE GRENOBLE**

# **La taille maternelle influence-t-elle la longueur fémorale fœtale ?**

Mémoire soutenu le 16 mai 2011

Par AVRIL Sarah

Née le 15/08/1989

En vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Sage-femme

Année 2011



Je remercie les membres du jury,

**Mr le Professeur Jean-Claude PONS**, PU-PH en Gynécologie-Obstétrique au CHU de Grenoble, Président du jury ;

**Mme le Dr Dominique MARCHAL-ANDRE**, gynécologue obstétricien ;

**Mme Chantal SEGUIN**, Directrice de l'école de Sages-Femmes de Grenoble ;

**Mme Laurence COMBET-BLANC**, Sage-femme enseignante à l'école de Sages-Femmes de Grenoble, guidante de ce mémoire ;

**Mme Geneviève PERESSE**, Sage-Femme échographiste

Je remercie plus particulièrement,

**Mme Sandrine BRANDEIS**, Sage-Femme échographiste au CHU de Grenoble, directrice de ce mémoire, *pour ses conseils et son aide*

**Mme Laurence COMBET-BLANC**, Sage-femme enseignante à l'école de Sages-Femmes de Grenoble, guidante de ce mémoire, *pour son précieux soutien et ses encouragements*

**Mesdames Alexia LORIAUX, Florence HANNIQUET, Martine COUSIN, Catherine CHASSIGNEUX, Edith ANDRINI**, Sages-Femmes échographistes au CHU de Grenoble et au Centre Hospitalier de Voiron, *pour l'aide qu'elles m'ont apporté*

**Les Docteurs Dominique MARCHAL-ANDRE et Patrick RIVOIRE**, médecins échographistes, *pour leur participation à mon étude*

**Clémence AVRIL**, ma petite sœur, *pour son aide logistique et informatique*

**Mes parents**, *pour m'avoir permis de faire ces études et m'avoir transmis leur envie de travailler dans le domaine de la santé*

**Ma famille et mes proches**, *pour leurs encouragements*

## Table des matières

<b>Abréviations</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Introduction :</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Matériel et Méthodes</b> .....	<b>4</b>
2.1 <i>Matériel d'étude</i> .....	4
2.1.1 Type et lieu de l'étude .....	4
2.1.2 Critères de sélection de la population.....	4
2.1.3 Recueil des données .....	5
2.2 <i>Objectifs</i> .....	6
2.3 <i>Critères de jugement</i> .....	6
2.4 <i>Méthodes statistiques utilisées</i> .....	6
<b>3. Résultats</b> .....	<b>6</b>
3.1 <i>Recrutement de la population</i> .....	7
3.2 <i>Caractéristiques de la population générale de l'étude</i> .....	8
3.3 <i>Association entre la taille des parents et la longueur fémorale.</i> .....	11
<b>4. Discussion</b> .....	<b>12</b>
4.1 <i>Choix de l'étude</i> .....	12
4.2 <i>Limites</i> .....	12
4.3 <i>Sélection de la population</i> .....	13
4.3.1 Critères d'exclusion/ inclusion.....	13
4.3.2 Définition population exposé / non exposé .....	14
4.4 <i>Eléments répertoriés/ éléments de confusion</i> .....	15
4.5 <i>Critère de jugement et facteur d'exposition</i> .....	15
4.6 <i>Caractéristiques de la population</i> .....	18
4.7 <i>Lien entre taille des parents et longueur fémorale :</i> .....	20
<b>5. Conclusion</b> .....	<b>23</b>
<b>6. Bibliographie</b> .....	<b>24</b>

## **Abréviations**

**CFEF** : Collège Français d'Echographie Fœtale

**LFF** : Longueur fémorale fœtale

**CHUG** : Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble

**SA** : Semaine d'Aménorrhée

**DMO** : Dossier Médical Obstétrical

**IMC** : Indice de Masse Corporelle

**LF** : Longueur Fémorale

## **1. Introduction :**

La longueur de la diaphyse fémorale fœtale, parce qu'elle reflète la croissance des os longs du fœtus, est une mesure systématiquement effectuée lors d'une échographie de surveillance de grossesse [1].

L'analyse des courbes de croissance établies par le Collège français d'échographie fœtale (CFEF) permet le dépistage d'éventuels troubles de croissance [2].

De nombreux facteurs influent sur la taille des os longs du fœtus sans pour autant être préjudiciables [3 ;4].

Les mêmes courbes sont invariablement utilisées pour le report des mesures échographiques, quelque soit la taille des parents du fœtus. Nous pouvons cependant supposer que certains troubles de la croissance fœtale mis en évidence sont en réalité imputables à une taille fœtale constitutionnellement petite ou grande.

Or ces constats induisent une augmentation des examens de surveillance et d'investigations potentiellement morbides (répétition des examens d'imagerie, amniocentèses ou ponction de sang fœtal, effet anxiogène important chez les parents pouvant engendrer dépression, arrêt de travail). De plus, ces démarches sont parfois très coûteuses.

Limiter ces examens présente donc un intérêt certain en terme de santé publique.

Plusieurs auteurs évoquent l'intérêt qu'aurait l'élaboration et l'utilisation de courbes « personnalisées » prenant en compte différentes caractéristiques parentales [5; 6; 7], sans qu'aucune proposition n'ait à ce jour abouti.

Par ailleurs la taille des parents est la plupart du temps évoquée et prise en compte dans les décisions de prise en charge des « anomalies » de la croissance fœtale, sans pour autant que cela figure dans les protocoles ou recommandations.

Dans une étude de Brian T Pierce publiée en 2001, une corrélation statistiquement significative a été démontrée entre la taille maternelle la longueur fémorale à 18 et 19SA [8].

Cependant la plupart des études se basent sur les mensurations néonatales de l'enfant et non sur les biométries fœtales [9] et les critères d'exclusion varient selon les auteurs [3; 4; 8; 10].

Nous avons souhaité proposer une étude aux critères d'inclusions larges sur la possibilité d'un lien entre la taille des parents et la longueur fémorale fœtale (LFF) à la troisième échographie. Ceci a pour objectif de limiter la prescription d'examens complémentaires face à la découverte d'un fémur court dans les cas de fœtus constitutionnellement petits parce que ressemblants à leurs parents.

## **2. Matériel et Méthodes**

### **2.1 Matériel d'étude**

#### ***2.1.1 Type et lieu de l'étude***

Nous avons effectué une étude d'observation transversale à visée étiologique de type exposé non exposé dans la maternité de niveau trois du Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble (CHUG), la maternité de niveau deux de Voiron, et deux cabinets libéraux d'échographie fœtale, sur une période de sept mois et demi du 1<sup>er</sup> mai 2010 au 15 décembre 2010.

#### ***2.1.2 Critères de sélection de la population***

##### **Critères d'inclusion :**

Ont été incluses toutes les femmes réalisant une échographie de surveillance de grossesse entre 31 semaines d'aménorrhée (SA) et 32SA+6jours.

##### **Critères d'exclusion :**

Ont été exclues les femmes présentant une grossesse multiple, une date de début de grossesse imprécise (c'est-à-dire dont la datation échographique différait de plus de deux semaines de la datation estimée à partir de la date des dernières règles), et celles dont les nouveau-nés présentent un caryotype anormal ou une malformation congénitale touchant le fémur.

##### **Cohorte :**

Les patientes éligibles ont été incluses de manière prospective par les échographistes au moment de leur examen via le remplissage d'un cahier comportant les items « étiquette patiente », « taille mère », « taille père », « terme de l'échographie », « longueur fémorale », « échographiste référent oui/non ».

**Population exposée/ non exposée:**

Nous avons choisi d'établir comme valeur seuil pour la définition des deux groupes exposés et non exposés la moyenne de taille des patientes relevée dans l'étude (164,52cm), après nous être assurés que celle-ci s'avérait proche de la moyenne nationale déterminée par l'INSEE en 2009 (163cm).

Ainsi la population « exposé » est formée des femmes dont la taille est inférieure à la moyenne établie, nous l'appellerons « petites femmes ».

A l'inverse, la population « non exposé » est formée des femmes dont la taille est supérieure à la moyenne établie, nous l'appellerons « grandes femmes ».

**Sous groupes :**

Pour certains calculs des sous groupes ont été utilisés.

Le groupe « petits hommes » est formé des hommes dont la taille est inférieure à la taille moyenne des hommes de l'étude (176cm).

A l'inverse, le groupe « grands hommes » est formé des hommes dont la taille est supérieure à la moyenne de l'étude.

Le groupe « petits couples » est formé par les couples constitués par une femme du groupe « petites femmes » et un homme du groupe « petits hommes ».

A l'inverse, le groupe « grands couples » est formé des couples constitués par une femme du groupe « grandes femmes » et un homme du groupe « grands hommes ».

**2.1.3 Recueil des données**

Les critères d'inclusion ont été établis de sorte que la maternité d'accouchement de chaque patiente dispose du Dossier Médical Informatisé (DMO). Ainsi les dossiers de chacune des patientes ont été exploités via un même outil informatique.

Le principe d'anonymat a été respecté par un système de bordereau détachable du cahier de recueil sur lequel étaient consignés les noms, prénoms et date de naissance des patientes. Une fois le recueil terminé, le bordereau a été séparé du reste du cahier et les patientes déterminées par un code identifiant.

Un consentement autorisant le recueil et l'exploitation des données du dossier médical a été signé par toutes les patientes non suivies au CHUG.

## **2.2 Objectifs**

L'objectif principal de l'étude est d'établir une relation entre la LFF à l'échographie du troisième trimestre et la taille de la mère.

L'objectif secondaire est d'établir une relation entre la LFF à l'échographie du troisième trimestre et la taille du père.

## **2.3 Critères de jugement**

Le critère de jugement est la mesure de la LFF à l'échographie du troisième trimestre, définie par la mesure de la diaphyse ossifiée devant être visualisée perpendiculairement à l'axe de propagation du faisceau d'ultrasons ; les calipers sont positionnés sur le grand trochanter et le condyle. Le col fémoral est exclu de la mesure, de même que les points d'ossifications éventuellement présents. Cette technique de mesure répond aux critères de validité établis par le CFEF.

## **2.4 Méthodes statistiques utilisées**

Nous avons utilisé pour la comparaison des variables qualitatives le test statistique du Chi2 sur le logiciel Statview.

Le test de Fisher a été utilisé lorsque le Chi2 n'était pas applicable (effectifs attendus inférieurs à cinq).

Les différences ont été considérées comme significatives lorsque la valeur de p était inférieure à 0,05, ce qui correspond à un risque d'erreur de cinq pourcent.

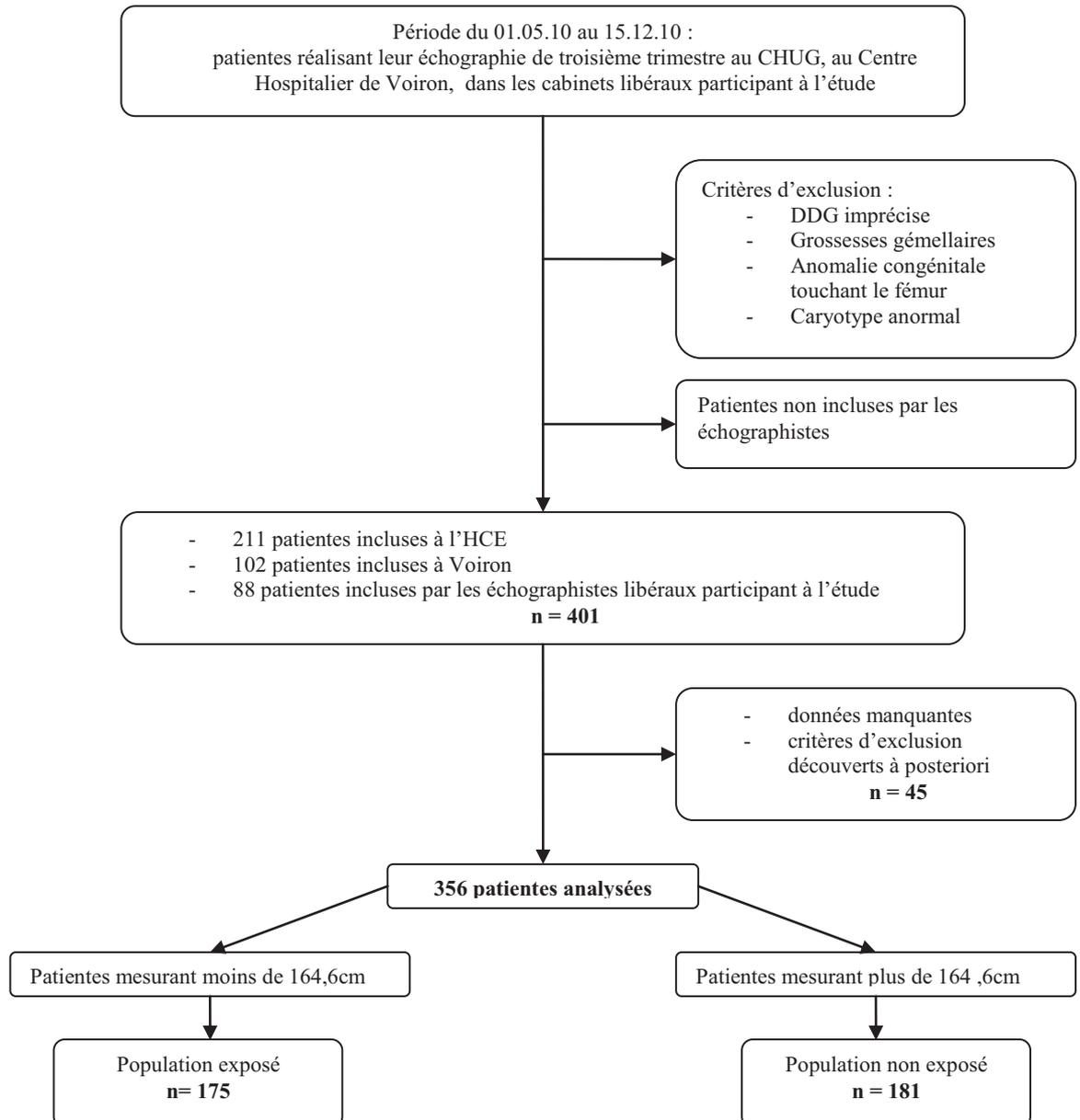
Pour les variables quantitatives nous avons réalisé des tests de comparaison de moyenne (test t de Student).

Nous avons calculé manuellement les risques relatifs.

### 3. Résultats

#### 3.1 Recrutement de la population

*Figure 1 : Diagramme d'éligibilité*



Le nombre précis de patientes ayant bénéficié d'une échographie de troisième trimestre au sein du CHUG, du centre hospitalier de Voiron, et des cabinets libéraux participant à l'étude entre le 01.05.2010 et le 15.12.2010 nous est inaccessible.

Après application des facteurs d'exclusion, 401 dossiers ont été inclus dans l'étude.

A posteriori 45 ont présenté des critères d'exclusion ; au total 356 dossiers ont été analysés.

175 femmes sur 356 (soit 49,2%) mesurent moins de 164,6cm et constituent le groupe « exposé ».

181 femmes sur 356 (soit 50,8%) mesurent plus de 164,6cm et constituent le groupe « non exposé ».

### 3.2 Caractéristiques de la population générale de l'étude

**Figure 2 : Caractéristiques générales de la population de l'étude.**

	Taille mère<164.6cm n=175	Taille mère>164.6cm n= 181	p
<b>Age maternel début de grossesse</b>			
<i>Moyenne en années (écart type)</i>	29.4(5.1)	29.5(5)	0.92
<i>Age &lt; 20 ans effectifs (%)</i>	2 (1.1)	3(1.7)	>0.99*
<i>Age &gt; 35 ans effectifs (%)</i>	23 (13.1)	21(11.6)	0.66
<b>IMC</b>			
<i>Moyenne en kg /m<sup>2</sup> (écart type)</i>	23.1(4.7)	23.3(4.1)	0.80
<i>&lt; 18.5 effectifs (%)</i>	14 (8)	11 (6.1)	0.48
<i>&gt; 25 effectifs (%)</i>	44 (25.3)	50 (27.6)	0.60
<b>Prise de poids au 9<sup>o</sup> mois</b>			
<i>Moyenne en kg (écart type)</i>	13 (5.4)	13.5 (5)	0.45
<i>&lt;5kg effectifs (%)</i>	5 (3.4)	5 (3.3)	>0.99*
<b>Diabète gestationnel</b>			
<i>Effectif (%)</i>	31 (17.7)	17 (9.4)	0.02
<b>Taux d'hémoglobine au 6<sup>o</sup> mois</b>			
<i>Moyenne en g/L (écart type)</i>	115.9(10)	117(11.7)	0.43
<i>Anémie effectifs (%)</i>	14 (10.5)	11 (9)	0.68
<b>Taille du conjoint</b>			
<i>Moyenne en cm (écart type)</i>	175.7 (6.3)	178 (6.5)	0.0006
<b>Biométrie fémorale effectif (%)</b>			
<i>&lt;50<sup>o</sup> percentile</i>	114 (54.5)	95 (45.5)	0.01
<i>&lt;10<sup>o</sup> percentile</i>	19 (79.2)	5 (20.8)	0.002

Les données n'étaient pas renseignées pour : IMC (n=2), prise de poids au 9<sup>o</sup> mois (n=59), taux d'hémoglobine (n=101).

\* p : probabilité de Fisher car valeurs attendues <5

La moyenne de taille du conjoint est significativement supérieure dans le groupe exposé (175.7cm) versus le groupe non exposé (178cm) (p=0.0006).

L'incidence du diabète gestationnel est significativement plus élevée dans le groupe exposé (n=31) versus le groupe non exposé (n=17) (p=0.02).

*Figure 3 : Facteurs influençant la croissance fœtale, étude de la population générale.*

	<b>Longueur fémorale</b>		<b>p</b>
	<i>Moyenne en mm (écart type)</i>		
<b>Maternité d'origine</b>	<u>HCE</u> 60.61 (2.2)	<u>Voiron</u> 61.75 (2.1)	<0.0001
<b>Tabac</b>	<u>Fumeuses</u> 60.06 (2.3)	<u>Non fumeuses</u> 61.07 (2.2)	0.002
<b>Parité</b>	<u>Nullipares, primipares et multipares ≤ 4 enfants</u> 60.86 (2.3)	<u>Multipares ≥ 4 enfants</u> 62.371 (1.7)	0.03
<b>Sexe de l'enfant</b>	<u>masculin</u> 60.63 (2.3)	<u>féminin</u> 61.22 (2.2)	0.02
<b>Terme de l'accouchement</b>	<u>prématuré</u> 59.37 (2.4)	<u>A terme</u> 60.97 (2.2)	0.01

*Les données n'étaient pas renseignées pour : parité (n=3), sexe de l'enfant (n=5), terme de l'accouchement (n=2)*

Il existe une différence statistiquement significative en terme de LFF moyenne entre :

- le groupe des fumeuses (60.06mm) et celui des non fumeuses (61.07mm) (p=0.002)
- le groupe des grandes multipares (≥ 4 enfants) (62.37mm) et le reste des patientes (60.86mm) (p=0.03).
- le groupe des patientes ayant réalisé leur échographie à Voiron (61.75mm) et celui des patientes l'ayant réalisée à l'HCE (60.61mm) (p<0.0001).
- le groupe des patientes ayant accouché prématurément versus celui des patientes ayant accouché à terme.

La LFF du groupe des fœtus féminins (61.22mm) est significativement supérieure à celui des fœtus masculins (60.63mm) (p=0.02).

*Figure 4 : Répartition des facteurs de confusion entre les groupes exposé et non exposé*

	Taille mère<164.6cm n= 175	Taille mère>164.6cm n= 181	p
<b>Maternité</b>			
<i>effectifs (%)</i>			
HCE	113(64.6)	109(60.2)	0.40
Voiron	45 (25.7)	48 (26.5)	0.86
<b>Tabac pendant grossesse</b>			
<i>Effectifs (%)</i>			
Non fumeuses	142(81.1)	155(85.6)	0.25
Fumeuses	33 (18.9)	26 (14.4)	0.25
<b>Parité</b>			
<i>Médiane (min-max)</i>			
Multipares $\geq 4$ effectifs (%)	0 (0-6)	0 (0-5)	0.58
	6 (3.5)	5 (2.8)	0.71
<b>Sexe enfant</b>			
Fille effectifs (%)	78 (45.3)	79 (44.1)	0.82
<b>Accouchement prématuré</b>			
Oui effectifs (%)	7 (4)	5 (2.8)	0.52

*Les données n'étaient pas renseignées pour : parité (n=3), sexe de l'enfant (n=5), terme de l'accouchement (n=2)*

Il n'existe aucune différence statistiquement significative entre les populations exposé et non exposé pour les critères étudiés.

### 3.3 Association entre la taille des parents et la longueur fémorale.

*Figure 5 : LFF moyennes en fonction de la taille des parents*

	Effectifs (%)	Longueur fémorale moyenne en mm (écart type)	p
<b>Mères</b>			
< 164,6 cm (exposé)	175 (49.2)	60.42 (2.4)	<0.0001
> 164,6 cm (non exposé)	181 (50.8)	61.37 (2)	
<b>Pères</b>			
< 176,9 cm	179 (50.3)	60.69 (2.3)	0.0676
> 176,9 cm	177 (49.7)	61.12 (2.2)	
<b>Couples</b>			
« appariés petits »	101 (28.4)	60.20 (2.5)	0.0002
« appariés grands »	103 (29.9)	61.41 (2)	

Il existe une différence statistiquement significative en terme de LFF moyenne entre le groupe exposé (60.42mm) et le groupe non exposé (61.37mm) ( $p < 0.0001$ ).

La LF moyenne des fœtus du groupe « petits hommes » est inférieure à celle des fœtus du groupe « grands hommes » (60.69mm vs 61.12mm), mais de manière non significative ( $p = 0.0676$ ).

Sur les 356 couples analysés, 204 (soit 57, 3%) sont appariés en terme de taille. Cent un couples (soit 28.4%) sont « appariés petits » et 103 (soit 29.9%) « appariés grands ». Il existe entre ces deux groupes une différence statistiquement significative en terme de LFF moyenne (60.20mm vs 61.41mm) ( $p = 0.0002$ ).

Les femmes du groupe exposé ont une probabilité 1.19 fois supérieure que leur fœtus présente un fémur inférieur au 50<sup>o</sup>p à l'échographie de 32SA que les femmes du groupe non exposé. ( $p = 0.01$ ).

D'autre part, **les femmes du groupe exposé ont un risque multiplié par 3.93 que leur fœtus présente un fémur inférieur au 10<sup>o</sup>p à l'échographie de 32SA que les femmes du groupe non exposé.** ( $p = 0.002$ ).

## **4. Discussion**

### **4.1 Choix de l'étude**

Nous avons choisi de réaliser une étude de type exposé / non exposé. Cela permet de comparer la fréquence de survenue d'une « maladie » (ici : survenue d'une biométrie fémorale inférieure au 50<sup>e</sup> percentile) entre deux groupes de sujets qui diffèrent selon leur niveau d'exposition à une variable considérée comme un facteur de risque potentiel de la maladie (ici : une taille maternelle et/ou paternelle inférieure à la moyenne).

Le terme statistique de « maladie » n'est pas adapté à cette étude, puisqu'elle cherche à démontrer qu'un petit fémur n'est pas forcément pathologique.

Nous avons choisi un mode de recueil prospectif car la taille du père et la LFF ne sont que rarement rapportées dans le dossier des patientes. Nous avons cependant besoin de données précises concernant ces deux variables.

La période d'inclusion des patientes a duré sept mois et demi. Il était nécessaire d'attendre la naissance pour le recueil d'informations complémentaires: terme de naissance, sexe de l'enfant.

Afin de pouvoir être inclus dans l'étude, les dossiers devaient être constitués au CHUG, au Centre Hospitalier de Voiron ou à la clinique mutualiste de Grenoble. Ces centres ont été choisis pour leur utilisation commune du DMO.

### **4.2 Limites**

Les modalités de réalisation de cette étude présentent des limites, qu'il est important de prendre en compte dans l'interprétation des résultats.

La principale limite de ce travail est que nous avons réalisé une étude univariée. Il aurait fallu réaliser une régression logistique prenant en compte les facteurs de confusion retrouvés dans cette étude. Cependant cette méthode aurait nécessité des compétences statistiques en épidémiologie que nous ne possédons pas.

Les études de type exposé/ non exposé sont souvent liées à des problèmes de comparabilité entre les exposés et la population générale. Ceci peut être lié à la présence de facteurs de confusions rattachés à la maladie.

Ce biais est faible ici car nous avons relevé l'existence de facteurs de confusion chez chacune des patientes afin de nous assurer de leur égale répartition entre les deux populations.

Le choix d'un mode d'inclusion prospectif a pour conséquence que le nombre de patientes incluses est difficilement prévisible, et inférieur à celui attendu. Nous n'avons pas d'informations sur les raisons de non inclusion. Il s'agit d'un biais de sélection. Il serait intéressant d'analyser le profil des patientes non incluses afin de savoir si la population de l'étude reflète bien la population éligible.

La durée de l'étude a permis le recueil de suffisamment de patientes pour que les résultats soient significatifs concernant l'existence d'un lien entre la longueur fémorale fœtale et la taille des parents.

Cependant, elle n'a pas permis d'évaluer de façon significative l'incidence de facteurs de confusion plus rares (comme la maladie de Crohn, le lupus,...)

Enfin, le caractère multicentrique de l'étude nous permet de généraliser nos résultats à la population issue de bassin grenoblois ; cependant nous pouvons nous interroger sur l'existence de possibles caractéristiques propres à cette même population, qui nous empêcherait de les généraliser à la population générale.

## 4.3 Sélection de la population

### 4.3.1 Critères d'exclusion/ inclusion

La plupart des études retrouvées dans la littérature présentent de nombreux critères d'inclusion [3; 4; 8; 10]. Ceci est justifié par le fait que ces critères peuvent représenter des facteurs de confusion.

Il est vrai que la croissance fœtale est influencée par de nombreux facteurs [3; 11; 12]. Cependant il est difficile d'évaluer leurs limites et surtout dans quelle proportion ils sont influents.

C'est pourquoi cette étude propose des critères d'inclusion larges. Les facteurs susceptibles d'influencer la croissance fœtale ont été relevés et analysés pour chaque patiente.

Nous avons tout de même choisi d'appliquer quatre critères d'exclusion à la sélection des patientes :

- une date de début de grossesse imprécise, puisqu'elle invalide la valeur de la mesure échographique.
- une malformation congénitale touchant le fémur, rendant cette mesure ininterprétable.
- les grossesses gémellaires et caryotype anormaux, pour leur trop fréquente association à des critères de confusion [13].

Selon les recommandations de l'HAS, la troisième échographie de grossesse doit être réalisée entre 30 et 35SA [1].

Nous avons inclus les patientes réalisant leur échographie à 32SA +/- une semaine. Une fourchette plus réduite aurait diminué le nombre de patientes et donc la puissance de l'étude, une plus large aurait amoindri sa précision.

### **4.3.2 Définition population exposé / non exposé**

Nous avons choisi pour définir les groupes « petites femmes » / « grandes femmes » de préférer à la moyenne nationale de taille établie par l'INSEE, la moyenne de taille de la population de l'étude. Ces deux dernières sont proches (respectivement 163 cm et 164,6 cm).

Nous aurions pu opter pour la médiane plutôt que la moyenne, puisque la répartition des tailles est « symétrique » (95% d'entre elles se situent dans la fourchette moyenne +/- 2DS). La médiane des tailles est de 165cm. Or 30 patientes (soit 8.4%) mesurent exactement 165cm et ne peuvent donc être classées. C'est pourquoi nous avons opté pour la moyenne.

De plus la répartition des valeurs « taille » est unimodale, ce qui autorise l'utilisation de la moyenne.

Pour l'analyse du rapport entre la LFF et la taille des deux parents, nous avons choisi de former deux groupes de couples « appariés » petits et grands, car d'une part ils représentent la majorité des couples (204 sur 356 soit 57,3%), et d'autre part il aurait été parfaitement incohérent d'établir une « moyenne de taille » entre les deux conjoints.

## **4.4 Eléments répertoriés/ éléments de confusion**

La corrélation entre certains facteurs de confusion et la longueur fémorale fœtale n'est pas mise en évidence par nos résultats en raison d'une puissance trop faible (ex : IMC) ou d'un nombre de cas trop faible (ex : maladie de Crohn).

Parfois, l'appartenance à une catégorie a été difficile à établir, par exemple la catégorie socioprofessionnelle, alors qu'elle influe sur la croissance fœtale selon les études de Mafina-Mienandi et Ferraz. [14 ;15]

Certaines informations étaient non renseignées ou incorrectes : il existe dans le DMO un item « précarité : oui/non », qui est invariablement coché « non », malgré la présence, dans le reste du dossier, d'informations objectivant une précarité.

Certains facteurs de confusion présents dans la littérature n'ont pas pu être pris en compte dans notre étude, comme l'origine ethnique, le volume cardiaque, le régime alimentaire, le temps de marche quotidien. [11]

#### **4.5 Critère de jugement et facteur d'exposition**

Le critère de jugement est la longueur fémorale fœtale. Cette mesure est effectuée selon les recommandations du CFEF, méthode de référence. Cependant il n'est pas précisé l'incidence devant être utilisée pour cette mesure.

L'abord antéro-externe du fémur aboutit à une mesure inférieure à celle obtenue par un abord interne. Les échographistes utilisent des techniques de mesure différentes. Ceci est probablement lié à leur enseignement, et peut être à leur ancienneté.

Cela pourrait expliquer la différence statistiquement significative retrouvée entre la longueur fémorale moyenne des fœtus explorés à Voiron de ceux explorés sur Grenoble.

SC. Perni et BO. Verburg ont mené des études portant sur la reproductibilité de l'examen échographique et ont tous deux conclu à une grande variabilité intra et inter observateur. [16; 17]

M.Albouy-Llaty, dans une étude comparable à la notre, a dû créer une variable « échographiste » pour l'analyse de ses mesures face aux variations retrouvées entre les différents praticiens. [4]

De plus, nos données ont été analysées quelque soit le terme de réalisation de l'échographie au sein de notre fourchette 32SA+/-1 semaine, ce qui diminue la précision des résultats.

Le facteur d'exposition est la taille des parents. En cas de doute la référence est la taille inscrite sur la carte nationale d'identité des sujets.

Les mesures anthropométriques des parents auraient pu être effectuées de manière plus rigoureuse, à l'image de l'étude de Knight sur la régulation génétique de la croissance longitudinale fœtale: chaque patient était mesuré à trois reprises et la valeur moyenne conservée [3].

L'information est issue du patient, ce qui lui alloue un caractère imprécis et non vérifiable. Cela représente un biais d'information puisque l'on peut penser que beaucoup d'entre eux ne connaissent leur taille que de façon approximative.

Enfin, les pères n'étant pas systématiquement présents lors de l'échographie, leur taille a pu être rapportée par leur conjointe, ce qui augmente la probabilité d'approximation.

Cependant, dans son étude portant sur la croissance fœtale, M. Albouy-Llaty a constaté une forte corrélation entre la taille du père mesurée et celle rapportée par sa compagne. [4]

Enfin, il existe pour chaque couple une probabilité que le père désigné ne soit pas le géniteur, information non vérifiable et possible source d'erreurs.

## **4.6 Caractéristiques de la population**

Nous ne retrouvons pas de différence statistiquement significative en terme de LFF moyenne entre les groupes d'âges extrêmes (moins de 20ans et plus de 35 ans) et le reste de la population.

Cette association est retrouvée dans les études de S.W. Wen [18] et M.C. Mafina-Mienandi [14], qui fixent respectivement les limites à 17-30 ans et 20 ans. Ce résultat est probablement dû au manque de puissance de l'étude, puisque seulement 5 patientes sur 356 ont moins de 20 ans (soit 1.4%) et 44 plus de 35 ans (soit 12.4%). Il peut s'expliquer par le fait que les grossesses avant 20ans sont associées à de nombreuses co-morbidités : un statut socio-économique défavorable, des troubles du comportement alimentaire.

Dans cette étude l'IMC n'influe pas sur la LFF de façon significative contrairement à celles de S.W. Wen [18], Y.S. Han [19] et G.Ducarme [20]. Ceci s'explique par le manque de puissance de l'étude puisqu'uniquement 25 patientes sur 356 (soit 7%) présentent un IMC inférieur à 18.5 et 94 un IMC supérieur à 25 (soit 26.4%). Ce lien peut être expliqué par de mauvais comportements alimentaires, impactant à la fois sur l'IMC maternel et sur la croissance du fœtus.

Nous ne retrouvons aucune influence significative du gain pondéral pendant la grossesse sur la LFF moyenne. Ceci s'explique par le nombre de patientes ayant pris moins de 5kg pendant leur grossesse : 10 sur une population de 356 patientes (soit 2.8%). L'étude de M.C. Mafina-Mienandi [14] décrit une fréquence plus importante des retards de croissance chez les patientes dont le gain pondéral pendant la grossesse est inférieur à 5kg, tout comme celle de A. Romo [11]. On peut penser que des carences ou des apports nutritifs insuffisants sont à l'origine de ces résultats.

Le diabète gestationnel est fréquemment responsable de macrosomies fœtales [21]. Cependant il s'agit souvent d'une atteinte du périmètre abdominal et non de la croissance des os longs [22]. Nous avons tout de même relevé l'incidence du diabète gestationnel chez chacune des patientes afin d'étudier son incidence sur la croissance longitudinale fœtale.

Dans cette étude, il n'existe pas de différence statistiquement significative en terme de LFF moyenne entre les mères ayant présenté un diabète gestationnel et le reste de la population.

D.V. Mavalonkar [23] et S. Akhter [24] désignent dans leurs deux études l'anémie comme facteur potentiellement responsable de retards de croissance intra utérins, résultat que nous n'avons pas objectivé de manière significative avec nos données.

Dans notre étude le tabac a une incidence statistiquement significative sur la LFF. La longueur fémorale moyenne des fœtus de patientes fumeuses est de 60.06mm tandis que celle des patientes non fumeuses est de 61.07 (p=0.002). Ceci est retrouvé dans les études menées par S.W. Wen [18], J.M Thompson [x et x], D.V Mavalonkar [25 ;23], E.M Ferraz [15] A. Romo [11], et BL.Horta [26].

Ceci s'explique principalement par la réduction des échanges materno-fœtaux entraînée par la vasoconstriction observée chez les fumeuses.

Dans cette étude la parité n'a d'influence sur la croissance fœtale qu'au-delà de 4 enfants, alors que EM Ferraz [15] et M.C Mafina-Mienandi [14] retrouvent la primiparité comme étant un facteur de risque de retard de croissance. Nous n'avons pas d'explication concernant cette différence.

Dans notre série la longueur fémorale moyenne est statistiquement plus élevée chez les nouveau-nés de sexe féminin (61.22mm) que chez les nouveau-nés de sexe masculin (60.63) ( $p=0.02$ ). Ce résultat est retrouvé dans l'étude de J.Gardosi. [5] P.Schwärzler, au contraire, ne trouve aucune influence du sexe fœtal sur la LFF [27]. Cela peut s'expliquer par le fait que nos études ne concernent pas les mêmes termes de grossesse (respectivement 32SA, 24-40SA et 15-40SA).

L'ensemble des critères de confusion sus-cités sont répartis de façon égale entre les populations exposé et non exposé, à l'exception du diabète gestationnel, dont l'incidence est significativement supérieure dans le groupe exposé.

Nous pouvons donc considérer que les deux populations sont comparables, d'autant que le rôle du diabète gestationnel sur la croissance longitudinale fœtale est discuté.

L'étude de O.Langer ne retrouve aucune influence du diabète maternel sur la LFF tandis que M. Lampl décrit après 21SA des membres inférieurs plus courts chez les fœtus de mères diabétiques. [28]

#### **4.7 Lien entre taille des parents et longueur fémorale :**

Dans notre étude les patientes du groupe exposé ont une probabilité 1.19 fois supérieure que leur fœtus présente un fémur inférieur au 50<sup>o</sup>p à l'échographie de 32SA que les patientes du groupe non exposé. ( $p=0.01$ ).

Les patientes du groupe exposé ont un risque multiplié par 3.93 que leur fœtus présente un fémur inférieur au 10<sup>o</sup>p à l'échographie de 32SA que les patientes du groupe non exposé. ( $p=0.002$ ).

Entre 1997 et 2000, Brian T Pierce et Elizabeth G. Hancock ont mené une étude prospective incluant 1650 patientes entre 15 et 19SA afin d'évaluer l'influence de la taille maternelle sur la mesure échographique du fémur fœtal [8]. Leurs critères d'exclusion étaient la mort fœtale et le recueil incomplet des données.

Leurs résultats ont montré une corrélation statistiquement significative entre la taille de la mère et la longueur fémorale fœtale à 18 et 19SA, mais pas avant 18SA.

Selon leurs calculs **une femme dont la taille est inférieure à une déviation standard de la moyenne a deux fois plus de risques que son fœtus présente un rapport diamètre bipariétal/LF anormal qu'une femme dont la taille est supérieure d'une déviation standard de la moyenne** (risque relatif calculé à 2.38). Ces résultats concernent le deuxième trimestre de la grossesse et sont donc complémentaires de notre étude. Ils sont par ailleurs issus d'un échantillon de population important.

Dans cette étude, seulement 3 fémurs sont inférieurs au 3<sup>o</sup> percentile. Cela ne permet pas le calcul d'un risque relatif. Nous pouvons cependant noter que les mères de ces trois fœtus mesurent moins de 161cm.

La longueur fémorale moyenne est significativement inférieure dans le groupe des « petites femmes » (60.36mm) versus celui des « grandes femmes » (61.37mm) ( $p < 0.0001$ ).

Dans une étude réalisée en 2010, Andrew K. Wills et Manoj C. Chinchwadkar ont cherché à examiner l'association entre la taille et l'IMC des parents et le modèle de croissance de leur fœtus [10]. Pour cela ils ont réalisé une étude prospective en effectuant mensuellement une mesure échographique des 478 fœtus analysés, ceci de 17SA à la naissance. Il apparait une corrélation entre la taille maternelle, paternelle et la LFF au-delà de 29SA.

Ces résultats sont concordants avec notre étude, cependant la présence de nombreux facteurs de confusion est probable et nos deux populations ne semblent pas superposables : la majorité de leurs patientes étaient végétariennes (critère non étudié ici), 65% d'entre elles présentaient un IMC inférieur à 18,5, (contre 7% dans notre étude) et le poids de naissance moyen des nouveau-nés a été calculé à 2597g.

De plus, de nombreux critères d'exclusion avaient été appliqués à la sélection des patientes (diabète gestationnel, naissances post terme).

Notons que ces résultats ont explicité une influence de la taille paternelle sur la croissance fœtale plus précoce que l'influence maternelle au cours de la grossesse, ce qui n'est pas étudié ici.

Dans notre étude la longueur fémorale moyenne dans le groupe « petits hommes » est inférieure à celle du groupe « grands hommes », mais de façon non significative ( $p=0.068$ ).

Récemment, M.Albouy-Llaty a cherché à évaluer la relation entre les caractéristiques parentales et fœtales et les mesures échographiques entre 20 et 35SA [4]. Il exclu les mères diabétiques, les grossesses gémellaires et les malformations congénitales. Il observe une corrélation significative entre la taille des parents et la LFF, et observe une influence maternelle deux fois plus importante que l'influence paternelle entre 30 et 35SA , ce qui conforte nos résultats.

Enfin, il existe dans notre étude une différence statistiquement significative entre le groupe « petits couples appariés » versus « grands couples appariés » en terme de LFF moyenne. ( $p=0.0002$ ).

Une étude menée par Bridget Knight et Beverley M. Shields en 2005 concernant la régulation génétique de la croissance longitudinale fœtale conclue à **une corrélation statistiquement significative entre la taille maternelle et paternelle et la taille de l'enfant à la naissance** [3]. Les mères diabétiques et les grossesses multiples étaient exclues.

Selon eux, **38% des variations de la croissance fœtale peuvent être expliquées par des facteurs comme la taille des parents.**

Des coefficients ont été statistiquement établis pour chacun des facteurs de confusions relevés puis appliqués aux résultats de sorte que le biais de confusion soit minimisé.

Cette étude a pris en compte le statut socio économique des patientes (évalué par un score), qui s'avère avoir une incidence sur la croissance fœtale.

Cependant, cette étude comme de nombreuses autres s'est basée sur les mensurations de l'enfant à la naissance ; or dans un article paru en 2010, Andrew K. Wills précise qu'**une des limites de l'utilisation des biométries à la naissance comme indicateur de la croissance fœtale est que deux enfants de poids similaires à la naissance peuvent avoir eu des trajectoires de croissance radicalement différentes in utero** [10].

Plusieurs auteurs comme J.Gardosi ou M.Mongelli ont travaillé sur des courbes de croissance fœtale ajustées aux principales caractéristiques parentales (dont leur taille) [5; 29]. L'utilisation de ces courbes permettrait une meilleure prédiction de la mortalité périnatale et l'évitement de nombreux faux positifs dans le diagnostic des retards de croissance.

## **5.Conclusion**

Les résultats que nous avons obtenus concordent avec l'hypothèse formulée au moment de l'élaboration de notre protocole.

Nous savons aujourd'hui qu'il existe dans la régulation de la croissance fœtale une composante génétique non négligeable. Dans cette étude nous nous sommes concentrés sur l'incidence de la taille de chacun des deux parents sur la biométrie fémorale fœtale.

**Il en ressort qu'une femme de taille inférieure à la moyenne a une probabilité environ quatre fois plus importante que l'on diagnostique un fémur court chez son fœtus lors de sa troisième échographie qu'une femme plus grande.**

Ce résultat nous amène à nous interroger sur la valeur à accorder à un fémur court isolé chez des parents de petite taille.

Une meilleure connaissance des facteurs influençant la croissance fœtale pourrait permettre, dans l'avenir, d'utiliser des courbes de croissance fœtales modulables adaptées aux principales caractéristiques morphologiques des parents. Ceci pourrait réduire le nombre d'investigations complémentaires engagées face à des « anomalies » de la croissance.

Il serait enrichissant qu'une étude complémentaire s'intéresse à des termes de grossesse plus précoces afin de pouvoir déterminer le terme à partir duquel cette incidence est décelable, ainsi que les évolutions respectives des influences paternelles et maternelles.

Il est du rôle du professionnel de santé analysant un compte rendu échographique d'être prudent dans l'interprétation de mesures s'écartant des moyennes établies, et de les considérer en regard du contexte de la grossesse ainsi que de la morphologie du couple.

Rappelons en effet que l'échographie est un examen d'imagerie capable de nous fournir de précieuses informations, mais qui doit être utilisé en complément de la clinique.

## **6. Bibliographie**

- [1] **HAS (Haute Autorité de Santé)**  
*Suivi et orientation des femmes enceintes en fonction des situations à risque identifiées.*  
<http://www.has-sante.fr>
- [2] **Créquat J, Duyme M, Brodaty G.**  
*Biométrie 2000. Tables de croissance fœtale par le Collège Français d'Echographie Fœtale (CFEF) et l'Inserm U155.*  
Gynecol Obstet Fertil. 2000 Jun ; 28 (6) : 435-445
- [3] **Knight B, Shields BM, Turner M, Powell RJ, Yajnik CS, Hattersley AT.**  
*Evidence of genetic regulation of fetal longitudinal growth.*  
Early Human Development. 2005; 81: 823-831
- [4] **Albouy-Llaty M, Thiebaugeorges O, Goua V, Magnin G, Schweitzer M, Forhan A et al.**  
*Influence of fetal and parental factors on intra-uterine growth measurements: results of the EDEN mother-child cohort.*  
Ultrasound Obstet Gynecol. 2010 mar; doi 10.1002
- [5] **Gardosi J.**  
*Customized growth curves.*  
Clin Obstet Gynecol. 1997 dec; 40(4): 715-22
- [6] **Altman DG , Chitty LS.**  
*Charts of fetal size : 1. Methodology.*  
British Journal of Obstetrics and Gynaecology. 1994 January ; 101: 29-34
- [7] **Salomon LJ, Duyme M, Crequat J, Brodaty G, Talmant C, Fries N, et al.**  
*French fetal biometry : reference equation and comparison with other charts.*  
Ultrasound Obstet Gynecol. 2006; 28: 193-198

- [8] **Pierce BT, Hancock EG, Kovac CM, Napolitano PG, Hume RF, Calhoun BC.**  
*Influence of Gestational Age and Maternal Height on Fetal Femur Length Calculations.*  
Obstet Gynecol. 2001 May; 97 (5): 742-746
- [9] **Mamelle N, Munoz F, Grandjean H pour le groupe de travail AUDIPOG.**  
*Croissance fœtale à partir de l'étude AUDIPOG. I. Etablissement des courbes de référence.*  
J. Gynecol. Obstet. Biol. Reprod. 1996 ; 25 : 61-70
- [10] **Wills AK, Chinchwadkar MC, Joglekar CV, Natekar AS, Yajnik CS, Fall CHD et al.**  
*Maternal and paternal height and BMI and patterns of fetal growth: The Pune Maternal Nutrition Study.*  
Early Human Development. 2010; doi: 10.1016/j.earlhumdev.2010.07.002 (??)
- [11] **Romo A, Carceller R, Tobajas J.**  
*Intrauterine growth retardation : epidemiology and etiology.*  
Pediatr. Endocrinol. Rev. 2009 Feb; 6 Suppl 3: 332-336
- [12] **Haram K, Gjelland K.**  
*Fetal growth retardation*  
Tidsskr Nor Laegeforen. 2007 Oct 18 ; 127 (20) : 2665-2669
- [13] **Qazi G, Coll J.**  
*Obstetric and perinatal outcome of multiple pregnancy.*  
Physician Surg Pak. 2011 mar; 21(3): 142-5
- [14] **Mafina-Mienandi MC, Ganga-Zandzou PS.**  
*Risk factors of intrauterine growth retardation in Congo.*  
J. Gynecol. Obstet. Biol. Reprod. 2002; 31 (5): 500-505

- [15] **Ferraz EM, Gray RH, Cunha TM.**  
*Determinants of preterm delivery and intrauterine growth retardation in north-east Brazil.*  
Int. J. Epidemiol. 1990 Mar; 19 (1): 101-108
- [16] **Perni SC, Chervenak FA, Kalish RB, Magherini-Rothe S, Predanic M, Streltsoff J et al.**  
*Intraobserver and interobserver reproductibility of fetal biometry.*  
Ultrasound Obstet Gynecol. 2004; 24: 654-659
- [17] **Verburg BO, Mulder PG, Hofman A, Jaddoe VW, Witteman JC, Steegers EA.**  
*Intraobserver and interobserver reproductibility study of early fetal growth parameters.*  
Prenatal Diagnosis. 2008; 28: 323-331
- [18] **Wen SW, Goldenberg RL, Cutter GR, Hoffman HJ, Cliver SP.**  
*Intrauterine growth retardation and preterm delivery: prenatal risk factors in an indigent population.*  
Am. J. Obstet Gynecol. 1990 Jan; 162 (1): 213-218
- [19] **Han YS, Ha EH.**  
*Relationships between pregnancy outcomes, biochemical markers and pre-pregnancy BMI.*  
Int. J. Obes (Lond). 2010 Aug 31 ; doi : 10.1038
- [20] **Ducarme G, Rodrigues A.**  
*Grossesse chez les patients obèses: que faut-il craindre?*  
Gynec. Obst. et Fertilité. 2007 Jan 1 ; 35 (1) : 19-24
- [21] **Durnwald CP, Mele L, Spong CY, Ramin SM, Varner MW, Rouse DJ et al.**  
*Glycemic characteristics and neonatal outcomes of women treated for mild gestational diabetes.*  
Obstet Gynecol. 2011 apr; 117(4): 819-827

- [22] **Langer O, Kozlowski S, Brustan L**  
*Abnormal growth patterns in diabetes in pregnancy: a longitudinal study.*  
Isr J Med Sci. 1991 aug-sept; 27(8-9): 516-23
- [23] **Mavalonkar DV, Gray RH, Trivedi CR.**  
*Risk factors for preterm and term low birth weight in Ahmedabad, India.*  
Int. J. Epidemiol. 1992 Apr; 21 (2): 263-272
- [24] **Akhter S, Momen HA, Rahman MM, Parveen T, Karim RK.**  
*Effect of maternal anemia on fetal outcome.*  
Mymensingh Med. J. 2010 Jul; 19(3): 391-398
- [25] **Thompson JM, Wright SP, Mitchell EA.**  
*Risk factors for small-for-gestational-age infants: a New Zealand Study. New Zealand Cot Death Study Group.*  
N. Z. Med. J. 1994 Mar 9; 107 (973): 71-73
- [26] **Horta BL, Victora CG, Menezes AM, Halpern R, Barros FC.**  
*Low Birth Weight, preterm birth and intrauterine growth retardation in relation with maternal smoking.*  
Paediatr. Perinat. Epidemiol. 1997 Apr; 11 (2): 140-151
- [27] **Schwärzler P, Bland JM, Holden D, Campbell S, Ville Y.**  
*Sex-specific antenatal reference growth charts for uncomplicated singleton pregnancies at 15-40 weeks of gestation.*  
Ultrasound Obstet Gynecol. 2004 jan; 23(1): 23-9
- [28] **Lampl M, Jeanty P.**  
*Exposure to maternal diabetes is associated with altered fetal growth patterns: A hypothesis regarding metabolic allocation to growth under hyperglycaemic-hypoxic conditions.*  
Am J Hum Biol. 2004 may-jun; 16(3): 237-63

## RESUME

**Introduction :** De nombreux facteurs influencent la croissance fœtale. Cependant, les mesures issues des échographies de surveillance de la grossesse sont reportées sur les courbes du Collège Français d'Echographie Fœtale, utilisées pour l'ensemble de la population. C'est à partir de ces courbes que sont diagnostiquées les anomalies de la croissance.

**Objectif :** Cette étude a pour objectif d'établir un lien entre la longueur fémorale fœtale lors de la troisième échographie et la taille de la mère. L'objectif secondaire s'intéresse au lien entre la longueur fémorale fœtale et la taille du père.

**Matériel et Méthode :** Il s'agit d'une étude d'observation transversale de type exposé non exposé. Elle porte sur un échantillon de 375 patientes ayant réalisé leur échographie entre 31SA et 32SA+6jours : 175 constituent le groupe exposé (patientes de petite taille) et 181 le groupe non exposé (patientes de grande taille).

**Résultats :** Dans cette étude il existe pour les patientes de petite taille une probabilité multipliée par 3.92 que leur fœtus présente un fémur inférieur au 10<sup>e</sup> percentile par rapport aux patientes de grande taille (p=0.002).  
Il existe une différence statistiquement significative entre la longueur fémorale fœtale moyenne des couples « appariés petits » et celle des couples « appariés grands » (p=0.0002)

**Conclusion :** La taille des parents influence la croissance fœtale. Il est donc important de la considérer dans l'analyse de données échographiques s'écartant des courbes de référence. Il serait intéressant de concevoir et utiliser des courbes de croissance fœtale adaptées au morphotype parental.

**Mot-clés :** longueur fémorale fœtale – croissance fœtale – taille des parents – courbes de référence