



**HAL**  
open science

# Adaptation à la naissance des enfants avec un diagnostic de retard de croissance intra-utérin en fonction du Doppler de l'artère ombilicale, étude de cohorte rétrospective

Lisa Debayle

## ► To cite this version:

Lisa Debayle. Adaptation à la naissance des enfants avec un diagnostic de retard de croissance intra-utérin en fonction du Doppler de l'artère ombilicale, étude de cohorte rétrospective. Gynécologie et obstétrique. 2016. dumas-01349697

**HAL Id: dumas-01349697**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01349697>**

Submitted on 28 Jul 2016

**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.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SICD1 de Grenoble : [thesebum@ujf-grenoble.fr](mailto:thesebum@ujf-grenoble.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

<http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur>

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES  
U.F.R DE MÉDECINE DE GRENOBLE

**DÉPARTEMENT DE MAÏEUTIQUE**

**Adaptation à la naissance des enfants avec un  
diagnostic de retard de croissance intra-utérin  
en fonction du Doppler de l'artère ombilicale,  
étude de cohorte rétrospective**

Mémoire soutenu le 20 juin

Par : DEBAYLE - Lisa

*[Données à caractère personnel]*

En vue de l'obtention du Diplôme d'État de Sage-femme  
Année 2016



UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES  
U.F.R DE MÉDECINE DE GRENOBLE

**DÉPARTEMENT DE MAÏEUTIQUE**

**Adaptation à la naissance des enfants avec un diagnostic de retard de croissance intra-utérin en fonction du Doppler de l'artère ombilicale, étude de cohorte rétrospective**

*Extrauterine adaptation of children with diagnosed foetal growth restriction according to their umbilical artery Doppler, retrospective cohort study*

**Auteur :** Debayle Lisa (étudiante sage-femme, UFR de médecine de Grenoble, Département Maïeutique).

Avec la contribution de Mme le Dr Virginie Guigue (Praticien Hospitalier au CHU de Grenoble) et de Lionel Curto (sage-femme enseignant à l'école de Maïeutique de Grenoble)

## Résumé

---

**Contexte :** Le retard de croissance intra-utérin est une pathologie complexe. Il est fréquent mais de diagnostic difficile. La mortalité périnatale peut être réduite avec les résultats des Doppler échographiques car cela permet au clinicien d'intervenir plus vite et de manière plus appropriée. Cette étude vise à comparer l'adaptation à la naissance des fœtus avec un Doppler ombilical au moins une fois pathologique, avec celle des fœtus ayant un Doppler ombilical physiologique tout au long de la grossesse.

**Matériels et méthodes :** Une étude de cohorte rétrospective a été menée à l'Hôpital Couple Enfant de Grenoble, maternité de type III, entre Janvier 2010 et octobre 2015. Au total 98 femmes enceintes avec un fœtus en restriction de croissance et ayant eu au moins un contrôle des Doppler échographiques, ont été étudiées. 47 patientes avaient un Doppler ombilical pathologique et 51 avaient un Doppler ombilical normal tout au long de leur grossesse. Ces patientes ont été suivies et l'adaptation à la naissance des nouveau-nés a été étudiée.

**Résultats :** Le score d'Apgar était significativement inférieur chez les nouveau-nés avec un doppler ombilical pathologique. Ce dernier était aussi associé à des Doppler cérébraux pathologiques. Les nombres d'aspirations, de ventilations et d'incubateurs ou de berceaux chauffants étaient plus élevés lorsque le flux ombilical était perturbé. Il y avait également une différence concernant la température à la naissance et l'admission en néonatalogie. Cependant après un ajustement sur l'âge gestationnel par régression logistique, ou après une stratification en fonction du degré de prématurité, ces différences n'ont pas été retrouvées.

**Conclusion :** Il est très important de réaliser une surveillance des Doppler échographiques en anténatal chez les fœtus en restriction de croissance. Les résultats des Doppler ombilicaux devraient aider les cliniciens à prédire les résultats périnataux.

**Mots clés :** Retard de croissance intra-utérin (RCIU), Doppler de l'artère ombilical, Index de résistance, Adaptation à la naissance, Score d'Apgar.

## Abstract :

---

**Objectives :** Intra uterine growth restriction is a complex disease. It frequently occurs nonetheless it is hard to diagnose. Perinatal mortality can be reduced thanks to Doppler scan outcomes because they allow clinicians to act as soon as possible and be more efficient. The purpose of this study is to compare foetus neonatal outcomes with umbilical Doppler as last once pathological and foetus who have physiological umbilical Doppler throughout pregnancy.

**Materials and methods :** Between january 2010 and october 2015, a retrospective cohort study was done in Couple Child Hospital which is a level III maternity. A total of 98 pregnant women, with a growth restricted foetus and at least one ultrasound velocimetry were studied. Among them, 47 patients had a pathological umbilical velocimetry and 51 patients had a normal umbilical velocimetry throughout pregnancy. These patients were followed and neonatal outcomes were studied.

**Results :** Apgar score was significantly lower to newborn with pathological umbilical Doppler. Umbilical Doppler was also in relation with pathological cerebral velocimetry. Furthermore, the number of aspiration, ventilation, incubator or warming cradle was higher when umbilical flow was abnormal. A statistically significant difference was found with birth temperature and admission in neonatal unit. Nevertheless, after an adjustment on the gestational age by logistic regression or a stratification according to prematurity degrees, those differences were not found.

**Conclusion :** Restricted growth foetus need an effective monitoring related to antenatal ultrasound velocimetry. The results of umbilical Doppler may help clinician to predict perinatal results.

**Keywords :** Intra Uterine Growth Restriction (IUGR), Umbilical artery velocimetry, Resistance index, Neonatal outcomes, Apgar score.

## Remerciements :

---

Je remercie les membres du jury :

- ✧ Mme Sophie JOURDAN, Sage-Femme Enseignante au Département de Maïeutique de l'UFR de Médecine de Grenoble, Présidente du Jury ;
- ✧ Mme le Dr Véronique EQUY, Praticien Hospitalier à l'HCE du Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes, Co-Présidente du Jury ;
- ✧ M. Alain ALMODOVAR, Sage-Femme Cadre au Centre Hospitalier de Valence, Membre Invité du Jury ;
- ✧ Mme le Dr Virginie GUIGUE, Praticien Hospitalier à l'HCE du Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes, Directrice de ce mémoire ;
- ✧ M. Lionel CURTO, Sage-Femme Enseignant au Département de Maïeutique de l'UFR de Médecine de Grenoble, co-Directeur de ce mémoire ;

Je tiens à remercier plus particulièrement :

- ✧ Mme le Dr Virginie GUIGUE, Praticien Hospitalier à l'HCE du Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes, Directrice de ce mémoire ;  
*Pour ses conseils avisés et le temps qu'elle m'a accordé*
  
- ✧ M. Lionel CURTO, Sage-Femme Enseignant au Département de Maïeutique de l'UFR de Médecine de Grenoble, co-Directeur de ce mémoire ;  
*Pour ses conseils, son soutien, sa bienveillance et sa disponibilité*
  
- ✧ Mme Edith ANDRINI, Sage-Femme échographiste conseillère en génétique, travaillant au Centre Pluridisciplinaire de Diagnostic Prénatal au Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes ;  
*Pour son aide précieuse lors de mon recueil de données*
  
- ✧ Mme Anne-Marie DOLS, Interne en santé publique, unité de qualité et d'évaluation médicale au Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes ;  
*Pour ses conseils et la validation de mes tests statistiques*
  
- ✧ Les secrétaires du service de réanimation pédiatrique et médecine néonatale du Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes ;  
*Pour m'avoir permis d'accéder aux dossiers pédiatriques des enfants inclus dans l'étude*

## Table des matières :

---

<b>Liste des acronymes</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Introduction</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Matériel et méthode</b> .....	<b>4</b>
2.1 : Échantillons étudiés.....	4
2.2 : Recueil des données .....	4
2.3 : Analyse statistique.....	5
<b>3. Résultats</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Discussion</b> .....	<b>13</b>
<b>5. Conclusion</b> .....	<b>18</b>
<b>6. Références</b> .....	<b>19</b>
<b>Annexe I</b> .....	<b>22</b>

## Liste des acronymes :

---

**ARCF** : Anomalie du Rythme Cardiaque Fœtal

**ATCD** : Antécédent

**CHUG** : Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble

**CPDPN** : Centre Pluridisciplinaire de Diagnostic Prénatal

**DGE** : Début de Grossesse Échographique

**DMO** : Dossier Médical et Obstétrical

**DO** : Doppler Ombilical

**EAI** : Encéphalopathie Anoxo-Ischémique

**HTA** : Hypertension artérielle

**HCE** : Hôpital Couple Enfant

**IMC** : Indice de Masse Corporelle

**PAG** : Petit pour l'Age Gestationnel

**pH** : Potentiel Hydrogène

**RCIU** : Retard de Croissance Intra-Utérin

**SA** : Semaines d'Aménorrhées

## **1. Introduction :**

Le retard de croissance intra-utérin (RCIU) correspond, dans une très grande majorité des cas, à un petit poids pour l'âge gestationnel (PAG, poids inférieur au 10<sup>ème</sup> percentile), associé à des arguments en faveur d'un défaut de croissance pathologique : arrêt ou infléchissement de la croissance de manière longitudinale (au moins deux mesures à trois semaines d'intervalle) [1]. En 2010, selon l'enquête nationale périnatale française, la prévalence du retard de croissance intra-utérin toutes causes confondues était de 4,1% [2]. Le retard de croissance représente la troisième cause de mortalité périnatale [3]. De plus, cette pathologie entraîne des séquelles à court, moyen et long terme. Le diagnostic d'un RCIU se fait soit par la mesure de la hauteur utérine soit lors d'une échographie fœtale trimestrielle. La définition échographique du RCIU est basée sur les biométries fœtales (principalement le périmètre abdominal) et sur l'estimation pondérale du fœtus (notamment par la formule de Hadlock) [4].

Le Doppler échographique est un test diagnostique et pronostique d'hypoxémie en cas de RCIU. Le Doppler ombilical artériel évalue les résistances placentaires et la qualité des échanges fœto-maternels. Il serait un examen de surveillance idéal du bien-être fœtal à condition d'avoir une valeur prédictive suffisante et d'entraîner une amélioration de la santé. Des études ont montré justement que le Doppler ombilical (DO) avait une valeur prédictive élevée dans une population à risque tel que le retard de croissance intra-utérin [5]. Le DO est pathologique lorsque les résistances vasculaires sont élevées (supérieures à deux déviations standards). Il se calcule à l'aide de l'index de résistance de Pourcelot (S-D)/S (S étant la vitesse maximale en systole et D la vitesse résiduelle en diastole) [6].

Les caractères vélocimétriques ont une séquence temporelle classique de dégradation, reflétant le degré d'hypoxie fœtale [7], [8]. Cette séquence débute par une altération du Doppler ombilical avec une augmentation de la résistance vasculaire, se traduisant par une baisse du flux diastolique. À partir de là se mettent en place les phénomènes de redistribution

vasculaire avec une augmentation des résistances vasculaires périphériques et une diminution des résistances cérébrales, préservant ainsi les organes les plus sensibles à l'hypoxie. Lorsque les phénomènes d'adaptation sont dépassés, les anomalies vélocimétriques sont caractérisées par des anomalies au niveau du Doppler de l'artère cérébrale, puis par des anomalies du Doppler du canal veineux d'Arantius, et enfin par des anomalies sévères du rythme cardiaque fœtal.

Actuellement, il est clairement défini que le Doppler cérébral pathologique et le Doppler veineux pathologique sont liés à la survenue d'une souffrance aiguë à la naissance et à des complications néonatales [9], [10]. Il existe des recherches concernant le Doppler ombilical et l'adaptation à la naissance mais ces résultats sont assez discordants [11].

Même s'il n'est pas possible d'inverser ou d'annuler un retard de croissance, une prise en charge adéquate peut aider à ralentir ou à minimiser ses effets. L'intérêt de cette étude était d'observer la prise en charge obstétricale et d'analyser l'adaptation néonatale immédiate en fonction du DO.

L'objectif principal était de comparer le score d'Apgar des RCIU ayant eu un Doppler de l'artère ombilicale au moins une fois pathologique lors d'un examen échographique, à ceux n'ayant eu que des Doppler ombilicaux physiologiques.

Les objectifs secondaires étaient d'étudier les autres Doppler échographiques (Doppler des artères utérines maternelles, Doppler cérébral fœtal et Doppler du canal veineux d'Arantius), ainsi que de comparer le potentiel hydrogène (pH) artériel au cordon, la réanimation néonatale, la température, la glycémie, la nécessité d'un incubateur (ou d'un berceau chauffant), l'admission dans le service de néonatalogie et la durée de séjour hospitalier de ces nouveau-nés.

L'hypothèse émise était que le Doppler ombilical pathologique était prédictif d'une moins bonne adaptation à la vie extra-utérine chez des enfants avec un diagnostic de RCIU.

## 2. Matériel et méthode :

### 2.1 : Échantillons étudiés

Il s'agit d'une étude épidémiologique monocentrique de type cohorte rétrospective. Celle-ci a été réalisée à l'Hôpital Couple Enfant (HCE), maternité de type III du centre hospitalier universitaire de Grenoble (CHUG). Les couples mères-enfants ont été recrutés sur une période de cinq ans, de janvier 2010 à octobre 2015. Le recrutement s'est fait à l'aide des dossiers de RCIU présentés au Centre Pluridisciplinaire de Diagnostic Prénatal (CPDPN) de Grenoble.

Ont été choisis pour éligibles tous les enfants nés vivants au CHUG de plus de 24 semaines d'aménorrhée (SA) avec un diagnostic de RCIU. Le poids de naissance a été recalculé pour chaque nouveau-né en percentile, en fonction du terme de la naissance et du sexe de l'enfant [12]. Les enfants avec un poids de naissance supérieur au 10<sup>ème</sup> percentile pour l'âge gestationnel (les faux positifs), les enfants avec des malformations ou des maladies chromosomiques associées et les grossesses multiples ont été considérés comme inéligibles. Ont été exclus de l'étude les décès per-partum, les enfants nés dans un contexte d'encéphalopathie anoxo-ischémique (EAI), les grossesses non suivies, les sujets perdus de vue ainsi que les dossiers incomplets. L'échantillon établi d'enfants avec un RCIU a été divisé en deux groupes en fonction des résultats de leurs Doppler ombilicaux.

### 2.2 : Recueil des données

Les données ont été recueillies rétrospectivement, par une étudiante en maïeutique, à l'aide des dossiers médicaux et obstétricaux (DMO), des comptes rendus d'échographies maternelles et des résumés d'hospitalisation en néonatalogie des nouveau-nés.

Les **caractéristiques de la grossesse** comprenaient l'âge maternel, la parité, la gestité, l'indice de masse corporel (IMC) maternel antérieur à la grossesse, la précarité, le tabagisme

maternel, la consommation de drogues ou d'alcool, le diabète maternel et les antécédents d'hypertension ou de RCIU.

Les **caractéristiques de l'accouchement** comprenaient le mode d'accouchement, la durée des efforts expulsifs, la présence d'anomalies du rythme cardiaque fœtal, la couleur et la quantité de liquide amniotique ainsi que l'administration d'une corticothérapie (pour les naissances avant 34 SA) et celle de sulfate de magnésium (pour les naissances avant 32 SA).

Les **caractéristiques du RCIU** comprenaient le terme du diagnostic du RCIU, les signes échographiques d'hypoxie (intestins hyperéchogènes, oligoamnios), les Doppler utérins, cérébraux et veineux, le type de RCIU (harmonieux si les biométries céphalique, abdominale et celle du fémur décrochaient de la courbe de croissance simultanément [13], ou disharmonieux). Ont également été recherchés : le degré de sévérité du RCIU (considéré comme sévère s'il était inférieur au 3<sup>ème</sup> percentile [1]) et l'étiologie de cette pathologie (citée par les cliniciens dans le dossier maternel). Le RCIU était qualifié d'idiopathique si aucune cause n'était avérée.

Les **caractéristiques du nouveau-né** comprenaient le sexe, l'âge gestationnel, le degré de prématurité qui en découle, le poids de naissance, le score d'Apgar à une, trois, cinq et dix minutes de vie, le pH artériel au cordon, la réanimation éventuelle, la température et la glycémie à la naissance, la nécessité d'un incubateur ou d'un berceau chauffant, ainsi que l'admission en néonatalogie et la durée de séjour. Concernant l'analyse du score d'Apgar, un seuil de 7/10 a été choisi selon les recommandations [14], [15].

### **2.3 : Analyse statistique**

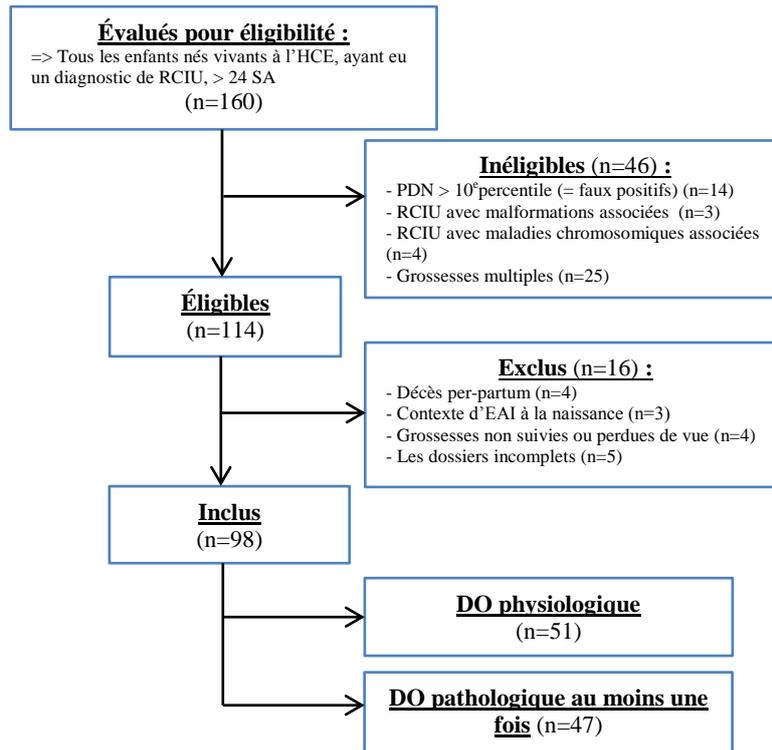
Les deux groupes, fœtus avec au moins un Doppler ombilical pathologique versus fœtus avec des Doppler ombilicaux toujours physiologiques, ont été comparés sur chacune des caractéristiques précédentes. Ces dernières ont été décrites par les effectifs et les pourcentages pour les variables qualitatives et par la moyenne et les écarts-types pour les variables

quantitatives et remplacées par la médiane et les percentiles pour les distributions asymétriques. Les caractéristiques à l'inclusion et les critères de jugement ont été comparées par le test du Chi-deux remplacé par la probabilité exacte de Fisher en cas d'effectifs inférieurs à cinq pour les variables qualitatives et par le test de Student ou celui de Mann et Whitney (pour la comparaison non paramétrique des médianes) pour les variables quantitatives. Le seuil de signification statistique était de 0,05. Par ailleurs, pour prendre en compte l'âge gestationnel comme possible facteur de confusion [16], une régression logistique a été réalisée en prenant comme variable dépendante le score d'Apgar inférieur à 7. Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel de statistique Statview® (SAS®).

### **3. Résultats**

Sur les 160 enfants nés vivants à l'HCE à plus de 24 SA, ayant eu un diagnostic de RCIU et étant passés au CPDPN, ce travail a inclus 98 enfants nés entre le 1<sup>er</sup> janvier 2010 et le 31 octobre 2015, dont 47 avaient au moins un Doppler de l'artère ombilicale pathologique et 51 qui n'avaient que des Doppler ombilicaux physiologiques. L'ensemble des caractéristiques à l'inclusion a été rapporté dans la [figure 1](#).

Figure 1 : Diagramme d'inclusion (Flow chart)



Il n'existait aucune différence statistiquement significative concernant les données à l'inclusion maternelles et fœtales des deux groupes, sauf en ce qui concerne le terme d'accouchement (et donc la prématurité qui en découle), l'IMC maternel, le mode d'accouchement, le poids de naissance, le terme du diagnostic du RCIU et l'étiologie du RCIU. Ces résultats sont présentés dans le [tableau I](#). Le terme d'accouchement médian chez les enfants avec au moins une fois un DO pathologique (32,7 SA [29,8-35,5]) différait significativement ( $p$ -valeur < 0,0001) du terme médian des nouveau-nés n'ayant jamais eu d'anomalie au niveau du DO (38 SA [35,6-39,1]). La moyenne de l'IMC maternel antérieur à la grossesse montrait également une différence significative ( $p = 0,0003$ ) entre le groupe des DO pathologiques (25,5 kg/m<sup>2</sup> [5,7]) et le groupe des DO physiologiques (21,7 kg/m<sup>2</sup> [3,9]). Le nombre d'accouchements voie basse sans aide instrumentale était de 3 (6,4%) pour l'échantillon des enfants exposés à un DO pathologique contre 25 (49%) des enfants non exposés ( $p < 0,0001$ ).

**Tableau 1 : Comparaison des caractéristiques maternelles et fœtales en fonction des résultats du DO  
(Comparison of maternal and fetal characteristics according to the results of the umbilical Doppler)**

Caractéristiques*	Doppler ombilical pathologique (> 2 DS) (n=47)	Doppler ombilical physiologique (n=51)	p-valeur :
Age de la mère (années), m(e-t) :	29,3 (5)	29,5 (6)	0,8628
Terme accouchement (SA), médiane(EIQ) :	32,7 (29,8-35,5)	38 (35,6-39,1)	< 0,0001
Prématurité, n(%) :			
Absence ≥ 37 SA	6 (12,8)	30 (58,8)	< 0,0001
Simple 32-37 SA	20 (42,6)	19 (37,3)	
Grande 28-32 SA	18 (38,3)	1 (2)	
Extrême < 28 SA	3 (6,4)	1 (2)	
Parité, n(%) :			
Primipare	25 (53,2)	31 (60,8)	0,4480
Multipare	22 (46,8)	20 (39,2)	
Gestité, n(%) :			
Primigeste	19 (40,4)	20 (39,2)	0,9027
Multigeste	28 (59,6)	31 (60,8)	
IMC maternel avant la grossesse (kg/m <sup>2</sup> ), m(e-t) :	25,5 (5,7)	21,7 (3,9)	0,0003
Précarité, n/N(%) :	8/43 (18,6)	12/47 (25,5)	0,4298
Diabète, n(%) :			
Absence	40 (87)	48 (94,1)	0,3725
Antérieur à la grossesse	1 (2,2)	0 (0)	
Diabète gestationnel	5 (10,9)	3 (5,9)	
ATCD d'HTA chronique, n(%) :	3 (6,4)	1 (2)	0,3475
ATCD RCIU, n(%) :	7 (14,9)	9 (17,6)	0,7126
Tabagisme pendant la grossesse, n(%) :			
Absence	30 (63,8)	32 (62,7)	0,5761
< 10 cigarettes par jour	11 (23,4)	9 (17,6)	
> 10 cigarettes par jour	6 (12,8)	10 (19,6)	
Alcool pendant grossesse, n(%) :	1 (2,1)	3 (5,9)	0,6184
Toxicomanie pendant grossesse, n(%) :	1 (2,1)	3 (5,9)	0,6184
Mode d'accouchement, n(%) :			
VBS	3 (6,4)	25 (49)	< 0,0001
VBI	0 (0)	2 (3,9)	0,4957
Césarienne programmée	7 (14,9)	4 (7,8)	0,2693
Césarienne en urgence	37 (78,7)	20 (39,2)	< 0,0001
ARCF pendant le travail, n(%) :	10/16 (62,5)	20/35 (57,1)	0,7183
Durée des efforts expulsifs si AVB (min), médiane(EIQ) :	8 (5-8,75)	5 (3,25-13)	0,9724
Quantité de LA lors de l'accouchement, n(%) :			
Normal	32 (69,6)	36 (72)	0,5386
Oligoamnios	11 (23,9)	13 (26)	
Anamnios	3 (6,5)	1 (2)	
LA clair lors de l'accouchement, n/N(%) :	36/43 (83,7)	48/50 (96)	0,0758
Enfant de sexe masculin, n(%) :	25 (53,2)	26 (51)	0,8267
Poids de naissance, m(e-t) :	1301 (576)	2058 (556)	< 0,0001
Poids de naissance, n(%) :			
< 1000g	18 (38,3)	2 (4)	< 0,0001
Entre 1000 et 1500g	14 (29,8)	8 (15,7)	
Entre 1500 et 2000g	9 (19,1)	12 (25,5)	
> 2000g	6 (12,8)	29 (56,9)	
RCIU harmonieux, n/N(%) :	17/43 (39,5)	11/47 (23,4)	0,0987
RCIU sévère (< 3 <sup>ème</sup> percentile), n(%) :	17 (36,2)	24 (47,1)	0,2750
Signes échographiques, n/N(%) :			
Oligoamnios et/ou intestins hyperéchogènes	17/45 (37,8)	11/48 (23)	0,1185
Corticoïdes pour accouchements < 34 SA, n/N(%) :	29/29 (100)	10/10 (100)	> 0,9999
MgSO <sub>4</sub> pour accouchements < 32 SA, n/N(%) :	12/12 (100)	1/1 (100)	0,4887
Terme du diagnostic de RCIU, médiane(EIQ) :	27,1 (22-31,5)	31,7 (25,8-33)	0,0320
Étiologies fœtales, n(%) :			
Infectieuse	1 (2,1)	2(4)	
Étiologies maternelles, n(%) :			
Troubles vasculaires (HTA, pré-éclampsie)	26 (55,3)	11 (21,6)	0,0250
Malnutrition	1 (2,1)	0 (0)	
Hypoxie chronique	0 (0)	0 (0)	
Tabac	4(8,5)	7 (13,7)	
Poly-intoxication	1 (2,1)	3 (5,9)	
Thrombophilie	1 (2,1)	2 (4)	
Malformations Utérines	1 (2,1)	0 (0)	
Médicaments	0 (0)	1 (2)	
AMP	0 (0)	1 (2)	
Autre	0 (0)	1 (2)	
Étiologies placentaires, n(%) :			
Anomalie placentaire	4 (8,5)	6 (11,8)	
Thrombose intervilleuse	0 (0)	2 (4)	
HRP	2 (4,3)	0 (0)	
Infarctus	1 (2,1)	0 (0)	
Placentite	1 (2,1)	0 (0)	
Anomalies funiculaires	1 (2,1)	0 (0)	
RCIU idiopathiques, n(%) :	3 (6,4)	15 (29,4)	

**Abréviations :** DS = déviation standard, m = moyenne, e-t = écart-type, EIQ = écart interquartile, n = nombre (effectif pour la catégorie), N = effectif total, % = pourcentage, SA = semaines d'aménorrhée, IMC = indice de masse corporelle, kg/m<sup>2</sup> =

kilogramme divisé par des mètre au carré, ATCD = antécédent, HTA = hypertension artérielle, RCIU = retard de croissance intra-utérin, VBS = voie basse spontanée, VBI = voie basse instrumentale, ARCF = anomalie du rythme cardiaque fœtal, min = minutes, AVB = accouchement voie basse, LA = liquide amniotique, SA = semaines aménorrhées, AMP = assistance médicale à la procréation, HRP = hématome rétro-placentaire.

**\*Données manquantes :** IMC maternel (n=5), précarité (n=8), diabète (n=1), quantité de LA (n=2), couleur du LA (n=5), type de RCIU (n=8), signes échographiques (n=5).

Il y avait également ( $p < 0,0001$ ) plus de césariennes en urgence dans le groupe des fœtus exposés (n=37 [78,7%]) versus les non exposés (n=20 [39,2%]). Le poids moyen des fœtus avec un flux ombilical pathologique (1301 grammes [576]) était significativement plus faible que celui des fœtus avec des flux ombilicaux physiologiques (2058 grammes [556]). Il y a aussi une différence significative ( $p = 0,0320$ ) entre les termes médians de diagnostic du RCIU. Celui-ci était plus précoce chez les fœtus avec un DO pathologique (27,1 SA [22-31,5]) que chez les fœtus sans anomalie aux DO (31,7 SA [25,8-33]). Enfin il a été retrouvé une différence significative entre les étiologies des deux groupes de RCIU ( $p = 0,025$ ). Concernant le groupe où les DO étaient pathologiques, 1 fœtus (2,1%) avait un RCIU d'étiologie infectieuse, 26 d'entre eux (55,3%) avaient une origine vasculaire, 8 (16,9%) avaient une étiologie maternelle (malnutrition, tabac, poly-intoxication, thrombophilie, malformations utérines), 9 (19,1%) avaient une étiologie placentaire et 3 (6,4%) avaient un RCIU idiopathique. Pour le groupe des fœtus avec uniquement des DO physiologiques 2 RCIU (4%) avaient une origine infectieuse, 11 (21,6%) avaient une origine vasculaire, 15 (29,6%) avaient une étiologie maternelle (tabac, poly-intoxication, thrombophilie, médicamenteuse, AMP et « autre pathologie »), 8 RCIU avaient une étiologie placentaire (15,8%) et enfin 15 RCIU (29,4%) étaient idiopathiques.

L'adaptation à la naissance a par la suite été analysée dans les deux groupes. Les résultats bruts sont joints dans le [tableau II](#). Il existait entre ces deux échantillons une différence statistiquement significative entre le nombre de score d'Apgar inférieur à 7 à une ( $p = 0,0468$ ) et trois ( $p = 0,0453$ ) minutes de vie. En effet, 13 nouveau-nés (27,7%) avec un DO

pathologique avaient un Apgar inférieur à 7 à une minute de vie et 9 (19,1%) enfants inférieur à 7 à trois minutes de vie contre 6 (11,8%) à une minute chez les nouveau-nés avec des DO physiologiques et 3 (5,9) à trois minutes. Concernant les scores d'Apgar inférieurs à 7 à cinq minutes de vie, seul un nouveau-né du groupe des DO pathologique était concerné. Aucun enfant n'avait un score d'Apgar inférieur à 7 à dix minutes de vie. Pour plus de précision concernant l'adaptation à la naissance, les scores d'Apgar ont été étudiés en fonction de leur médiane et espaces interquartiles. A ce niveau il y a une différence d'adaptation statistiquement significative à une ( $p = 0,0005$ ), trois ( $p = 0,0434$ ) et cinq ( $p = 0,0379$ ) minutes de vie. Cependant cette différence n'était pas retrouvée à dix minutes de vie.

**Tableau II : Critères de jugement principal et secondaires (Main and secondary judgement criterion)**

Critères de jugement*	Doppler ombilical pathologique (> 2 DS) (n=47)	Doppler ombilical physiologique (n=51)	p-value :
<b>Score d'Apgar &lt; 7, n(%) :</b>			
1 min	13 (27,7)	6 (11,8)	<b>0,0468</b>
3 min	9 (19,1)	3 (5,9)	<b>0,0453</b>
5 min	1 (2,1)	0 (0)	0,4796
10 min	0 (0)	0 (0)	> 0,9999
<b>Score d'Apgar, médiane(EIQ) :</b>			
1 min	8 (6-10)	10 (9-10)	<b>0,0005</b>
3 min	10 (8-10)	10 (9,25-10)	<b>0,0434</b>
5 min	10 (9-10)	10 (10-10)	<b>0,0379</b>
10 min	10 (10-10)	10 (10-10)	0,2627
<b>DU pathologique, n/N(%) :</b>	36/46 (78,3)	18/49 (36,7)	<b>&lt; 0,0001</b>
<b>DC pathologique, n/N(%) :</b>	26/38 (68,4)	2/15 (13,3)	<b>0,0003</b>
<b>DV pathologique, n(%) :</b>	0/23 (0)	0/3 (0)	/
<b>Réanimation néonatale, n/N(%) :</b>			
Aspiration bucco pharyngée	30/45 (66,7)	10/49 (20,4)	<b>&lt; 0,0001</b>
Ventilation	26/45 (57,8)	10/50 (20)	<b>0,0002</b>
MCE	2/44 (4,5)	0/50 (0)	0,2164
Intubation	8/45 (17,8)	3/50 (6)	0,0732
Médication	2/45 (4,4)	0 (0)	0,2217
<b>Incubateur ou berceau chauffant, n/N(%) :</b>	19/36 (52,8)	9/47 (19,1)	<b>0,0013</b>
<b>Température à la naissance (°C), m(e-t) :</b>	36,2 (0,8)	36,6 (0,5)	<b>0,0055</b>
<b>Glycémie (mmol/L), médiane(EIQ) :</b>	2,4 (1,2-3,95)	2,8 (2,5-3,4)	0,4073
<b>pH, m(e-t) :</b>	7,27 (0,1)	7,27 (0,1)	0,9673
<b>Admission en néonatalogie, n(%) :</b>	41 (87,2)	16 (31,4)	<b>&lt; 0,0001</b>
<b>Durée d'hospitalisation du nouveau-né (j), médiane(EIQ) :</b>	35 (13,5-59,5)	6,5 (4-15)	<b>&lt; 0,0001</b>
<b>Durée de séjour en néonatalogie (j), médiane(EIQ) :</b>	41 (22-62)	28 (16-44,75)	0,1794

**Abréviations :** DS = déviation standard, n = nombre (effectif pour la catégorie), N = effectif total, EIQ = écart interquartile, min = minutes, % = pourcentage, DU = Doppler utérin, DC = Doppler cérébral, DV = Doppler veineux, MCE = massage cardiaque externe, °C = degré Celsius, mmol/L = millimoles divisées par des litres, j = jours.

**\*Données manquantes :** DU (n=3), DC (n=35), aspiration bucco pharyngée (n=4), ventilation (n=3), MCE (n=4), intubation (n=3), médication (n=3), incubateur ou berceau chauffant (n=15), température (n=18), glycémie (n=65), pH (n=20), durée d'hospitalisation du nouveau-né (n=4), durée de séjour en néonatalogie (n=4)

Concernant les autres Doppler qui ont été réalisés, le groupe des RCIU avec des flux ombilicaux perturbés comportait 78,3% de Doppler utérins pathologiques et 68,4% de Doppler cérébraux pathologiques, contre 36,7% et 13,3% dans le groupe des RCIU avec des DO physiologiques. Il a donc été retrouvé un pourcentage plus élevé de Doppler utérins et cérébraux pathologiques dans l'échantillon où les Doppler ombilicaux étaient également pathologiques ( $p < 0,0001$  et  $p = 0,0003$ ).

Concernant la réanimation néonatale, il a été mis en évidence un nombre plus important d'aspirations bucco-pharyngées ( $p < 0,0001$ ) et de ventilations ( $p = 0,0002$ ) lorsque le Doppler ombilical était anormal. Cependant aucune différence significative n'a été retrouvée concernant le nombre de massages cardiaques externes, le nombre d'intubations, et le nombre d'enfants nécessitant une médication particulière pendant la réanimation.

Pour parfaire l'étude de l'adaptation à la naissance des enfants en RCIU, d'autres paramètres ont été analysés tels que la température à la naissance, la nécessité d'un incubateur ou d'un berceau chauffant, la glycémie ainsi que le pH artériel au cordon. Les enfants exposés à des Doppler ombilicaux pathologiques avaient en moyenne une moins bonne température à la naissance ( $p = 0,0055$ ) et nécessitaient plus d'incubateurs ou de berceaux chauffants ( $p = 0,0013$ ). La différence n'était pas significative concernant la moyenne des glycémies à la naissance et la moyenne des pH artériels était sensiblement la même puisqu'elle a été retrouvée à 7,27 (0,1) dans les deux groupes.

Concernant l'admission en néonatalogie, 41 (87,2%) RCIU avec un DO pathologique étaient concernés contre 16 (31,4%) dans l'autre groupe. Le pourcentage d'admission était donc significativement différent ( $p < 0,0001$ ). Il a également été retrouvé une différence significative de la durée d'hospitalisation des nouveau-nés, quel que soit le service concerné

(unité mère-enfant ou néonatalogie). En revanche malgré la tendance à une durée de séjour en néonatalogie plus longue chez les RCIU avec un DO pathologique, cette différence n'était pas significative ( $p = 0,1794$ ).

Il a ensuite été effectué un ajustement sur l'âge gestationnel par un modèle de régression logistique. Du fait de l'effectif, celui-ci n'a pu être réalisé que pour le score d'Apgar inférieur à 7 à une minute de vie. Après cet ajustement, l'association entre le DO pathologique et le score d'Apgar inférieur à 7 à une minute n'était plus significative ( $p = 0,84$ ).

Il a également été réalisé une stratification des échantillons ([tableau III](#)). Les nouveau-nés ont été classés en trois groupes : ceux n'étant pas prématurés (nés après ou à 37 SA), ceux ayant une prématurité simple (nés entre 32 et 37 SA) et ceux ayant une grande ou une extrême prématurité (nés avant 32 SA). Parmi les 36 enfants nés non prématurés, 6 avaient un DO pathologique et 30 un DO physiologique. Parmi les 39 enfants nés avec une prématurité simple, 20 avaient des flux ombilicaux anormaux et 19 des flux normaux. Enfin, parmi les 23 enfants nés à un terme inférieur à 32 SA, seulement 2 avaient des flux ombilicaux physiologiques. Dans ces trois groupes, les critères de jugement principaux et secondaires ont été comparés. Aucune différence statistiquement significative n'a été retrouvée. Cependant une tendance à une moins bonne adaptation à la naissance dans le groupe de la prématurité simple était constatée lorsque le DO était pathologique (celui-ci étant le groupe le plus représentatif des deux échantillons de départ).

Tableau III : Répartition des nouveau-nés en fonction des termes de naissance (*Newborns distribution according to the terms of birth*)

		Doppler ombilical pathologique (> 2 DS) (n= 47)	Doppler ombilical physiologique (n= 51)	p-valeur :
Absence de prématurité : n=36	Apgar < 7 à 1 min, n(%) :	1 (16,7)	2 (6,7)	0,4314
	Apgar < 7 à 3 min, n(%) :	1 (16,7)	3 (10)	0,5348
	Apgar < 7 à 5 min, n(%) :	1 (16,7)	0 (0)	0,1667
	Aspiration, n(%) :	2 (33,3)	2 (6,9)	0,1277
	Ventilation, n(%) :	1 (16,7)	2 (6,7)	0,4314
	Incubateur ou berceau chauffant, n(%) :	2 (50)	4 (13,8)	0,1422
	T°, m(e-t)	36,7 (0,7)	36,8 (0,5)	0,7773
	Admission néonatal', n(%) :	2 (33,2)	2 (6,7)	0,1212
	Durée de séjour, m(EIQ) :	4,5 (3-10)	4,5 (4-7)	0,9831
	Prématurité simple : n=39	Apgar < 7 à 1 min, n(%) :	4 (20)	2(10,5)
Apgar < 7 à 3 min, n(%) :		3 (15)	0 (0)	0,2308
Apgar < 7 à 5 min, n(%) :		0 (0)	0 (0)	/
Aspiration, n(%) :		10 (52,6)	6 (33,3)	0,2363
Ventilation, n(%) :		8 (42,1)	6 (33,3)	0,5824
Incubateur ou berceau chauffant, n(%) :		8 (44,4)	4 (23,5)	0,1926
T°, m(e-t)		36,4 (0,5)	36,5 (0,5)	0,5576
Admission néonatal', n(%) :		18 (90)	12 (63,1)	0,0648
Durée de séjour, m(EIQ) :		25 (12,5-37)	18 (10,25-33)	0,3324
Grande prématurité (n=19) + Extrême prématurité (n=4) : n= 23		Apgar < 7 à 1 min, n(%) :	8 (38,1)	2 (100)
	Apgar < 7 à 3 min, n(%) :	5 (23,8)	0 (0)	> 0,9999
	Apgar < 7 à 5min, n(%) :	0 (0)	0 (0)	/
	Aspiration, n(%) :	18/20 (90)	2/2 (100)	> 0,9999
	Ventilation, n(%) :	17/20 (85)	2/2 (100)	> 0,9999
	Incubateur ou berceau chauffant, n(%) :	8/20 (40)	2/2 (100)	0,1948
	T°, m(e-t)	35,7 (0,9)	35,9 (0,1)	0,7501
	Admission néonatal', n(%) :	21 (100)	2 (100)	> 0,9999
Durée de séjour, m(EIQ) :	61 (50-75)	77 (φ-φ)	0,3613	

**Abréviations** : néonatal' = néonatalogie

\***Les données manquantes** sont les mêmes que celles du tableau précédent.

## 4. Discussion

En résumé cette étude a montré que chez les fœtus avec un diagnostic de RCIU, le Doppler ombilical pathologique était associé de manière significative à un score d'Apgar moins élevé à une et trois minutes de vie. L'étude a donc réussi à répondre à l'objectif principal, l'hypothèse de départ est validée. Par ailleurs, lorsque le DO était pathologique, celui-ci était également associé à un âge gestationnel plus bas à la naissance, un poids de naissance plus faible, une proportion plus importante de césariennes en urgence, de moins bons Doppler utérins et cérébraux, plus d'aspiration et de ventilation, une moins bonne température à la

naissance, une proportion plus importante d'admission en néonatalogie et une durée d'hospitalisation plus longue.

L'étude réalisée comportait un biais de sélection, car les fœtus ayant été recrutés au CPDPN, l'échantillon initial ne pouvait être représentatif de la population. En effet tous les nouveau-nés dont le diagnostic de RCIU était posé tardivement avec des signes importants d'hypoxie, ne pouvaient passer au CPDPN et donc ne pouvaient être inclus dans l'étude. Par ailleurs, il est possible que des nouveau-nés constitutionnellement petits aient pu être classés par erreur dans la catégorie des RCIU en anténatal lors des réunions au CPDPN.

Un biais de classement est possible également, lié à la fois aux techniques de mesures échographiques qui ne sont pas parfaites (présence de faux positifs et de faux négatifs) et lié aussi à la subjectivité des sages-femmes ou pédiatres cotant le score d'Apgar. Le biais principal de cette étude reste le biais de confusion. C'est pourquoi un ajustement par régression logistique en fonction de l'âge gestationnel des nouveau-nés pour le score d'Apgar à une minute, et une stratification par grade de prématurité ont été réalisés. Cependant ces ajustements n'ont pas permis de mettre en évidence les mêmes différences significatives que celles retrouvées précédemment. Nos effectifs obtenus après la stratification étaient réduits et peu équilibrés, ce qui amenait un manque de puissance.

Pour ce qui est des résultats des caractéristiques à l'inclusion, l'âge gestationnel, plus précoce à l'accouchement chez les enfants avec au moins un DO pathologique, est retrouvé dans de nombreuses études. Sterne et al. ont montré que le terme d'accouchement chez les RCIU était plus précoce en cas de reverse flow ou de diastole nulle au DO (29 semaines de grossesse). Ce terme d'accouchement était intermédiaire en cas de rapport cérébro-placentaire inférieur ou égal à 1 (33,2 semaines) et il était plus tardif pour un rapport cérébro-placentaire supérieur à 1 (34,7 semaines de grossesse) [17].

L'IMC, supérieur dans l'échantillon des RCIU avec un flux ombilical pathologique, n'était

pas un biais de confusion dans notre étude car il n'y avait pas de lien significatif entre un IMC élevé et un mauvais Apgar. Ce résultat est concordant avec la littérature puisque l'obésité est un facteur de risque de trouble précoce de la placentation et de la pré-éclampsie [18]. Il était donc logique d'avoir un IMC plus élevé chez les RCIU avec un DO pathologique car ces derniers étaient principalement (55,3%) d'origine vasculaire.

Le pourcentage de césarienne en urgence, plus élevé dans l'échantillon des RCIU avec des anomalies aux DO, est également retrouvé dans la littérature. L'étude de Li et al. expliquait que lorsqu'il existe des altérations Doppler fœtales, en particulier une augmentation des résistances ombilicales, voire une disparition ou une inversion du flux diastolique ombilical, il est possible que le fœtus, plus fragile, soit plus exposé à la survenue d'asphyxie per-partum en rapport avec les contractions utérines [19].

Actuellement, il est clairement établi que le terme de survenue du RCIU est un facteur de sévérité de cette pathologie [13]. Ceci a été retrouvé dans notre étude puisque l'échantillon des fœtus avec un DO pathologique avait un diagnostic de RCIU statistiquement plus précoce. Le travail de recherche de Levy et al. montrait que chez les enfants avec un RCIU, la pré-éclampsie et le faible poids de naissance étaient des facteurs de risque d'une moins bonne adaptation à la naissance et d'un score d'Apgar plus faible [20]. Ceci est en accord avec les résultats de notre étude qui ont mis en évidence un poids de naissance plus faible et une étiologie majoritairement vasculaire lorsque le DO était pathologique. Cet échantillon avait également un nombre de scores d'Apgar inférieur à 7 plus faible à une et trois minutes de vie. Le travail de Levy et al. est concordant aussi avec nos résultats concernant le Doppler utérin, qui est plus souvent pathologique en cas d'anomalies au DO, celui-ci étant l'échantillon qui s'adaptait le moins bien à la naissance.

Pour ce qui est des résultats retrouvés concernant les critères de jugement, il existe également quelques articles dans la littérature. Young Ji et al. ont montré dans une étude récente que

l'absence de flux en diastole (diastole nulle) ou l'inversion de ce flux (reverse flow), diagnostiquées en anténatal chez des enfants nés prématurés avec un RCIU, étaient associées à de moins bons résultats périnataux notamment concernant le score d'Apgar à 5 minutes de vie, le nombre de ventilations et la durée d'hospitalisation [21]. De manière similaire, l'étude de Ali et al., réalisée en 2014, mettait en évidence que les nouveau-nés avec un DO pathologique avaient un poids de naissance significativement plus petit, des résultats périnataux moins bons, qu'ils étaient plus fréquemment admis en soins intensifs, qu'ils avaient plus d'hémorragie intra-ventriculaires et qu'ils avaient plus de risque de décès périnataux [22]. Ces résultats étaient en accord avec ceux retrouvés dans notre recherche.

En revanche d'autres études comme celle de Dicke et al. concluaient que le lien entre le Doppler ombilical et une mauvaise adaptation à la vie extra-utérine ne pouvait être établi car il était trop imprécis [16]. L'étude de Tobal et al. a mis en évidence que le DO ne montrait que des anomalies hémodynamiques locales et qu'une mesure Doppler isolée n'avait qu'une médiocre valeur prédictive du devenir fœtal [11].

En cas de RCIU, il existe une séquence de détérioration des indices Doppler, comme vue précédemment. Lors d'une hypoxie, ce sera d'abord le Doppler ombilical qui sera pathologique, puis le Doppler cérébral et enfin le Doppler veineux [23]. Cela entraînera des anomalies du rythme cardiaque fœtal et pourra entraîner la mort en l'absence de prise en charge. Cette séquence n'est pas toujours respectée, mais elle explique ici le fait qu'il y ait plus de Doppler cérébraux pathologiques dans l'échantillon des RCIU avec un Doppler ombilical pathologique.

Par ailleurs il est intéressant de noter qu'il n'y avait pas de score d'Apgar inférieur à 7 à dix minutes de vie parmi les 98 enfants inclus. Ceci peut s'expliquer soit par le fait que les fœtus avec des anomalies associées ont été classés comme inéligibles dès le début de l'étude, soit

par le fait que l'étude se déroule dans une maternité de type III. Dans ce deuxième cas, cela pourrait signifier qu'à dix minutes de vie la réanimation a été largement établie si nécessaire, et donc que la prise en charge a été correctement menée.

Aucun enfant ne présentait de Doppler veineux pathologique au niveau du canal d'Arantius. Cela met en évidence que les cliniciens ont agi suffisamment tôt, avant que le Doppler ne se dégrade. La prise en charge a également été correctement réalisée en ce qui concerne l'administration de corticoïdes (pour les naissances avant 34 SA) et de sulfate de magnésium (pour celles avant 32 SA) puisque, quel que soit l'échantillon, tous les nouveau-nés concernés ont pu en bénéficier.

Il est à noter qu'il y a eu deux décès dans l'étude aux 11<sup>ème</sup> et 19<sup>ème</sup> jours de vie, le premier, d'une infection à staphylocoque et le second d'une entérocolite ulcéro-nécrosante. Ces deux nouveau-nés présentaient des DO pathologiques. Il semblerait donc intéressant de continuer cette étude en observant de plus près les complications néonatales dans ces deux groupes et leur devenir à moyen et long terme.

Par ailleurs, l'étude présentée pourrait être réalisée une nouvelle fois avec des effectifs plus importants pour pallier le manque de puissance lors de la stratification. Elle pourrait également être réalisée en étudiant trois échantillons : les RCIU avec un DO physiologique, ceux avec un DO pathologique mais présentant une diastole positive et les RCIU avec une diastole nulle ou un reverse flow. Cela permettrait d'avoir une plus grande précision.

Concernant la surveillance des RCIU, en plus de ce qui se fait actuellement, il pourrait être intéressant de rechercher en systématique la fibronectine plasmatique maternelle qui a une valeur prédictive élevée concernant le risque de survenue d'un syndrome pré-éclampsique maternel.

## **5. Conclusion**

Les nouveau-nés en RCIU présentant un DO pathologique ont une moins bonne adaptation à la naissance en ce qui concerne leur score d'Apgar, leur réanimation néonatale, leur température à la naissance, leur potentiel d'admission en néonatalogie ainsi que leur durée d'hospitalisation. Tout cela semble aussi lié au terme précoce de diagnostic du RCIU, à la prématurité et au faible poids de naissance de ces enfants. L'ajustement sur l'âge gestationnel et la stratification réalisés mettent en évidence qu'il faut continuer ces recherches avec des effectifs plus importants afin de pouvoir étudier l'adaptation à la naissance d'enfants nés au même terme.

Bien qu'il n'existe actuellement aucune méthode pour surmonter la restriction de croissance in utéro, le Doppler ombilical doit être un outil précieux pour aider les cliniciens à prédire les résultats périnataux. Il est donc important que les praticiens recherchent en systématique la vélocimétrie des Doppler dans le cas d'enfants présentant un diagnostic de RCIU. En cas de Doppler ombilical pathologique il est absolument nécessaire de renforcer la surveillance anténatale de cette grossesse.

Enfin, au vu de la moins bonne adaptation à la naissance lorsque le DO est pathologique, la vigilance des praticiens est indispensable. Ainsi les résultats des Doppler anténataux devraient toujours être communiqués aux sages-femmes et pédiatres pour la naissance de ces enfants particulièrement fragiles afin que tous les gestes et ajustement nécessaires puissent être réalisés lors de leur adaptation à la vie extra-utérine.

## 6. Références

- [1] CNGOF, Recommandations pour la pratique clinique- Le retard de croissance intra-utérin, Paris 2013.
- [2] BLONDEL B. et KERMARREC M., Enquête nationale périnatale, INSERM, Paris 2010, Mai 2011.
- [3] BENDEDDOUCHE A.S., BOUGUIMA A., KANDOUCI F., GHOMARI S.M., KADA ZAIR A., KAOUADJI N., et al. Aspects épidémiologiques du retard de croissance intra-utérin dans un service de pédiatrie général. *Archives de Pédiatrie*, juin 2010, vol. 17, p. 86.
- [4] Haute Autorité de Santé, Recommandation de bonne pratique - Grossesse à risque : orientation des femmes enceintes entre les maternités en vue de l'accouchement, déc. 2009.
- [5] GOFFINET F., PARIS J., NISAND I., BREART G. Méta-analyse utilité clinique du Doppler ombilical. *Journal gynécologie obstétrique et biologie de la reproduction*, 1997, vol. 26, n°1.
- [6] ABBARA A., Doppler vasculaire fœtal et des artères utérines maternelles, index et rapport. [en ligne]. In aly-abbara.com. Disponible sur : [http://www.aly-abbara.com/echographie/biometrie/doppler\\_index.html](http://www.aly-abbara.com/echographie/biometrie/doppler_index.html) (Page consultée le 26 juin 2015).
- [7] FERRAZZI E., BELLOTTI M., GALAN H., PENNATI G., BOZZO M., RIGANO et al. Doppler investigation in intrauterine growth restriction from qualitative indices to flow measurements. *Annals of the New York academy of sciences*, Sep 2001, vol.943, p. 316-325.
- [8] BASCHAT A.A., GEMBRUCH U., HARMAN C.R. The sequence of changes in Doppler and biophysical parameters as severe fetal growth restriction worsens. *Ultrasound Obstetrics & Gynecology*, 2001, vol.18, p. 571-577.
- [9] MAKHSEED M., JIROUS J., AHMED M.A., VISWANATHAN D.L. Middle cerebral artery to umbilical artery resistance index ratio in the prediction of neonatal outcome. *International journal of gynecology & obstetrics*, 2000, vol.71, n°2, p. 119-125.

- [10] BASCHAT A.A., GEMBRUCH U., REISS I., GORTNER L., WEINER C.P., HARMAN R., Relationship between arterial and venous Doppler and perinatal outcome in fetal growth restriction. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, oct 2000, vol.16, n°5, p. 407-413.
- [11] TOBAL N., CHEVILLOT M., HIMILY V., PERROTIN F., LANSAC J., ARBEILLE P.H. Monitoring Doppler de la circulation foetale sur plusieurs artères et sur plusieurs jours pour une meilleure prédiction du devenir foetal. *Journal de radiologie*, déc 2002, vol.83, n°2-C2, p. 1943-1951.
- [12] Association des Utilisateurs de Dossiers Informatisés en Pédiatrie, Obstétrique et Gynécologie. Mise à jour des courbes de morphométrie néonatale. [en ligne]. In audipog.com. Disponible sur : [http://www.audipog.net/courbes\\_morpho.php#calcul](http://www.audipog.net/courbes_morpho.php#calcul) (Page consultée entre mai et décembre 2015).
- [13] CNGOF, Item 21 : retard de croissance intra-utérin (RCIU). Université médicale virtuelle francophone, 2011.
- [14] GOLD F., BLOND M.H., LIONNET C. Pédiatrie en maternité. Réanimation en salle de naissance Masson. Paris 2009, p 2-9.
- [15] LAUGIER J., ROZE J.C., SIMEONI U., SALIBA E. Soins aux nouveaux nés. Avant, pendant et après la naissance Masson. Paris 2006, p 87-90.
- [16] DICKE J.M., HUETTNER P., YAN S., ODIBO A., KRAUS F.T. Umbilical artery Doppler indices in small for gestational age fetuses : correlation with adverse outcomes and placental abnormalities. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 2009, vol.28, n°12, p. 1603-1610.
- [17] STERNE G., SHIELDS L.E., DUBINSKY T.J. Abnormal fetal cerebral and umbilical Doppler measurements in fetuses with intrauterine growth restriction predicts the severity of perinatal morbidity. *Journal of clinical ultrasound*, september 2000.
- [18] Société Française d'anesthésie et de réanimation. Prise en charge multidisciplinaire des

formes graves de pré éclampsie, Recommandations Formalisées d'Experts communes 2009.

[19] LI H., GUDMUNDSSON S., OLOFSSON P. Acute increase of umbilical artery vascular flow resistance in compromised fetuses provoked by uterine contractions. *Early Human Development*, 2003, vol.74, n°1, p. 47-56.

[20] LEVY B., DAWSON J., TOTH P, BOWDLER N. Predictors of neonatal resuscitation, low Apgar scores, and umbilical artery pH among growth-restricted neonates. *Obstetrics & Gynecology*, 1998, vol. 91, n°6.

[21] YOUNG J., HAENG-SOO K., JEONG Y., JOON HYUNG K., HO YEON K., SUK JOON C. Umbilical Artery Study as a predictive marker of perinatal outcome in preterm small for gestational age infants. *Yonsei Medical Journal*, 2009, vol.50, n°1, p. 39-44.

[22] ALI A., ARA I., SULTANA R., AKRAM F., JEHAN ZAIB M. Comparison of perinatal outcome of growth restricted fetuses with normal and abnormal umbilical artery Doppler waveforms. *Journal of Ayub Medical College Abbottabad*, 2014, vol.26, n°3, p. 344-348.

[23] GIULIANO N., ANNUNZIATA M.L., TAGLIAFERRI S., ESPOSITO F.G, IMPERATO O.C.M., CAMPANILE M., et al. IUGR management : new perspectives. *Journal of Pregnancy*, 2014, vol. 2014.

## Annexe I : Cahier d'observation

---

NOM (de la mère) :

Prénom :

Date de naissance :

Âge maternel à la date d'accouchement :

Profession patiente :

Profession conjoint :

Précarité :

Diabète :

- absence
- diabète de type 1
- diabète de type 2
- antécédent de diabète gestationnel
- diabète gestationnel

ATCD d'HTA chronique :

- oui
- non

ATCD de RCIU :

- oui
- non

Tabagisme :

- absence
- < 10 cigarettes par jour
- > 10 cigarettes par jour

Alcool pendant la grossesse :

- oui
- non

Toxicomanie :

- oui
- non

Date d'accouchement :

Terme d'accouchement :

DGE :

**Gestité :**

(= nombre total de grossesses y compris celle-ci, les grossesses extra-utérine, les interruptions de grossesses, les fausses couches spontanées, les morts nés)

**Parité :**

(= nombre total de grossesses y compris celle-ci, ayant abouti à la naissance d'un enfant)

**Taille :**

(m)

**Poids :**

(kg)

⇒ **IMC :**  
(kg/m<sup>2</sup>)

**Étiologie du RCIU :****Terme du diagnostic de RCIU :****Échographies :**

- âge gestationnel, biométries :
- ...
- ...
- ...

**RCIU :**

- harmonieux
- disharmonieux

**Doppler ombilical :**

- au moins une fois pathologique
- toujours physiologique

**Si doppler ombilical pathologique, préciser la valeur et l'âge gestationnel :**

- Diastole nulle
- Reverse flow

**Autre doppler pathologique :**

- non
- oui

**Si oui, préciser le type du doppler, l'âge gestationnel et la valeur pathologique :****Outil de surveillance : ERCF avant l'accouchement**

- normal
- pathologique =>

Signes d'hypoxie chronique échographique ?

- oui. De quel type :
- non

Transfert in utéro :

- non
- oui, préciser la maternité d'origine :

Si accouchement < 34 SA, administration de corticoïde :

- oui
- non

Administration de sulfate de magnésium en cas d'accouchement prématuré :

- oui
- non

Mode accouchement :

- voie basse simple
- voie basse avec aide opératoire => ventouse
- voie basse avec aide opératoire => forceps
- césarienne programmée.
- césarienne en urgence hors travail.
- césarienne en urgence pendant le travail.

Indication du mode d'accouchement :

Durée des efforts expulsifs :

Quantité de liquide :

- normal
- oligoamnios
- hydramnios

Couleur du liquide :

- clair
- teinté
- méconial

ARCF pendant le travail :

- non
- oui. De quel type :

Prénom de l'enfant :

Sexe :

- féminin
- masculin

Poids de naissance :

(gramme)

Équivalent en percentile (*audipog*) :

RCIU :

- simple : EPF < 10° P
- sévère : EPF < 3-5° P

Prématurité :

- simple : naissance entre 32-36 SA
- grande prématurité : entre 28-32 SA
- extrême prématurité : < 28 SA
- Absence de prématurité

Score d'APGAR à 1 minute :

Score d'APGAR à 3 minutes :

Score d'APGAR à 5 minutes :

Score d'APGAR à 10 minutes :

Ttt éventuel à la naissance :

pH artériel au cordon :

Glycémie à la naissance :

Température :

Admission en néonatalogie :

- non
- oui

Si oui durée du séjour en néonatalogie :

Durée du séjour à la maternité :

## Résumé

---

**Contexte :** Le retard de croissance intra-utérin est une pathologie complexe. Il est fréquent mais de diagnostic difficile. La mortalité périnatale peut être réduite avec les résultats des Doppler échographiques car cela permet au clinicien d'intervenir plus vite et de manière plus appropriée. Cette étude vise à comparer l'adaptation à la naissance des fœtus avec un Doppler ombilical au moins une fois pathologique, avec celle des fœtus ayant un Doppler ombilical physiologique tout au long de la grossesse.

**Matériels et méthodes :** Une étude de cohorte rétrospective a été menée à l'Hôpital Couple Enfant de Grenoble, maternité de type III, entre Janvier 2010 et octobre 2015. Au total 98 femmes enceintes avec un fœtus en restriction de croissance et ayant eu au moins un contrôle des Doppler échographiques, ont été étudiées. 47 patientes avaient un Doppler ombilical pathologique et 51 avaient un Doppler ombilical normal tout au long de leur grossesse. Ces patientes ont été suivies et l'adaptation à la naissance des nouveau-nés a été étudiée.

**Résultats :** Le score d'Apgar était significativement inférieur chez les nouveau-nés avec un doppler ombilical pathologique. Ce dernier était aussi associé à des Doppler cérébraux pathologiques. Les nombres d'aspirations, de ventilations et d'incubateurs ou de berceaux chauffants étaient plus élevés lorsque le flux ombilical était perturbé. Il y avait également une différence concernant la température à la naissance et l'admission en néonatalogie. Cependant après un ajustement sur l'âge gestationnel par régression logistique, ou après une stratification en fonction du degré de prématurité, ces différences n'ont pas été retrouvées.

**Conclusion :** Il est très important de réaliser une surveillance des Doppler échographiques en anténatal chez les fœtus en restriction de croissance. Les résultats des Doppler ombilicaux devraient aider les cliniciens à prédire les résultats périnataux.

**Mots clés :** Retard de croissance intra-utérin (RCIU), Doppler de l'artère ombilical, Index de résistance, Adaptation à la naissance, Score d'Apgar.

## Abstract :

---

**Objectives :** Intra uterine growth restriction is a complex disease. It frequently occurs nonetheless it is hard to diagnose. Perinatal mortality can be reduced thanks to Doppler scan outcomes because they allow clinicians to act as soon as possible and be more efficient. The purpose of this study is to compare foetus neonatal outcomes with umbilical Doppler as last once pathological and foetus who have physiological umbilical Doppler throughout pregnancy.

**Materials and methods :** Between january 2010 and october 2015, a retrospective cohort study was done in Couple Child hospital which is a level III maternity. A total of 98 pregnant women, with a growth restricted foetus and at least one ultrasound velocimetry were studied. Among them, 47 patients had a pathological umbilical velocimetry and 51 patients had a normal umbilical velocimetry throughout pregnancy. These patients were followed and neonatal outcomes were studied.

**Results :** Apgar score was significantly lower to newborn with pathological umbilical Doppler. Umbilical Doppler was also in relation with pathological cerebral velocimetry. Furthermore, the number of aspiration, ventilation, incubator or warming cradle was higher when umbilical flow was abnormal. A statistically significant difference was found with birth temperature and admission in neonatal unit. Nevertheless, after an adjustment on the gestational age by logistic regression or a stratification according to prematurity degrees, those differences were not found.

**Conclusion :** Restricted growth foetus need an effective monitoring related to antenatal ultrasound velocimetry. The results of umbilical Doppler may help clinician to predict perinatal results.

**Keywords :** Intra Uterine Growth Restriction (IUGR), Umbilical artery velocimetry, Resistance index, Neonatal outcomes, Apgar score.