



**HAL**  
open science

**Pertinence d'un contrôle systématique de la glycémie et de la calcémie chez les nouveau-nés macrosomes : étude de cohorte sur un échantillon de 204 enfants classés comme macrosomes nés entre le 24 juin 2015 et 24 juillet 2016 au CHU de Grenoble**

Diane Johnson

► **To cite this version:**

Diane Johnson. Pertinence d'un contrôle systématique de la glycémie et de la calcémie chez les nouveau-nés macrosomes : étude de cohorte sur un échantillon de 204 enfants classés comme macrosomes nés entre le 24 juin 2015 et 24 juillet 2016 au CHU de Grenoble. Gynécologie et obstétrique. 2017. dumas-01560902

**HAL Id: dumas-01560902**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01560902>**

Submitted on 12 Jul 2017

**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 SID de Grenoble :  
[bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:bump-theses@univ-grenoble-alpes.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**

Pertinence d'un contrôle systématique de la  
glycémie et de la calcémie chez les nouveau-nés  
macrosomes

Etude de cohorte sur un échantillon de 204 enfants classés comme  
macrosomes nés entre le 24 juin 2015 et 24 juillet 2016 au CHU de Grenoble

Mémoire soutenu le 21 juin 2017

Par : JOHNSON - Diane

*[Données à caractère personnel]*

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

Année 2017

UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES

U.F.R DE MÉDECINE DE GRENOBLE

**DÉPARTEMENT DE MAÏEUTIQUE**

**Pertinence d'un contrôle systématique de la glycémie et  
de la calcémie chez les nouveau-nés macrosomes**

Etude de cohorte sur un échantillon de 204 enfants classés comme macrosomes nés  
entre le 24 juin 2015 et 24 juillet 2016 au CHU de Grenoble

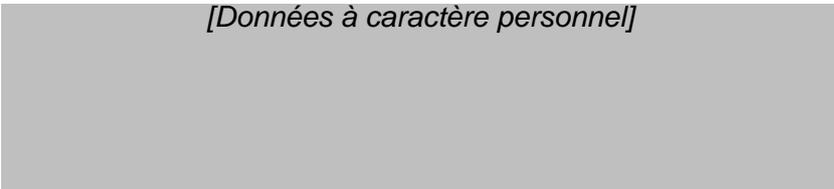
**The relevance of systematic testing of glycaemia and calcaemia  
in new borns with foetal macrosomia**

Cohort study with a sample size of 204 children born with macrosomia between the 24th of  
June 2015 and the 24th of July 2016 at Grenoble CHU.

Mémoire soutenu le 21 juin 2017

Par : JOHNSON - Diane

*[Données à caractère personnel]*



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

Année 2017

## Résumé

**Objectifs :** Evaluer la pertinence du protocole de risque d'hypoglycémie et d'hypocalcémie chez les nouveau-nés classés comme macrosome à l'Hôpital de Grenoble. Les objectifs secondaires étaient de juger de l'utilité de la classification de la macrosomie en macrosomie segmentaire et harmonieuse.

**Méthode :** Nous avons mené une étude de cohorte analytique, non contrôlée, au Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes, maternité de niveau 3. Les données ont été recueillies rétrospectivement du 24 juin 2015 au 24 juillet 2016. Les nouveau-nés ont été identifiés « macrosome » par les sages-femmes après utilisation de la courbe AUDIPOG à la naissance. Les nouveau-nés ont ensuite été classés en macrosomes segmentaires ou harmonieux selon leur index pondéral. Le jugement de critère principal était le nombre de nouveau-nés, classés comme macrosomes, présentant des manifestations cliniques et/ou biologiques en lien avec leur macrosomie.

**Résultats :** 204 macrosomes ont été inclus dans notre étude. Parmi ces nouveau-nés, 12,2% des macrosomes ont présenté une hypoglycémie à 1h de vie et 3,3% en post natal. Le taux d'hypocalcémie était de 3,9%. Au total, 16,3% des macrosomes intégrant le protocole ont présenté au moins une valeur pathologique ou un signe clinique en suite de naissance. La majorité de ces complications étaient des hypoglycémies dans les premières heures après la naissance. Notre étude n'a pas retrouvé de différence entre les macrosomes segmentaires et harmonieux, dans les complications néonatales, les caractéristiques maternelles et les complications obstétricales. Cependant, dans notre échantillon total de mères de macrosomes, nous notons une augmentation importante des hémorragies du post partum, comparées à la moyenne nationale (8% versus 3%). Enfin, 1 accouchement voie basse sur 10 s'est compliqué d'une difficulté ou d'une dystocie des épaules.

**Conclusion** : Notre étude permet de remettre en question la pertinence médicale et économique d'appliquer systématiquement ce protocole chez les macrosomes.

Notre étude préconise la poursuite systématique du contrôle glycémique à 1 heure de vie ainsi que les moyens de prévention secondaire du risque d'hypoglycémie et d'hypocalcémie.

Une réflexion sur la reclassification de la macrosomie pourrait être nécessaire. Vu nos résultats, notre étude ne préconise pas l'utilisation de l'Index Pondéral mais des recherches plus approfondies dans ce sens seraient intéressantes.

Par rapport à la population générale, notre étude met en avant des différences dans les caractéristiques maternelles, fœtales et complications associées. Elle rappelle les conduites à tenir et les mises en garde que la sage-femme doit connaître avant l'accouchement d'une mère avec suspicion d'un foetus macrosome.

**Mots clés** : macrosomie, hypoglycémie, hypocalcémie, segmentaire, harmonieux

## **Abstract**

**Objectives :** Evaluate the relevance of the current guidelines concerning the risk of hypoglycaemia and hypocalcaemia in newborns with foetal macrosomia at the Hospital of Grenoble. The secondary objectives were to further classify the macrosomia as asymmetric or symmetric.

**Method :** We conducted an analytical, non-controlled cohort study, in the Central Hospital of Grenoble, Maternity Level 3. We collected the data retrospectively from the 24<sup>th</sup> of June 2015 to the 24<sup>th</sup> of July 2016. Newborns were diagnosed with foetal macrosomia by a midwife thanks to the use of the AUDIPOG curve after the birth. Then, newborns were further classified as asymmetric or symmetric using their ponderal index. The result measured was the number of newborns, identified as macrosomia newborns, who presented with clinical and/or biological signs linked to the macrosomia.

**Results :** 204 macrosomia newborns were included in our study. Among these newborns, 12,2% presented with hypoglycaemia at 1 hour of life and 3,3% post natal. The hypocalcaemia frequency was 3,9%. In total, 16,3% of the included macrosomia newborns presented with at least one pathological value or a clinical sign postnatally. The main complication seen was hypoglycaemia during the first post natal hours. Our study did not find a statistical difference between neonatal complications, maternal characteristics and obstetrical complications in asymmetric and symmetric macrosomia newborns. We found a significant increase of post partum haemorrhage compared to the national average (8% versus 3%), 1 in 10 vaginal deliveries had complications involving difficulties or a dystocia passing the shoulders.

**Conclusion :** Our study calls into question the medical and economic relevance of the current guidelines for foetal macrosomia and highlights the difference in the maternal and foetal

characteristics and the associated complications between the general population and macrosomia newborns.

Our study recommends the implementation of systematic glycaemic testing at 1 hour of life as well as further research into alternatives for the prevention of hypoglycaemia and hypocalcaemia in newborns. Reconsideration of the current classifications of macrosomia would also be pertinent. In view of our results, our study does not recommend the use of the Ponderal Index, however further investigation into this area would be valuable. Finally, our study serves as a reminder to all midwives of the warning signs and appropriate actions required prior to the mother's delivery when a foetal macrosomia is suspected.

**Keys words** : macrosomia, hypoglycaemia, hypocalcaemia, asymmetric, symmetric

Je remercie les membres du Jury :

Président du jury : Mme Baudon Claire, Sage-Femme Enseignante au Département de Maïeutique de l'UFR de Médecine Grenoble ;

Co-président : Pr Debillon Thierry, PU-PH à l'HCE au Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes ;

Co-président : Mr Laurent GAUCHER, Sage-femme HFME et Pôle IMER à l'Hospices Civils de Lyon ;

Directeur de mémoire : Mme le Docteur Valérie Belin, Praticien Hospitalier à l'HCE au Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes ;

Sage-femme co-directeur : Mme Martin Claudine, Sage-Femme Enseignante au Département de Maïeutique de l'UFR de Médecine de Grenoble.

Je remercie plus particulièrement,

Mme le Docteur Valérie Belin, Praticien Hospitalier à l'HCE au Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes, directrice de ce mémoire ;

*Pour son expertise, ses conseils avisés, sa disponibilité, et son soutien tout au long de ce mémoire ;*

Mme Claudine Martin, Sage-Femme Enseignante au Département de Maïeutique de l'UFR de Médecine de Grenoble, co-Directrice de ce mémoire ;

*Pour sa rigueur, son professionnalisme et ses encouragements dans l'élaboration de ce mémoire ;*

Mme Chrystèle Chavatte, Sage-Femme Enseignante au Département de Maïeutique de l'UFR de Médecine de Grenoble, co-Directrice de ce mémoire ;

*Pour son aide dans la mise en place de ce mémoire.*

Je remercie à titre personnel,

Mes parents et ma famille ;

*Pour leurs soutiens durant ces 6 années, pour leurs relectures et leurs précieux conseils ;*

Christoph Robert Müller ;

*Pour son soutien quotidien et son optimisme ;*

Mes proches ;

*Pour leurs encouragements durant les périodes difficiles.*

## Table des matières

Abréviations .....	11
Introduction .....	12
Matériel et Méthode .....	16
Type d'étude .....	16
Site d'étude .....	16
Population .....	16
Recueil des données à l'inclusion .....	17
Recueil de données et analyse statistique : .....	20
Diagramme d'inclusion (Flow Chart) .....	21
Résultats .....	22
Caractéristiques de la population .....	22
Résultats de l'objectif principal .....	25
Résultats du 1er objectif secondaire .....	27
Résultats du 2ème objectif secondaire .....	30
Résultats du 3ème objectif secondaire .....	33
Discussion.....	37
Biais, limites et originalité de l'étude : .....	37
Discussion des différents résultats : .....	38
1- Caractéristiques des nouveau-nés .....	38
2- Discussion sur les résultats de l'objectif principal.....	39

3- Discussion résultats du 1 <sup>er</sup> objectif secondaire :.....	45
4- Discussion des résultats du 2e objectif secondaire :.....	48
5- Discussion sur les résultats du 3 <sup>e</sup> objectif secondaire :.....	50
6- Pertinence de l'identification de la macrosomie :.....	54
7- Etude médico-psycho-économique.....	56
Conclusion :.....	61
Bibliographie .....	63
Annexes :.....	66
Annexe 1 : Courbe de Miller HC. Hassanein K : distribution des index pondéraux des nouveau-nés en fonction de leur âge gestationnel .....	66
Annexe 2 : Protocole d'hypoglycémie de l'HCE au CHU de Grenoble.....	67
Annexe3 : Protocole d'hypocalcémie de l'HCE au CHU de Grenoble .....	71
Annexe 4 : condition test dépistage par OMS.....	74

## Abréviations

AVB : accouchement voie basse

CNGOF : collège national des gynécologues et des obstétriciens français

CNIL : commission nationale de l'informatique et des libertés

DARU : délivrance artificielle et révision utérine

DG : diabète gestationnel

DID : diabète insulino-dépendant

DMO : dossier médico obstétrical

ENP : enquête nationale périnatale

HAS : haute autorité de santé

HCE : hôpital couple enfant

HPP : hémorragie du post partum

HU : hauteur utérine

IMC : index de masse corporelle en  $\text{kg/m}^2$

IMG : interruption médicale de grossesse

IP : index pondéral

PC : périmètre céphalique

RU : révision utérine

## Introduction

En France, à la naissance, ce sont actuellement les courbes de référence AUDIPOG (Association des Utilisateurs de Dossiers Informatisés en Pédiatrie, Obstétrique et Gynécologie) qui sont utilisées pour classer les nouveau-nés selon leur poids de naissance en fonction de l'âge gestationnel. A partir de ces courbes, un nouveau-né est dit macrosome lorsque son poids de naissance est supérieur au 90<sup>e</sup> percentile.[1]

La macrosomie présente à court, moyen et long terme, une augmentation de la morbidité maternelle et néonatale [2] [3] [4] [5] : dystocie des épaules, hémorragie de la délivrance, hypoglycémies et hypocalcémies néonatales, diabète ou obésité pour le futur enfant etc.

Le nouveau-né macrosome est plus à risque d'hypoglycémie par augmentation de la demande énergétique et par un éventuel hyperinsulinisme fœtal qui inhibe les enzymes de la glycogénolyse. [6]

Les nouveau-nés présentant un hyperinsulinisme, ne peuvent accéder à d'autres substrats d'énergie cérébrale pendant les premiers jours de vie. L'hypoglycémie néonatale cliniquement significative est un problème de santé important, qui peut avoir des conséquences sur le développement neurologique. [7]

L'hypocalcémie est due à une carence brutale des apports maternels chez ces enfants en hyperanabolisme. L'hypocalcémie néonatale précoce se produit pendant les 4 premiers jours de vie. Elle correspond à une exagération de la chute physiologique post-natale de la calcémie.

Les manifestations cliniques d'une hypoglycémie ou d'une hypocalcémie néonatale sont comparables et peuvent provoquer : altération de la conscience, irritabilité, stupeur, léthargie, apnées, accès de cyanose, coma, difficultés d'alimentation, hypothermie, hypotonie, trémulations voire convulsions.

Pour pallier à ces complications, l'HAS recommande la mise en place d'un protocole adapté. A l'hôpital Couple Enfant de Grenoble, maternité de niveau 3 réalisant 3000 naissances/an deux protocoles ont été élaborés, en 2000 pour l'hypoglycémie et 2003 pour l'hypocalcémie, révisés en 2011, d'après les recommandations de la Fédération Régionale des Pédiatres Néonatalogistes de la région Rhône-Alpes. Ils concernent le dépistage et la prise en charge du nouveau-né à risque d'hypoglycémie et d'hypocalcémie.

D'après ces protocoles, les nouveau-nés macrosomes auront au minimum 6 contrôles glycémiques répartis de leur première heure de vie jusqu'à 48h de vie ainsi qu'une prise de sang au 3<sup>e</sup> jour de vie pour vérifier la calcémie.

Plusieurs études [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] ont montré que la macrosomie est hétérogène en terme de phénotypes cliniques et biologiques et en terme d'étiologies. À la définition habituelle, basée sur le poids de naissance en fonction de l'âge gestationnel, se substitue une définition intégrant la taille. L'index pondéral ( $\text{poids(g)} \times 100/\text{taille}^3 \text{(cm)}$ ) permet de distinguer une macrosomie harmonieuse et une macrosomie segmentaire. [8] [11]

Les macrosomes harmonieux (ou globaux) ont un index pondéral inférieur ou égal au 90<sup>ème</sup> percentile, une taille proportionnelle au poids avec un examen somatique et neurologique normal. La taille des parents, leur poids de naissance, la parité et/ou l'ethnie semblent être des facteurs génétiques déterminants. Le macrosome harmonieux paraît présenter peu de complications dans les premiers jours de vie. Ce n'est pas un macrosome pathologique.

Les macrosomes segmentaires ont un index pondéral supérieur au 90<sup>ème</sup> percentile et les complications semblent plus importantes et fréquentes. Ces nouveau-nés présentent un hyperinsulinisme. Ils sont pour la plupart issus de mère diabétique mais pas uniquement. En dehors du diabète, les facteurs maternels expliquent la moitié de la variance du poids de naissance. [15] [8]

La distinction entre les deux types de macrosomie pourrait être repérée en anténatal selon les facteurs maternels et permettre la mise en place d'un suivi plus adapté.

Plusieurs études ont préconisé l'utilisation de l'index pondéral dans la classification de la macrosomie en suite de couche pour ne pas surveiller en excès des nouveau-nés. [14] [8]

Dans notre étude, nous nous sommes intéressés à la pertinence du protocole post-natal des macrosomes à l'HCE. Puis, nous avons voulu caractériser davantage la macrosomie selon son type, harmonieux et segmentaire, pour juger de la pertinence de la mise en place d'une classification de la macrosomie dans les maternités.

- L'hypothèse principale de départ était que les nouveau-nés identifiés comme macrosomes à la naissance à HCE et entrant dans le protocole amenaient une surveillance rapprochée non justifiée et en excès par rapport aux taux mineurs de complications.

L'**objectif principal** était d'évaluer la pertinence du protocole d'hypoglycémie et d'hypocalcémie à dépister les complications biologiques chez les nouveau-nés classés comme macrosomes à la naissance.

Le critère de jugement principal était le nombre de nouveau-nés, classés comme macrosomes, présentant des manifestations cliniques et/ou biologiques en lien avec leur macrosomie.

- La 1<sup>ère</sup> hypothèse secondaire était que les nouveau-nés macrosomes segmentaires présentaient davantage de complications néonatales et post-natales que les nouveau-nés macrosomes harmonieux.

Le **1<sup>er</sup> objectif secondaire** était de déterminer si la fréquence des complications néonatales et post-natales chez les macrosomes segmentaires était supérieure à celle chez les macrosomes harmonieux.

Le critère de jugement était la survenue d'une dystocie des épaules, d'un traumatisme dû à l'accouchement, d'une détresse respiratoire et/ou d'une perte de poids supérieure à 10% par rapport au poids de naissance en suite de naissance.

- La 2<sup>ème</sup> hypothèse secondaire était que les mères des macrosomes segmentaires présentaient en anténatal davantage de facteurs de risque de diabète et de macrosomie que les mères des macrosomes harmonieux.

Le **2<sup>ème</sup> objectif secondaire** était d'évaluer l'association entre les facteurs de risques maternels de diabète et de macrosomie et le type de macrosomie dans un échantillon de nouveau-nés macrosomes.

Le critère de jugement était la présence d'un IMC  $\geq 25\text{kg/m}^2$ , une parité élevée, un âge  $\geq 35$  ans, des antécédents familiaux de diabète, un diabète préexistant à la grossesse, un antécédent de macrosomie, la taille du père.

- La 3<sup>ème</sup> hypothèse secondaire était que les mères de macrosomes segmentaires présentaient plus de complications pendant la grossesse et en per-partum que les mères des macrosomes harmonieux.

Le **3<sup>ème</sup> objectif secondaire** était d'évaluer l'association entre les complications pendant la grossesse et le per-partum et le type de macrosomie, tels que la présence d'un diabète gestationnel, d'une prise de poids importante pendant la grossesse, d'un accouchement instrumentalisé ou par césarienne, de la présence d'une déchirure et/ou d'une complication liée à la délivrance.

## Matériel et Méthode

### *Schéma de l'étude*

#### Type d'étude

Il s'agissait d'une étude de cohorte épidémiologique, analytique, rétrospective, non contrôlée, mono-centrique.

#### Site d'étude

Elle a été réalisée en CHU dans le service de suite de couche de l'Hôpital Couple Enfant, maternité de niveau 3 à Grenoble en Rhône-Alpes.

#### Population

Pour construire l'échantillon, nous avons réalisé une requête sur la base Access® du Dossier Médical Obstétrical de Cristal Net (logiciel informatique de l'hôpital de Grenoble). Ce dossier comporte un onglet « Nouveau-né » rempli par les sages-femmes en salle de naissance, où figure un onglet à cocher : « Hypotrophe, eutrophe ou macrosome ». Pour cela, elles doivent utiliser le « Module d'estimation de la croissance néonatale » en ligne créé par AUDIPOG [1]. Lorsque le nouveau-né est classé dans la catégorie macrosome, il rentre dans le protocole de risque d'hypoglycémie et hypocalcémie néonatale du CHU de Grenoble qui prévoit une surveillance rapprochée des glycémies et de la calcémie (cf annexe 2 et 3).

Les nouveau-nés ont été inclus sur une période de 13 mois, entre le 24 juin 2015 et le 24 juillet 2016. La taille de l'échantillon choisi était de 300 couples mères/nouveau-nés.

Ont été éligibles les nouveau-nés nés dans la période donnée à l'hôpital de Grenoble, classés ainsi comme macrosomes à la naissance, selon les courbes de références AUDIPOG.

Ont été exclus les nouveau-nés dont l'excès de poids était dû à une malformation.

Pour tous les nouveau-nés identifiés comme macrosomes d'après la requête Access®, nous avons reporté l'index pondéral sur la courbe de Miller HC. Hassanein K [12] en fonction de leur âge gestationnel pour constituer 2 groupes :

Le groupe des macrosomes harmonieux était composé des macrosomes ayant un index pondéral strictement inférieur au 90e percentile d'après la courbe de Miller HC. Hassanein K. (Annexe 1)

Le groupe des macrosomes segmentaires était composé des macrosomes ayant un index pondéral est supérieur ou égal au 90e percentile d'après la courbe de Miller HC. Hassanein K. (Annexe 1)

### Recueil des données à l'inclusion

La littérature a avancé plusieurs facteurs de risques maternels pouvant être en lien avec la macrosomie. Nous avons voulu voir si certains facteurs de risques avaient un lien statistique avec un type de macrosomie.

Notre critère de jugement principal était la présence de facteurs de risques maternels en anténatal.

Nos critères de jugement secondaires étaient la fréquence des complications obstétricales en perpartum et des complications en néonatales dans les deux groupes de macrosomie.

Les données ont été recueillies rétrospectivement grâce aux dossiers pédiatriques et médico-obstétricaux informatiques du nouveau-né et de la mère. Elles comprenaient : les données nécessaires au calcul de l'index pondéral pour classer les macrosomes dans le groupe harmonieux ou segmentaire, les caractéristiques maternelles avancées comme des facteurs de risque de macrosomie selon la littérature, les caractéristiques et les complications obstétricales et néonatales.

- **Les caractéristiques du nouveau-né :**

- Informations nécessaires au calcul d' l'Index Pondéral IP :
  - poids de naissance du nouveau-né en gramme
  - sa taille en centimètre

$$IP = \frac{\text{poids de naissance} \times 100}{\text{taille à la naissance}^3}$$

- Périmètre crânien en cm
- Age gestationnel à l'accouchement en semaine d'aménorrhée

- **Les symptômes cliniques et biologiques lié à la macrosomie :**

- Valeurs de la glycémie néonatale à H1 mmol/L et en suite de naissance : Selon le protocole d'hypoglycémie de l'HCE, le seuil retenu pour définir une hypoglycémie est de 2,2mmol/L,
- Valeurs de la calcémie en mmol/L : La calcémie a été contrôlée par prise de sang à H72. Le seuil définissant l'hypocalcémie chez le nourrisson est de 2 mmol/L.
- Présence de signes cliniques : trémulations, convulsions, hypotonie

- **Les complications néonatales :**

- Détresse respiratoire
- Difficulté ou dystocie des épaules
- Traumatismes à la naissance : fracture de la clavicule, lésions du plexus brachial
- Malformations : de l'appareil urinaire, du système cardio-vasculaire, du cerveau, du foie et de la thyroïde
- Malpositions : pieds varus, pieds bots, plagiocéphalie, torticoli etc,
- Transfert en néonatalogie

- Perte de poids : A l'HCE, le poids du nouveau-né est pris au moins une fois par jour. L'objectif est une perte inférieure à 10% du poids de naissance.
- **Les caractéristiques maternelles facteurs de risque de diabète et/ou de macrosomie :**
- Parité
  - Age maternel en année
  - IMC en kg/m<sup>2</sup> : Une patiente ayant un IMC avant la grossesse supérieur ou égal à 25kg/m<sup>2</sup> nécessite une recherche d'un diabète gestationnel.
  - Prise de poids pendant la grossesse en kilogramme
  - Antécédent de nouveau-né(s) macrosome(s) : Un antécédent de macrosomie lors d'une grossesse précédente doit faire amener à la recherche d'un possible diabète gestationnel lors de la prochaine grossesse, selon les recommandations de l'HAS.
  - A été considéré comme macrosome tout enfant antérieur décrit avec un poids à la naissance supérieur à 4 kilos ou lorsque la notion de « macrosomie » était précisée dans les antécédents obstétricaux.
  - Taille paternelle en centimètre
  - Antécédents de diabète dans la famille au 1<sup>er</sup> degré : Une patiente, présentant dans ses antécédents familiaux au 1<sup>er</sup> degré un diabète ou ayant déjà eu un diabète gestationnel dans une grossesse précédente, est plus à risque de diabète durant la grossesse.
  - Diabète antérieur à la grossesse

- **Les complications obstétricales :**

- Pathologie de la grossesse : diabète
- Mode d'accouchement : accouchement voie basse, ventouse, forceps, césarienne. Nous avons précisé s'il s'agissait d'un déclenchement (par prostaglandine ou par ocytocine) et si la césarienne était programmée.
- Complication de la délivrance : révision utérine, délivrance artificielle, ligatures, embolie, transfusion
- Hémorragie du post-partum : définie pour des pertes totales supérieures ou égales à 500 cc
- Déchirure et son type : déchirure simple (1<sup>er</sup>/2<sup>e</sup> degrés), déchirure compliquée (3<sup>e</sup>/4<sup>e</sup> degrés), épisiotomie

[Recueil de données et analyse statistique :](#)

Le logiciel Cristal Net, ainsi que les informations qui y sont stockées et exploitées par le CHU de Grenoble, fait l'objet d'une autorisation CNIL. Les données pour cette étude sont anonymes.

Les caractéristiques à l'inclusion ont été décrites par la moyenne et l'écart type pour les variables continues et par les effectifs et pourcentages pour les variables qualitatives.

Les tests de comparaison entre les macrosomes harmonieux et segmentaires étaient le test T de Student pour les variables quantitatives continues et le test de Chi<sup>2</sup> pour les variables qualitatives, remplacé par la probabilité exacte de Fischer en cas d'effectif théorique attendu sous l'hypothèse nulle inférieure à 5.

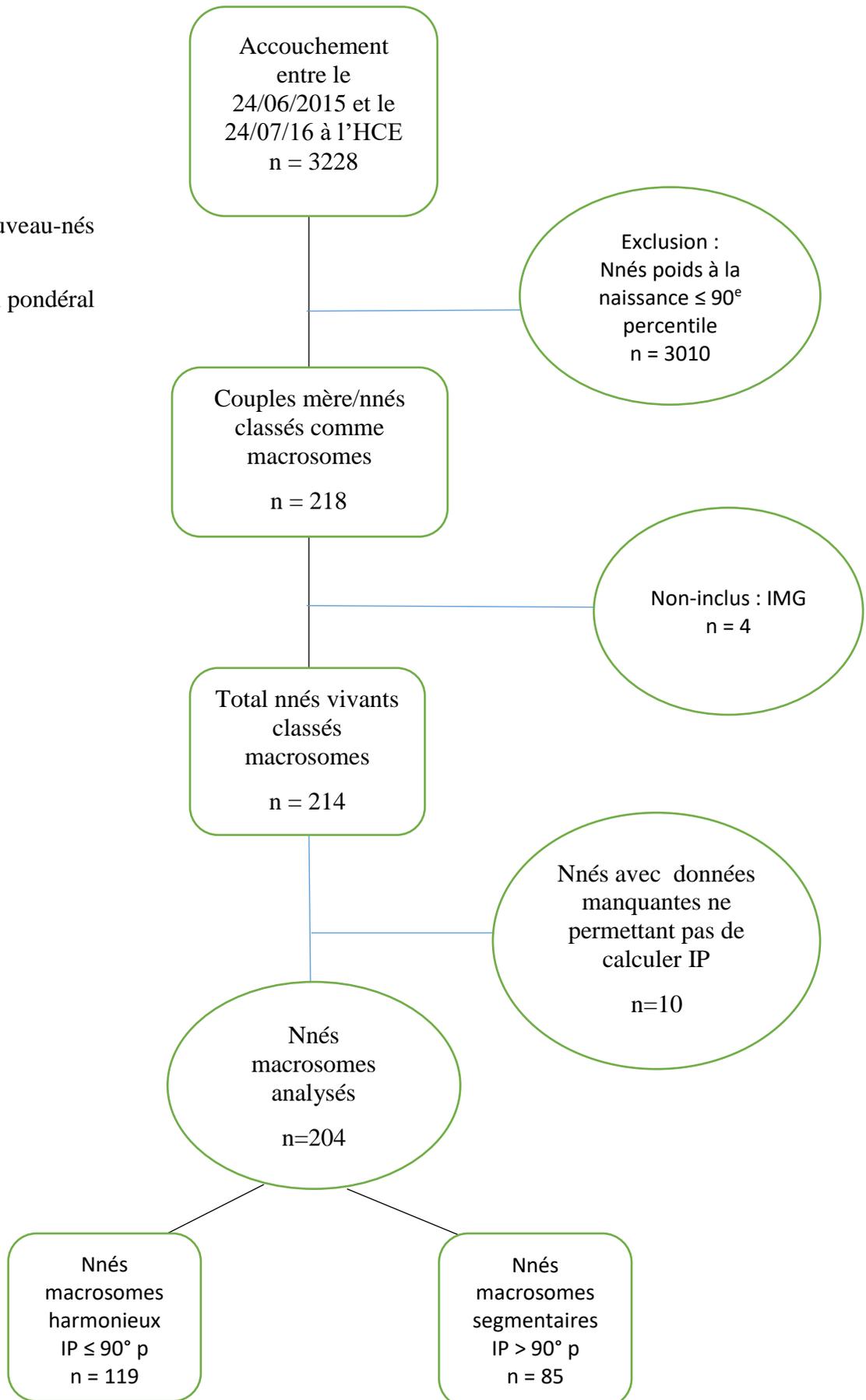
Le seuil de signification a été fixé à 0,05.

Les analyses statistiques ont été faites à l'aide du programme Stat View.

## Diagramme d'inclusion (Flow Chart)

Nnés= nouveau-nés

IP = index pondéral



## Résultats

### Caractéristiques de la population

Durant notre période d'étude, du 1<sup>er</sup> juin 2015 au 24 juillet 2016, 3228 accouchements ont eu lieu au CHU de Grenoble. Après notre requête sur le DMO, 218 nouveau-nés ont été classés macrosomes après saisie de la sage-femme. Notre échantillon représentait 6,7% de la population source.

Nous n'avons inclus que les nouveau-nés vivant à la naissance, ainsi 4 dossiers pour IMG ont été exclus. Notre échantillon final était composé de 214 couples mères/nouveau-nés macrosomes selon les courbes de références AUDIPOG.

Parmi la population de nouveau-nés classés comme macrosomes, des données manquantes ne nous ont pas permis de calculer l'IP pour 10 nouveau-nés qui n'ont pas pu être classés par manque de leur taille ou de leur poids à la naissance. Ils étaient pour la majorité des prématurés. Ces nouveau-nés ont donc été exclus de l'analyse.

Notre population comprenait au total 204 nouveau-nés classés macrosomes.

Le groupe des macrosomes harmonieux était composé de 119 couples mères/nouveau-nés, soit 58% de l'échantillon.

Le groupe macrosomes segmentaires était composé de 85 couples mère/nouveau-nés, soit 42% de l'échantillon.

Tableau 1 : Caractéristiques nouveau-nés :

	Macrosomes harmonieux n = 119	Macrosomes segmentaires n = 85	TOTAL DES 2 GROUPES n = 204	P-value
vm = valeurs manquantes				
<b>SEXE NNÉ</b>				
- garçon (n ; %) vm =2	58 (48,7)	43 (50,6)	101 (49,5)	0,79
<b>POIDS À LA NAISSANCE</b> (en gr) (m ; $\sigma$ ) vm =2	4101 (333,4)	4132 (306)	4114 (321)	0,5
<b>TAILLE À LA NAISSANCE</b> (en cm) (m ; $\sigma$ ) vm = 10	53,3 (2,1)	52,4 (1,9)	52,9 (2,1)	0,0023
<b>PC</b> (en cm) (m ; $\sigma$ ) vm = 8	36,4 (1,27)	36,5 (2,69)	36,5 (1,9)	0,83
<b>Terme</b> (m ; $\sigma$ )	39,5 (1,44)	39,7 (1,35)	39,6 (1,4)	0,347
- < 37 sa (n ; %)	3 (2,52)	2 (2,3)	5 (2,4)	0,84
- 37 $\geq$ terme < 41 (n ; %)	96 (80,7)	66 (77,7)	162 (79,4)	
- $\geq$ 41 (n ; %)	20 (16,8)	17 (20)	37 (17,4)	
vm =2				

**Sexe :**

La proportion entre les 2 sexes était égale, aussi bien chez les macrosomes harmonieux que segmentaires. (p=0,79)

**Poids à la naissance :**

Le poids moyen était de 4095g dans l'échantillon total. Les 2 groupes étaient comparables. (p=0,5)

**Taille :**

La taille moyenne était de 52,9 cm.

Les nouveau-nés macrosomes harmonieux étaient en moyenne plus grands que les macrosomes segmentaires : 53,3 cm versus 52,4 cm. La différence est significative (p<0,0023). (Tableau 1)

**Terme :**

Les enfants sont nés en moyenne à 39+5 semaines d'aménorrhée avec 3,8% prématurément, 78,7% à terme et 17,4% en dépassement de terme. La majorité naissait donc dans les limites du terme. Il n'y a pas de différence concernant l'âge gestationnel entre les deux groupes (p=0,84).

## Résultats de l'objectif principal

Notre objectif principal était d'étudier la pertinence du protocole des risques liés à la macrosomie dans le dépistage des complications.

Tableau 2 : Manifestations cliniques et biologiques liées à l'hypoglycémie ou l'hypocalcémie :

	<b>MACROSOMES HARMONIEUX n = 119</b>	<b>MACROSOMES SEGMENTAIRES n = 85</b>	<b>TOTAL DES 2 GROUPES n = 204</b>	<b>P-VALUE</b>
vm = valeurs manquantes				
<b>HYPOGLYCEMIE A H ( n ; % )</b> vm = 21	14 (13,1)	11 (14,3)	25 (12,2)	0,87
<b>HYPOGLYCEMIE EN SDC (n ; % )</b> vm=27	4 (3,9)	2 (2,6)	6 (3,3)	0,65
<b>HYPOCALCEMIE ( n ; % )</b> vm = 20	8 (7,1)	0	8 (3,9)	0,0188
<b>SIGNES CLINIQUES - Trémulations ( n ; % )</b>	1 (0,8)	0	1 (0,5)	
<b>NOMBRE D'ENFANTS AVEC AU MOINS UNE VALEUR PATHOLOGIQUE</b>	22 (17,5)	13 (14,7)	35 (16,3)	0,6

### **Hypoglycémies :**

Dans notre échantillon, 13,5% des nouveau-nés classés comme macrosomes ont présenté une hypoglycémie en salle de naissance avec une fréquence semblable entre les 2 types de macrosomie. (p=0,87)

En suite de couche, le taux glycémique a été surveillé pendant 48h minimum selon le protocole de l'HCE. Durant cette période, 3,3% des macrosomes ont présenté une hypoglycémie, avec une tendance à l'augmentation chez les macrosomes harmonieux (3,9% versus 2,6%) (p=0,65).

**Hypocalcémie :**

Les nouveau-nés ayant présenté une hypocalcémie étaient des macrosomes harmonieux (7,1%) versus 0 chez les segmentaires. La différence est significative ( $p = 0,02$ ). (Tableau 2)

**Trémulations :**

Une seule trémulation a été rapportée dans le dossier du nouveau-né dans notre échantillon total.

**Au total**, 16,3% des nouveau-nés macrosomes intégrant le protocole ont présenté, durant leur séjour, au moins une valeur pathologique de glycémie et/ou de calcémie, une tendance à l'augmentation chez les macrosomes harmonieux (17,5% versus 14,7%) ( $p=0,6$ ).

## Résultats du 1er objectif secondaire

Notre objectif secondaire était de comparer les complications post natale entre les 2 types de macrosomie.

Tableau 3 : Complications néonatales

	MACROSOMES HARMONIEUX n = 119	MACROSOMES SEGMENTAIRES n = 85	TOTAL DES 2 GROUPES n = 204	P-VALUE
vm = valeurs manquantes				
<b>DIFFICULTES AUX EPAULES (n ; %)</b>	11 (9,2)	9 (10,5)	20 (9,8)	
- Dystocie (n ; %)	5 (4,2)	5 (5,8)	10 (4,9)	0,86
- Difficultés (n ; %)	6 (5)	4 (4,7)	10 (4,7)	
vm =2				
<b>DETRESSE RESPIRATOIRE (n ; %)</b>	10 (8,4)	2 (2,3)	12 (5,8)	0,17
vm =2				
<b>TRAUMATISME (n ; %)</b>	6 (5)	0 (0)	6 (2,8)	0,0557
- plexus brachial (n ; %)	2	0	2	
- fracture (n ; %)	4	0	4	
<b>PERTE DE POIDS ≥ 10% (m ; σ)</b>	4 (3,4)	3 (3,6)	7 (3,4)	0,92
vm=91				
<b>TRANSFERT (n ; %)</b>	4 (3,3)	4 (4,7)	8 (3,9)	0,6
<b>SYNDROME POSTURAL (n ; %)</b>	17(14,3)	11(12,9)	28 (13,1)	0,78
<b>MALFORMATIONS (n ; %)</b>	14 (11,7)	12 (14,2)	26 (12,1)	0,61

### **Dystocie ou difficultés des épaules :**

Nous avons distingué les dystocies des épaules nécessitant une manœuvre de Jacquemier des difficultés des épaules résolues par la manœuvre de Mac Roberts.

10% des macrosomes de notre étude ont présenté une difficulté ou une dystocie des épaules. La proportion entre les 2 types de complications était égale.

Les segmentaires et les harmonieux présentaient un pourcentage comparable. ( $p=0,86$ )

### **Détresse respiratoire :**

Dans notre échantillon, 6,13% des nouveau-nés ont présenté des détresses respiratoires.

Les macrosomes harmonieux ont plus souvent présenté une détresse respiratoire que les segmentaires, avec un pourcentage de 8,3% versus 2,3% chez les segmentaires. La différence n'est pas significative ( $p = 0,17$ ).

### **Traumatismes :**

Les traumatismes dus à l'accouchement comprenaient des lésions du plexus brachial ainsi que des fractures de la clavicule.

Un traumatisme était présent chez 2,8% des macrosomes.

Les macrosomes segmentaires de notre échantillon n'ont présenté aucune fracture ou lésion du plexus brachial à l'inverse des harmonieux ( $p=0,0557$ ).

### **Perte de poids $\geq 10\%$ :**

Dans nos 2 groupes, la fréquence des macrosomes passant sous la barre des 10% a été comparable, avec un taux de 3,4% pour l'échantillon total. (p=0,92)

### **Transfert :**

Parmi ces nouveau-nés, 3,9% ont nécessité des transferts en raison d'une prématurité, d'une suspicion d'infection materno-fœtale ou d'une détresse respiratoire. Il n'y a pas de différence entre les 2 groupes. (p=0,6)

### **Syndromes posturaux :**

Les syndromes posturaux, dus à la contrainte utérine, comprenaient des plagiocéphalies, des torticolis, des malpositions des pieds et des malpositions du nez. Nous retrouvons cette complication chez 12,1% des macrosomes sans différence entre les 2 groupes. (p=0,78)

### **Malformations/anomalies/dysfonctionnement congénitaux :**

Notre étude a montré différentes anomalies congénitales et dysfonctionnements de certains organes (vus en anténatal à l'échographie ou dépistés à la naissance) :

- *Appareil urinaire* : dysplasie rénale, urétéro hydronéphrose unilatérale, dilatations pyelocalicielles, abouchements ectopiques d'uretères, double système rénale pyelectasie,
- *Cerveau* : kyste de la portion antérieure du plexus choroïde,
- *Organes génitaux internes ou externes* : kystes ovariens, hypospades,
- *Hépatique* : dilatation récessus de Rex,
- *Digestif* : anses digestives hyperechogènes,
- *Cardiaque* : souffle cardiaque, communication interventriculaire,
- *Endocrinien* : hyperplasie congénitale des surrénales.

Le taux de malformation dans les deux groupes était comparable avec un pourcentage de 12,1% sans différence statistique ( $p=0,61$ ).

### Résultats du 2ème objectif secondaire

Notre 2<sup>ème</sup> objectif secondaire était de voir si les mères des macrosomes segmentaires présentaient davantage de facteurs de risque de diabète et/ou de macrosomie en anténatal selon l'HAS. (Tableau 4)

#### **Age :**

Une patiente âgée de 35 ans ou plus est dite plus à risque de diabète selon l'HAS. Dans notre étude, la moyenne d'âge était de 31,2 ans et 72,9% de l'échantillon avait moins de 35 ans. Ces résultats étaient similaires entre les macrosomes segmentaire et harmonieux. ( $p=0,79$ )

#### **IMC :**

Une obésité était retrouvée chez 50% des mères, et seulement 3,8% avaient une corpulence dite « maigre » avec un  $IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$ .

Les proportions entre les différentes catégories d'IMC étaient semblables entre les 2 types de macrosomie. ( $p=0,77$ )

#### **Antécédents de diabète :**

Dans les 2 groupes la proportion était comparable avec 23,7% des patientes présentant un antécédent de diabète au 1<sup>er</sup> degré. ( $p=0,86$ )

#### **Antécédent de macrosomie :**

Dans notre échantillon, 31,5% des mères présentaient un antécédent de macrosomie. Une différence non significative est notable entre les mères de macrosomes segmentaires (35,7%) et harmonieux (28,6%) ( $p=0,28$ ).

Tableau 4 : Facteurs de risque de diabète et de macrosomie pendant la grossesse

	MACROSOMES HARMONIEUX n = 119	MACROSOMES SEGMENTAIRES n = 85	TOTAL n = 204	P-VALUE
vm = valeurs manquantes				
<b>FACTEURS DE RISQUE D'UN DIABETE GESTATIONNEL</b>				
<b>AGE MATERNEL (en année) (m ; <math>\sigma</math>)</b>	31,1 (5,3)	31,3 (4,9)	31,3 (5,1)	0,79
- < 35 ans (n ; %)	86 (72,3)	63 (74,1)	149 (73)	0,79
<b>IMC AVANT GROSSESSE (m ; <math>\sigma</math>)</b>	25,5 (5,9)	26,4 (6,3)	25,9 (6,2)	0,306
- < 18,5 (n ; %)	5 (4,2)	2 (2,4)	7 (3,4)	0,77
- 18,5 $\geq$ IMC < 25 (n ; %)	53 (44,9)	40 (47,5)	93 (45,6)	
- $\geq$ 25 (n ; %)	60 (50,8)	43 (50)	103 (50,4)	
vm : 4				
<b>ANTECEDENTS DE MACROSOME (n ; %)</b>	35 (28,6)	31 (35,7)	66 (31,1)	0,28
vm : 2				
<b>ANTECEDENT FAMILIAL DIABETE (n ; %)</b>	28 (23,9)	21 (25)	49 (24)	0,86
vm : 3				
<b>FACTEURS DE RISQUE DE MACROSOMIE</b>				
<b>DIABÉTE AVANT GROSSESSE (n ; %)</b>	6 (5,2)	3 (3,6)	9 (4,4)	0,57
- DID	5	2	7	
- DNID	1	1	2	
<b>TAILLE PERE (m ; <math>\sigma</math>)</b>	178,4 (7,2)	179,6 (6,3)	178,9 (6,8)	0,29
vm : 6,9				
<b>PARITÉ</b>				
1	49 (38,9)	16 (18,2)	65 (30,4)	0,0047
2	45 (35,7)	40 (45,4)	85 (40)	
3	19 (15,1)	12 (13,6)	31 (14,4)	
4	9 (7,2)	10 (11,3)	19 (8,9)	
>5	4 (3,2)	10 (11,3)	14 (6,5)	

Des caractéristiques maternelles et paternelles doivent être recherchées en anténatal car ils peuvent être un facteur de risque de macrosomie pendant la grossesse.

#### **Diabète maternel avant la grossesse :**

Un diabète était présent chez 4,6% des patientes, insulino-dépendant (DID) ou non-dépendant avant la grossesse.

Trois quart des diabètes pré-existants étaient un DID.

Notre étude ne retrouve pas de différence entre les 2 types de macrosomie. ( $p=0,57$ )

#### **Taille paternel :**

La moyenne de la taille du père était comparable entre les deux groupes avec une moyenne de 1m79 ( $p=0,29$ ).

#### **Parité :**

Au niveau de l'échantillon total, pour la majorité, c'était leur première ou deuxième grossesse.

Notre étude a montré une différence significative du niveau de parité entre les macrosomes segmentaires et les macrosomes harmonieux ( $p= 0,0047$ ).

Les macrosomes harmonieux avaient davantage de mère primipares (38,9%) en comparaison aux macrosomes segmentaires (18,2% de mères primipares).

## Résultats du 3ème objectif secondaire

Notre dernier objectif était de comparer les complications obstétricales pendant la grossesse et le per partum chez les mères des macrosomes harmonieux et segmentaires.

Tableau 5 : Complications obstétricales

	MACROSOMES HARMONIEUX n = 119	MACROSOMES SEGMENTAIRES n = 85	TOTAL n = 204	P-VALUE
vm = valeurs manquantes				
<b>DIABETE GESTATIONNEL</b> (n ; %)	21 (17,6)	20 (23,5)	41 (20)	0,57
- Sous regime	14	10	24	
- Sous insuline	7	10	17	
<b>PRISE DE POIDS PENDANT GROSSESSE</b> (m ; $\sigma$ )	13,9(6,1)	14,1 (7)	14,6 (6,4)	0,91
- < 5 kg (n ; %)	6 (5,1)	4 (4,9)	10 (5,1)	0,47
- 5-9 (n ; %)	23 (19,6)	18 (22,2)	41 (20,7)	
- 10-12 (n ; %)	17 (14,5)	16 (19,7)	33 (16,6)	
- 13-15(n ; %)	25 (21,4)	16 (19,7)	41 (20,7)	
- 16-19 (n ; %)	27 (23,1)	10 (12,3)	37 (18,7)	
- $\geq$ 20 (n ; %)	19 (16,2)	17 (21)	36 (18,2)	
vm : 16				
<b>MODE DE DEBUT DE TRAVAIL :</b>				
- Déclenchement (n ; %)	46 (38,9)	34 (40,5)	80 (39,6)	0,83
<b>MODE D'ACCOUCHEMENT</b>				
- AVB (n ; %)	74 (62)	49 (58)	123 (57,7)	0,41
- Instrumentales (n ; %)	8 (6,7)	9 (10,5)	17 (8,3)	
- Césarienne (n ; %)	37 (31)	28 (33)	65 (30,5)	

<b>COMPLICATIONS OBSTETRIQUES</b>				
• <b>Déchirure</b> (n ; %)	56 (46,8)	35 (40,2)	94 (44,1)	0,34
- Déchirure simple (n ; %)	32 (25,3)	27 (31,3)	59 (27,7)	0,12
- Épisiotomie (n ; %)	20 (19,8)	6 (9,1)	33 (15,4)	
- Périnée Complet (n ; %)	2 (3,1)	0	2 (2,8)	
- Périnée complet après épisiotomie (n ; %)	2 (1,7)	2 (2,3)	4 (1,9)	
• <b>RU/ DARU</b> (n ; %)	23 (18,3)	13 (14,7)	36 (16,82)	0,51
• <b>HPP</b> (n ; %)	17 (13,5)	8 (9)	25 (11,7)	0,32
- Transfusion (n)	2			
- Embolisation (n)		1		
- Hystérectomie d'hémostase (n)	2			
• <b>RUPTURE UTERINE</b> (n)	1	1		

### **Diabète gestationnel :**

Un diabète gestationnel a été diagnostiqué pour 20% des mères de macrosomes.

Nous notons une augmentation du DG chez les mères de macrosomes segmentaires (23,5% contre 17,6%) sans différence significative (p=0,57).

### **Prise de poids pendant la grossesse :**

La prise de poids moyenne dans l'échantillon était de 14,03 kg.

La prise de poids était supérieure à 20 kilos chez 21% dans les mères du groupe segmentaire et 16,2% chez les harmonieux. (p=0,47)

### **Déclenchement et voie d'accouchement:**

La voie basse a été le mode d'accouchement pour 66% de notre échantillon total dont 17% avec un instrument (ventouse ou forceps). Nous notons une légère augmentation de la proportion de voie basse instrumentalisée dans le groupe des segmentaires (10,5 vs 6,7%) (p=0,41).

De fréquence comparable entre les 2 types de macrosomie, 30% de césariennes ont été réalisées dont 10% étaient programmées et 12% dues à des échecs de déclenchements. (p=0,41)

Le taux de déclenchement était de 41%, similaire entre les deux groupes (p=0,97).

### **Déchirures :**

Nous avons considéré les mères ayant eu des éraillures comme ayant des périnéés intacts. Nous avons distingué, dans les déchirures, 3 groupes :

- les déchirures simples ou de 1er degré (selon la classification française)
- les périnéés complets ou complets compliqués (selon la classification française)
- les épisiotomies

Dans notre étude, 94 mères, soit 44,1% de notre échantillon total ont présenté une déchirure, tous types confondus.

Parmi les mères ayant accouché par voie basse, 54 mères ont eu un périnée intact soit 25,2%, sans différence entre les deux groupes (p=0,34).

Les épisiotomies étaient plus fréquentes chez les mères des nouveau-nés harmonieux, (19,8% versus 9,1%). (p=0,12)

Et nous avons noté une augmentation des déchirures simples chez les segmentaires (31,3% versus 25,3%).

### **Complications de la délivrance :**

Une hémorragie du post partum est survenue chez 11,7% des mères de macrosomes avec une fréquence supérieure chez les mères de macrosomes harmonieux 13,5% versus 9%. La différence n'est pas significative ( $p = 0,32$ ).

Nous notons une augmentation des RU/DARU chez les mères des harmonieux, avec 18,3% de versus 14,7% ( $p = 0,51$ ). Deux ruptures utérines ont été retrouvées dans notre échantillon total, une dans chaque groupe.

Du côté du groupe des harmonieux, 2 mères ont nécessité une hystérectomie d'hémostase et 2 autres des transfusions après hémorragie.

Du côté du groupe des segmentaires, une mère a nécessité une embolisation.

## Discussion

### Biais, limites et originalité de l'étude :

#### *Biais de classement : utilisation d'une courbe américaine*

Les macrosomes ont été classés dans le groupe harmonieux ou segmentaire grâce à la courbe élaborée par Miller HC. Hassanein K. et présentant la distribution de l'index pondéral en percentile dans un groupe contrôle de nouveau-né selon leur âge gestationnel. L'utilisation de cette courbe représente un biais de classement dans notre étude. Cette courbe a été étudiée en 1971 grâce à un groupe témoin composé de 1437 nouveau-nés à l'hôpital universitaire de Kansas aux Etats Unis. Il n'a pas été montré de différence statistique entre les nouveau-nés caucasiens ou africains, les mères nullipares ou multipares ainsi que les âges gestationnels dans cette étude. D'autres études se sont appuyées sur cette courbe pour classer les nouveau-nés en fonction de leur index pondéral ce qui montre son intérêt et sa légitimité dans le milieu scientifique.

Mais nous pouvons nous questionner sur la pertinence de la transposition de cette courbe à notre population en France, en Isère en CHU de niveau 3.

#### *Biais d'information : données manquantes sur le DMO.*

L'étude présente un biais d'information dû au caractère rétrospectif du recueil de données et de leur informatisation. En effet de nombreux dossiers n'ont pas été correctement renseignés et des informations étaient manquantes, certaines plus récurrentes que d'autres, tels que le contrôle de la glycémie du nouveau-né à 1h ou en suite de naissance, ou le contrôle de la calcémie à 72 heures de vie (non fait ou non renseigné), 10% des dossiers comprenaient au moins une valeur manquante que ce soit concernant le résultat des glycémies ou de la calcémie. Nous avons recueilli seulement le taux glycémique le plus bas, retrouvé en suite de naissance,

ainsi que toutes glycémies inférieures à 2,2 mmol/L. Ainsi, nous ne pouvons conclure au bon respect du protocole par les professionnels de santé.

Notre recueil de données a débuté lors de la mise en place des dossiers pédiatriques informatisés, soit début juin 2015. Avant cela les dossiers étaient sous forme papier. C'était donc une pratique nouvelle pour les auxiliaires de puériculture, principalement en charge de la surveillance des nouveau-nés en suite de naissance, ainsi un remplissage non exhaustif est probable. Par exemple, concernant les signes cliniques dus aux hypoglycémies et aux hypocalcémies, seulement une trémulation a été décrite et retrouvé dans les dossiers. Ce faible taux peut être biaisé.

*Biais de classement : avis pédiatrique non pris en compte :*

Avant la sortie de la maternité, le pédiatre procède à un examen général du nouveau-né. Il peut être alors amené à reclassifier le macrosome en nouveau-né eutrophe ou au contraire à reclasser des nouveau-nés dit eutrophe comme macrosome. Dans notre étude, nous n'avons pas pris en compte cette possible reclassification.

### Discussion des différents résultats :

#### 1- Caractéristiques des nouveau-nés

- L'INSERM a publié en mai 2011 un rapport présentant une description de l'état de santé des enfants, des soins et des caractéristiques des mères en 2010 et leur évolution depuis 2003, à partir des deux dernières enquêtes nationales périnatales (ENP). [16]

Leur échantillon comprenait 15 418 enfants et 15187 femmes, dont 14 903 enfants et 14681 femmes en métropole.

La proportion de nouveau-nés macrosomes avancée par l'ENP est de 7% au niveau national, dans notre étude elle était de 6,7%. Ainsi, nous retrouvons un résultat cohérent malgré un biais d'information.

- La proportion entre les sexes était égale, un résultat qui contredit A. Treisser et Spellacy qui retrouvent 67% de sexe masculin chez les macrosomes. [3]

- La littérature décrit la macrosomie harmonieuse comme un nouveau-né ayant toutes ses biométries supérieures au 90<sup>e</sup> percentile contrairement au macrosome segmentaire où les dimensions ne sont pas toutes proportionnellement augmentées. [6] Dans notre étude, seule la taille des macrosomes présentait une différence statistique, aucune différence au niveau du périmètre crânien.

Ainsi, dans notre étude, la proportion de macrosomes était cohérente avec les données nationales, mais leurs caractéristiques différaient des données de la littérature.

## 2- Discussion sur les résultats de l'objectif principal

Notre objectif principal était d'évaluer la pertinence du protocole pour les macrosomes dans le dépistage des complications néonatales par le biais des signes biologiques et cliniques.

- **Dépistage de l'hypoglycémie :**

Le risque hypoglycémique est dû à :

- une augmentation de la demande énergétique suite à la macrosomie,
- à l'hyperinsulinisme transitoire (8-10 heures après la naissance). Le nouveau-né atteint d'hyperinsulinisme ne peut accéder à d'autres substrats d'énergie cérébrale, alors que sa consommation de lait est faible. [7]

Une hypoglycémie asymptomatique, prolongée ou extrêmement sévère, s'associe à un pronostic incertain, tandis que l'hypoglycémie symptomatique est associée à une série de lésions cérébrales perçues à l'IRM. [7]

Le protocole de l'HCE est destiné à limiter la survenue de ces complications.

Dans le protocole de l'HCE, le rythme des contrôles glycémiques est (cf Annexe 2) :

- A H1, soit avant le premier repas qui sera donné au plus tôt dans la première heure de vie
- A H4, soit avant le deuxième repas qui sera donné entre 3 et 4 heures plus tard
- Contrôle de la glycémie un repas sur deux pendant les premières 24 heures de vie
- Puis 1 repas sur 4 pendant les 24 heures suivantes

Le contrôle glycémique pourra ensuite être arrêté si l'alimentation est satisfaisante et qu'il n'y a pas eu d'hypoglycémie,

Sachant que pour les nouveau-nés à terme, le rythme des tétées devant être de 6/24h, le protocole représente un contrôle minimum de 6 glycémies sur 48h,

Dans notre étude, 12,2% des nouveau-nés classés comme macrosome ont présenté une hypoglycémie à 1 heure de vie. Soit 9 nouveau-nés contrôlés pour 1 hypoglycémie dépistée. Il paraît donc indispensable de maintenir cette mesure.

Par contre, les autres contrôles de glycémie paraissent moins pertinents puisque, sur les 1020 mesures théoriques pratiquées dans notre étude, seulement 6 mesures ont détecté une hypoglycémie, soit une glycémie inférieure à 2,2 mmol/L. Ce qui a représenté une mesure pathologique chez 3,3% des macrosomes en suite de naissance. Soit 30 nouveau-nés contrôlés pour 1 hypoglycémie dépistée.

Il reste difficile de comparer nos résultats et de voir la portée de ces complications. Peu d'études ont recherché la fréquence des hypoglycémies dans la population de macrosomes, sans distinction des mères diabétiques ou non. Selon certaines études, chez les nouveau-nés de mère diabétique, la fréquence des hypoglycémies serait entre 25-40% et celle des hypocalcémies

entre 20-50%. [6] Dans notre étude, chez les nouveau-nés macrosomes de mère diabétique, nous retrouvons 32,6% et 6,1% respectivement.

Notre hypothèse est que les moyens de prévention secondaire sont adaptés et que la mesure systématique de la glycémie avant chaque repas est peu pertinente.

Ces mesures de prévention commencent dès la naissance avec une alimentation précoce avant 1 heure de vie pour freiner la sécrétion d'insuline et favoriser la relance de la néoglucogénèse. Selon une étude réalisée en 2015 sur le protocole à l'HCE, 37% des nouveau-nés ont eu cette prévention. [27] Le macrosome doit ensuite recevoir une alimentation dans les 4 heures qui suivent, puis avoir un rythme de 6 repas par 24 heures. Pour ces deux derniers moyens de prévention, 58% des nouveau-nés intégrant le protocole ont reçu une surveillance correcte. [27]

Les hypoglycémies ont été traitées par un lait riche en triglycérides à chaîne moyenne supplémenté en sucre.

- **Dépistage de l'hypocalcémie :**

L'hypocalcémie précoce est liée avant tout à l'arrêt des apports placentaires et à une demande augmentée du fait de la macrosomie.

Le protocole de l'HCE a pour directive le contrôle calcémique au cours de J2 de vie, entre 48h et 72h.

Dans notre étude, 3,9% des nouveau-nés ont présenté une hypocalcémie (soit une calcémie inférieure à 2 mmol/L), soit 26 nouveau-nés contrôlés pour 1 hypocalcémie dépistée. La totalité des hypocalcémies ont été retrouvées chez des macrosomes harmonieux, 60% d'entre eux étaient issus de mère sans diabète. Vu nos résultats, la surveillance de la calcémie en systématique paraît peu pertinente.

Les hypocalcémies ont été traitées par une dose de charge de vitamine D et une supplémentation per os en calcium.

Ce faible taux peut être expliqué par l'efficacité des moyens de prévention mis en place : prise d'une dose de vitamine D par la mère durant la grossesse et dose journalière de vitamine D chez le nouveau-né dès les premières heures de vie. [6]

- **Signes cliniques :**

Seulement une trémulation a été retrouvée dans notre étude. C'est le seul signe clinique rapporté sur les 204 dossiers. Nous pouvons nous demander si c'était bien le seul signe observé ou si les autres n'ont pas été rapportés dans le dossier pédiatrique du fait notamment de l'utilisation d'un nouveau logiciel au moment de l'étude. Aucune étude n'a été retrouvée avançant la prévalence des signes cliniques liés à une hypoglycémie ou une hypocalcémie chez un nouveau-né en bonne santé ou un macrosome.

Dans notre étude, aucun nouveau-né n'a nécessité de transfert en néonatalogie pour cause d'une hypoglycémie ou hypocalcémie trop importante.

Comme l'avance l'étude menée à l'HCE, l'expérience clinique des sages-femmes et des auxiliaires de puériculture permet la reconnaissance d'un enfant nécessitant un contrôle spécifique et leurs observations cliniques semblent suffisamment pertinentes pour ne pas faire systématiquement de contrôle biologique.

- **Limites de la comparaison de la pertinence du protocole avec la littérature :**

Plusieurs raisons peuvent être avancées expliquant ces taux faibles de complications retrouvées dans notre étude.

- *Avis pédiatrique :* cette faible fréquence de complications nous interroge sur la bonne classification en salle de naissance des nouveau-nés macrosomes. Dans notre étude nous

n'avons pas recueilli l'avis du pédiatre qui peut être amené à reclassifier le nouveau-né en nouveau-né eutrophe lors de sa consultation dans les premiers jours de vie. Il est important de rappeler aux sages-femmes l'importance de l'utilisation optimale du logiciel AUDIPOG. Cela pour ne pas classer en excès des nouveau-nés comme macrosome ou au contraire les qualifier d'eutrophe à tort.

- *Rythme des contrôles* : nous n'avons pas recueilli la totalité des glycémies faites pour un nouveau-né, nous ne pouvons conclure au bon suivi du protocole. Une étude menée en 2015 [27] a évalué les pratiques professionnelles concernant le dépistage et la prévention de l'hypoglycémie néonatale à l'hôpital couple enfant de la Tronche. Ces résultats montrent qu'une mesure de la glycémie a été faite chez 92% des nouveau-nés à risque à H1 mais seulement 56% avant le 2<sup>e</sup> repas. Des proportions qui diminuent avec les contrôles ultérieurs. Le protocole n'est donc pas toujours respecté.
- *Absence de seuil officiel définissant l'hypoglycémie* : Les différentes études de la littérature n'ont pas utilisé les mêmes valeurs seuils pour définir une hypoglycémie. La définition chez le nourrisson reste un sujet de controverse, en particulier en raison de l'absence de corrélation significative entre la glycémie, les signes cliniques et les séquelles à long terme. Il est donc difficile de repérer et de définir une hypoglycémie avec des séquelles pour le nouveau-né.
- *Seuil d'hypoglycémie selon heures de vie* : au CHU de Grenoble, le seuil retenu pour définir une hypoglycémie néonatale est de 2,2 mmol/L, quelque soit l'heure de vie. Certains protocoles de maternité ont mis en place des seuils d'hypoglycémie différents selon l'heure de vie. En effet, physiologiquement nous retrouvons le nadir de la glycémie dans les premières heures de vie. Le seuil définissant la glycémie est donc plus bas que les heures suivantes. Par exemple, au CHU de Toulouse, une hypoglycémie est

définit pas une glycémie inférieure à 1,7 mmol/L dans les 4 premières heures de vie, puis inférieure à 2,5mmol/L entre H4 et J3 et inférieure à 3,3 mmol/L par la suite. [29]

- *Glycémie capillaire peu fiable* : à l'HCE, la glycémie est calculée en micro-méthode. Cette méthode est moins fiable quand l'hématocrite dépasse 60% (hématocrite chez le nouveau-né sain entre 55% et 68%). La corrélation entre la micro-méthode et la mesure de la glycémie veineuse au laboratoire n'est pas très bonne ; elle est mauvaise surtout pour l'hypoglycémie, rendant indispensable le dosage en macro-méthode pour toute glycémie en micro-méthode inférieure à 2,2 mmol/l. [8]

- **Pertinence d'un dépistage ciblé sur les macrosomes segmentaires :**

La littérature préconiserait un contrôle ciblé chez les macrosomes segmentaires qui sont plus sujet à des hypoglycémies et à des hypocalcémies. [6][8]

La macrosomie est classiquement attribuée à l'hyperinsulinisme fœtal réactionnel à l'hyperglycémie maternelle chez les mères diabétiques, en raison de l'effet anabolisant de l'insuline. Il n'existerait pas de seuil de glycémie en-deçà duquel la macrosomie disparaît, mais un continuum entre le niveau glycémique maternel et la fréquence de la macrosomie. [4] Une corrélation significative entre le poids à la naissance et le taux glycémique post-prandial a été retrouvée dans d'autres études. Ainsi ils ont montré que, malgré l'absence de diagnostic de diabète, des hyperglycémies dans les limites subnormales pendant la grossesse ont un effet sur le fœtus. [15]

Selon ces études, la macrosomie segmentaire serait associée à un hyperinsulinisme fœtal dû à un environnement intra-utérin anormal aussi bien chez des mères diabétiques que chez des mères non diabétiques. [17] [4] [18] [9]

Au contraire, les macrosomes harmonieux ont un taux d'hypoglycémie égal aux nouveau-nés de poids normal. Ils en concluent qu'il est non justifié de surveiller autant ces macrosomes en suite de naissance. [14] [17]

Nos résultats sont en contradiction avec la littérature. Des fréquences semblables d'hypoglycémie sont retrouvées entre nos 2 groupes aussi bien à 1 heure de vie que dans les suites de naissance. De plus, les hypocalcémies sont retrouvées seulement chez les macrosomes harmonieux.

Nos résultats ne permettent pas de conclure à la pertinence d'un dépistage ciblé chez les macrosomes segmentaires. Nous ne préconisons pas l'utilisation de l'index pondéral en salle de naissance pour classifier la macrosomie et ajuster la prise en charge en fonction de celui-ci.

Notre objectif principal a été atteint. Notre étude nous permet de remettre en question le protocole actuel de surveillance des macrosomes à l'HCE. Une étude avance que les contrôles glycémiqes peuvent être abandonnés au bout de 12 heures chez les macrosomes si leur glycémie se situe au moins à 2,6 mmol/. [28] A la lumière de nos résultats nous préconisons, la surveillance systématique à H1. La mise en place des moyens de prévention secondaire semblent suffisant pour les suites de naissance. Les contrôles glycémiqes et calcémiqes ultérieurs semblent peu pertinents. La classification de la macrosomie par l'index pondéral ne parait pas permettre une meilleure classification.

### 3- Discussion résultats du 1<sup>er</sup> objectif secondaire :

La macrosomie augmente le risque de survenue d'autres complications, autres que les hypoglycémies et hypocalcémies. La littérature avance que les macrosomes segmentaires y sont plus sujets.

Notre 1<sup>er</sup> objectif secondaire était de voir s'il existait une corrélation entre les différentes complications néonatales et le type de macrosomie.

- **Détresse respiratoire :**

Dans la littérature, l'incidence des détresses respiratoires des enfants à terme ou proches du terme varie selon les études en partie en raison des critères d'inclusion dans les études et en particulier selon que des enfants d'âge gestationnel de moins de 37 semaines d'aménorrhée sont inclus ou non.

Une étude française sur 67 675 nouveau-nés montrait une incidence de 3,2% chez les nouveaux nés entre 35 et 41 SA. Son incidence est bien plus élevée avant 37 SA, avec un taux entre 18 et 29 % contre 2 à 4% chez les nouveau-nés à terme. [19]

Dans notre échantillon total, 5,8% des nouveau-nés ont présenté une détresse respiratoire et ont nécessité une aide à la naissance. Une légère augmentation par rapport aux moyennes nationales, non significative du fait d'une définition non précise et mal retranscrite dans les dossiers de la détresse respiratoire.

L'hyperinsulinisme fœtal entraîne un retard d'apparition du phosphatidyl-glycérol (PG), un constituant du surfactant. Cela entraîne une augmentation du risque de détresse respiratoire. [20] Il serait ainsi cohérent de retrouver une augmentation des DR chez les macrosomes segmentaires, ayant un hyperinsulinisme, par rapport aux macrosomes harmonieux.

Dans notre étude, le groupe des harmonieux montre une nette augmentation, néanmoins non significative, des détresses respiratoires avec 8,4% versus 2,3% chez les segmentaires. Les résultats peuvent être biaisés par le manque d'informations détaillées retrouvées dans le DMO.

Les études ont montré que 10% des nouveau-nés nécessitent une prise en charge particulière à la naissance. Notre étude n'a pas retrouvé d'information assez détaillée pour

comparer ce taux. Nous notons aussi un taux faible de transfert en néonatalogie avec 3,9% pour raisons de prématurité, détresse respiratoire ou suspicion d'infection materno-fœtale.

Ainsi, selon nos résultats, les complications néonatales dans les premières heures de vies, outre l'hypoglycémie, semblent peu différentes entre les macrosomes et les nouveau-nés bien portants.

- **Complications aux épaules et traumatismes :**

La dystocie des épaules représente une urgence obstétricale. Il est difficile de décrire la fréquence dans la population générale du fait d'une discordance dans la définition. La vraie dystocie aurait une prévalence de 1/4500. La difficulté aux épaules serait présente, selon les auteurs, dans 0,5% à 2% des accouchements, et dans 10% des cas chez les macrosomes. [21] [22]

Dans notre étude, 9,8% des accouchements se sont compliqués d'une difficulté ou d'une dystocie des épaules.

Selon certaines études [22], chez les macrosomes segmentaires, le taux de dystocie des épaules est multiplié par 3,6 : la macrosomie est prédominante sur l'extrémité supérieure du tronc, ce qui augmente le périmètre scapulaire. [8] Leurs caractéristiques métaboliques et physiques seraient proches des enfants nés de mères diabétiques.

Dans notre étude le taux de complications aux épaules est tout à fait comparable entre les 2 groupes et les traumatismes ont été retrouvés seulement chez les macrosomes harmonieux (40% de ces traumatismes ont eu lieu à la suite d'une complication aux épaules).

Ainsi, les nouveau-nés macrosomes présentent un risque très augmenté de présenter une complication aux épaules mais pas plus de risque de prise en charge respiratoire à la naissance.

Devant une suspicion de macrosomie, avec des biométries augmentées à l'échographie ou devant une hauteur utérine supérieure à la normale, il paraît important de prévenir un gynécologue obstétricien avant installation pour l'expulsion comme le préconise le CNGOF. La sage-femme doit se préparer à une éventuelle manœuvre au moment de l'accouchement (pour 1 nouveau-né sur 10 dans notre étude).

Nous préconisons une vérification minutieuse de la table de réanimation. Un appel rapide au pédiatre doit être possible pendant l'expulsion en prévention de complication après une dystocie des épaules.

Aucune différence dans les autres complications n'a été retrouvée entre les 2 types de macrosomie : perte de poids en suite de naissance, syndrome postural, malformations.

Notre étude invalide notre première hypothèse secondaire. Les macrosomes segmentaires ne présentent pas davantage de complications comme l'ont avancé différentes études.

Il serait intéressant de mener une étude comparative entre harmonieux et segmentaire avec un plus grand échantillon et sur un plus long terme. En effet, les études avancent que les macrosomes segmentaires ont un risque élevé de développer une obésité et une intolérance au glucose, corrélé aux concentrations d'insuline dans le liquide amniotique. [24]

#### 4- Discussion des résultats du 2e objectif secondaire :

Notre 2<sup>e</sup> objectif secondaire était de pouvoir caractériser les 2 types de macrosomie en fonction des facteurs de risques maternels avant la grossesse. Notre hypothèse, en cohérence avec les études, était que les mères de macrosomes segmentaires présentaient davantage de facteurs de risque.

Notre étude ne montre pas de corrélation entre un type de facteur et le type de macrosomie.

- **IMC :**

En comparant avec l'ENP, nous notons une différence importante dans la proportion des mères obèses ( $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ) : 50% dans notre étude contre 27,2% au niveau national. Cette différence est cohérente avec les données de la littérature avançant le fait que l'obésité est un facteur prédictif de macrosomie.

Il semble important, dès le désir de grossesse, d'amener les patientes en surpoids à consulter une diététicienne pour limiter une prise de poids excessive durant la grossesse.

- **Diabète préexistant :**

Le diabète préexistant est un facteur de risque de macrosomie. Par rapport à l'ENP, la proportion de mères ayant un diabète préexistant est plus importante dans notre étude, en particulier pour le diabète insulino-dépendant (2,3% versus 0,3%).

Ce taux reste néanmoins faible dans notre étude, probablement grâce à un suivi médical rapproché, depuis le désir de grossesse jusqu'à l'accouchement, pour garder un diabète équilibré. [3]

En outre, malgré un bon contrôle glycémique pendant la grossesse, la macrosomie persisterait, selon des études, dans 20% des diabètes bien équilibrés [2].

Les mères de macrosomes ont donc un profil différent de la population générale avant la grossesse. D'après nos résultats, il est difficile de caractériser le type de macrosomie selon les facteurs maternels.

## 5- Discussion sur les résultats du 3<sup>e</sup> objectif secondaire :

Notre 3<sup>e</sup> et dernière hypothèse secondaire était que les mères, accouchant de macrosomes segmentaires, présentaient davantage de complications durant la grossesse et pendant le per partum.

- **Prise de poids pendant la grossesse :**

Dans notre étude, la prise de poids était plus importante que la moyenne nationale. Elle n'était pas corrélée à l'IMC avant la grossesse, 18,2% de notre échantillon ont eu une prise de poids > 20kg pendant la grossesse contre 12,5% dans leur enquête. Ces résultats sont cohérents avec les résultats de la littérature qui avance qu'un gain de poids > 20kg fait passer le risque de macrosomie de 1,4 à 15,2% [2].

Il apparaît primordial d'éduquer les patientes lors des suivis de grossesse pour une prise de poids harmonieuse et raisonnable.

- **Diabète gestationnel :**

La littérature a rapporté que 20% des macrosomes sont issus de mère diabétique [8] dont 13 % avec un diabète gestationnel [3]. Dans notre échantillon, 20% des mères étaient porteuses d'un DG, Une nette augmentation par rapport à la moyenne nationale (7,2%). Ceci est notamment expliqué par l'association du diabète avec l'obésité, la multiparité, les antécédents de macrosomie, la prise de poids importante pendant la grossesse, c'est-à-dire d'autres facteurs de risque de macrosomie. [3]

La macrosomie reste donc une des complications la plus fréquente du diabète gestationnel. A contrario, la réciproque est fautive, seulement 20% des nouveau-nés macrosome ont une mère avec un diabète gestationnel. Cependant, nous n'avons pas recueilli les oublis de dépistage de diabète gestationnel pendant la grossesse.

Nos résultats sont concordants avec notre hypothèse. Nous notons une augmentation des mères avec un diabète gestationnel dans le groupe segmentaire (23,5% versus 17,6) mais aucun lien statistique n'a été montré par le test T de Student.

Des glycémies dans les limites de la normale, même sans diagnostic de diabète gestationnel, peuvent influencer la croissance et entraîner un hyperinsulinisme fœtal et donc un macrosome segmentaire. L'hyperinsulinisme fœtal lié au DG augmente le risque de détresse respiratoire à la naissance. Nous ne retrouvons pas d'augmentation des détresses respiratoires chez les macrosomes de mère diabétique.

- **Déclenchement :**

L'indication de déclenchement n'a pas été recueillie. En moyenne, dans notre étude, les déclenchements ont eu lieu à 39 SA.

Nous notons une différence importante dans le taux de déclenchement, 39,6% dans notre étude contre 26,8% dans l'ENP. Ceci peut-être expliqué par l'indication de déclenchement augmenté dans certains diagnostics de macrosomie en anténatal ainsi que dans des diabètes non équilibrés. Le taux n'était pas augmenté dans le groupe des segmentaires.

Une revue publiée en 2011 par la Cochrane, sur 372 femmes sans diabète, ne démontrait pas que le déclenchement du travail pour macrosomie foetale modifiait le risque de morbidité maternelle ou néonatale. [23] Au contraire, un essai randomisé contrôlé en juin 2015, faisait état de l'intérêt d'une politique de déclenchement du travail pour macrosomie foetale présumée. Il a été réalisé entre 2002 et 2009, en France, Suisse et Belgique, 818 patientes ont été randomisées: 407 dans le groupe déclenchement, 411 dans le groupe expectative. [24]

La décision médicale de déclencher le début de travail n'est pas anodine, et les bénéfices et risques en termes de morbidité maternelle et fœtale doivent être mis en parallèle.

- **Mode d'accouchement :**

Dans notre étude, 30,5% des patientes ont eu une césarienne comparée à 21% au niveau national :

- 41% des césariennes ont été réalisées après échec de déclenchement,
- 26% des césariennes étaient programmées

L'étude de 2015 a montré que le déclenchement augmente les chances d'accouchement par voie basse. Il est difficile au vu de nos résultats de juger de la pertinence du déclenchement devant une suspicion de macrosomie.

Nous pouvons conclure que le type de macrosomie ne paraît pas modifier la voie d'accouchement ni le type de début de travail.

Le CNGOF précise qu'un accouchement d'un macrosome suit les mêmes recommandations qu'un accouchement de siège. Il nécessite une analgésie péridurale, une épreuve dynamique du travail, une méfiance en cas d'arrêt de progression au détroit moyen. Un senior doit être sur place en cas de nécessité de manœuvre, l'anesthésiste et le pédiatre doivent aussi être sur place.

- **Déchirure :**

Notre étude retrouve les mêmes proportions des différentes déchirures (déchirure simple, épisiotomies, périnée complet) comparées à la population générale dans l'ENP. Aucune différence liée au type de macrosomie n'a été retrouvée.

- **Complications dues à la délivrance :**

L'hémorragie du post partum (HPP) reste la première cause de décès maternel en post partum. Il est difficile de conclure et de comparer avec la littérature la fréquence des HPP du

fait d'une quantification parfois imprécise des pertes ainsi que des informations peu détaillées dans le DMO et une définition différente selon la littérature.

- *Comparaison avec l'étude HERA :*

L'étude HERA, sur l'incidence des HPP en France, a montré une incidence de 2,83% d'HPP après une césarienne et 3,36% après un accouchement par voie basse. [25]

Dans notre étude, 9,2% des patientes ont présenté une hémorragie après une césarienne contre 7,9,% après un accouchement voie basse. Cette forte augmentation dans notre échantillon va dans le sens de la littérature qui avance que la macrosomie, entraînant une sur-distension utérine, augmente le risque d'hémorragie du post partum. Notre étude n'a cependant pas montré de corrélation avec le type de macrosomie.

Dans les hémorragies les plus graves, des transfusions, des embolisations et des hystérectomies d'hémostase ont dû être faites. Aucun décès n'a eu lieu au sein de notre échantillon.

- *Conduites à tenir adaptées nécessaire devant une macrosomie :*

Ces fréquences importantes de complications de la délivrance rappellent l'importance d'une prise en charge active de la délivrance devant une macrosomie. Selon les recommandations du CNGOF, une prise en charge active de la délivrance doit comporter au minimum des gestes cliniques : au moment du décollement placentaire, traction contrôlée du cordon associée à une contrepression sus-pubienne à l'aide de la main abdominale. De plus, un massage de l'utérus sera effectué après l'expulsion du placenta si l'utérus est hypotonique.

La mise en place de 10 unités d'ocytocine dans 500 mL de Ringer en débit lent pourrait être mise en place systématiquement pour augmenter l'involution et la contraction de l'utérus après la délivrance.

## 6- Pertinence de l'identification de la macrosomie :

A la suite des résultats de notre étude, nous pouvons nous interroger sur la nécessité d'une identification de la macrosomie aussi bien en anténatal qu'en post natal.

- **Côté maternel :**

Notre étude a montré l'augmentation importante des complications de la délivrance chez les mères de macrosome ainsi que de la fréquence de survenue de complications aux épaules.

La sage-femme doit ajuster ses conduites à tenir au moment du travail et de l'expulsion si un diagnostic ou une suspicion de macrosomie est posée. Cela met en avant l'importance de la prise de la hauteur utérine à l'admission en salle de naissance. La moyenne de la HU dans notre étude était de 35 cm, corrélée avec les HPP mais non corrélée avec les dystocies aux épaules. Une bonne connaissance du protocole de service des HPP ainsi que des manœuvres à l'accouchement doivent être revues si nécessaire avant l'expulsion. L'appel à un senior obstétricien et pédiatre avant installation pour expulsion nous paraît pertinent.

- **Côté néonatal :**

Le protocole a permis de dépister 35 nouveau-nés avec au moins une valeur pathologique durant leur séjour en maternité, soit 16,3% des nouveau-nés. Pour la grande majorité, cette valeur a été retrouvée dans le post natal immédiat, soit dans les 2 premières heures après la naissance.

Nos résultats montrent une fréquence très faible des complications biologiques en suite de naissance, d'un taux minime de signes cliniques décrits et d'un respect non optimal du protocole par les professionnels. Une classification plus juste et pertinente pourrait être repensée pour avoir un protocole mieux ciblé. Notre étude ne recommande pas une classification des macrosomes en harmonieux et segmentaires avec la courbe Miller HC.

Hassanein K. (index pondéral par rapport à l'âge gestationnel). Cette méthode pourrait rassurer à tort sur un groupe de nouveau-nés étiquetés comme harmonieux et avec un taux de complications assimilé à des nouveau-nés bien portants. En effet, contrairement à la littérature, notre étude a montré que les harmonieux font plus de complications que les segmentaires.

Vu la fréquence des hypoglycémies rencontrées à 1 heure de vie, nous préconisons la poursuite systématique de ce contrôle. En effet 1 nouveau-né macrosome sur 10 présentera une hypoglycémie.

Le suivi régulier des glycémies et le contrôle de la calcémie paraissent non pertinents en suite de naissance. La mise en place de moyens de prévention et l'expérience clinique des professionnels semblent être un suivi suffisant pour prévenir les complications en suite de naissance.

Pour continuer à améliorer cette prévention secondaire et donner des pistes pour la réactualisation du protocole, nous préconisons de mettre en place plusieurs actions :

- Proposer une formation au sein du service pour rappeler le risque d'hypoglycémie et d'hypocalcémie chez les nouveau-nés macrosomes, de décrire les complications et les signes cliniques associés. Ce rappel permettra de remettre à jour les connaissances des professionnels et de leur rappeler l'importance de la surveillance clinique et des préventions secondaires dès la salle de naissance.
- Une affiche explicative dans un office de travail résumera les signes à surveiller et les moyens à mettre en place.
- La notion de macrosomie devra être signalée sur la feuille de transmission pour une surveillance rapprochée toutes les 4 heures durant les premières 72h.

- Une explication claire devra être donnée aux parents après la naissance. Ils devront être informés que leur enfant comporte un risque augmenté d'hypoglycémie et qu'une alimentation régulière et efficace est importante à sa bonne adaptation.
- Le contrôle de la glycémie à H1 sera systématique mais ne doit pas empêcher la surveillance clinique du nouveau-né dès sa naissance et l'aide à la mise au sein précoce.
- La mise en place d'une alimentation efficace en suite de naissance devra être observée par un professionnel de santé à différentes reprises durant le séjour (sage-femme, auxiliaire de puériculture ou pédiatre).
- Les contrôles de calcémie et de glycémie ultérieurs ne seront pas systématiques. Mais si un signe d'hypotonie, de trémulations, de tétée non efficace (ou tout autre signe pouvant être lié à une hypoglycémie ou hypocalcémie) est observée, une prise de sang de contrôle devra être effectuée. Si le contrôle biologique détecte un taux pathologique, il devra en être référé au pédiatre.

## 7- Etude médico-psycho-économique

Est-il pertinent d'un point de vue médico-psycho-économique de procéder à un contrôle de la glycémie et de la calcémie chez les macrosomes ?

Le dépistage est une action de prévention primaire, il a pour objectif de diminuer la prévalence d'une maladie dans une population, en réduisant l'évolution et la durée de la maladie.

Il permet un diagnostic précoce en s'intéressant aux personnes asymptomatiques. Le dépistage est fait par de tests appliqués de façon systématique et standardisée, pour améliorer le pronostic de la maladie. Les actions de prévention peuvent aussi provoquer des effets indésirables sur un

plan psychologique (anxiogène) et médical (explorations et thérapeutiques dangereuses, excessives ou inutiles).

Le dépistage est justifié lorsque 10 conditions sont réunies, correspondant aux critères définis en 1970 par Wilson et Jungner et diffusé par l’OMS. (Annexe 4)

Une étude médico-psycho-économique de ce protocole serait intéressante pour participer au jugement de sa pertinence. Nous avançons des éléments pour contribuer à cette démarche réflexive.

### ➤ Partie économique

#### **Coûts des actes liés au dépistage :**

L’estimation des coûts a été faite pour le matériel, en utilisant les données extraites de sites marchands sur internet, et pour le personnel, en prenant une sage-femme de grade 1 et d’échelon 2, payée environ 47,3 euros net de l’heure soit 81,7 euros chargé.

#### Protocole utilisé à l’HCE de Grenoble :

- Contrôle glycémique (6 dans le protocole) :

o Coût du matériel :

Pour un contrôle :

- Bandelette pour glycémie capillaire : 0,51 euros/bandelette
- Dispositif de prélèvement : 0,07euros/dispositif
- Compresse : 0,03euros/compresse,
- Pansement : 0,03euros/pansement,

Matériel pour un contrôle = 0,64 euros

o Coût du travail :

Pour un contrôle:

- Durée de travail 10 min = 13,6 euros

Coût d'un contrôle glycémique : 14,2 euros

**Total pour les 6 contrôles glycémiques du protocole : 85,5 €/nné**

- Contrôle calcémie (1 dans le protocole) :

○ Coût du matériel :

- Aiguille pour prise de sang : 0,06euros/aiguille
- Tube pour prélèvement : 1,29euros/tube
- Compresse : 0,03euros/compresse,
- Pansement : 0,03euros/pansement,

Matériel pour un contrôle : 1,41 euros

○ Coût du travail :

- Durée de travail 20 min = 27,2 euros

○ Coût du dosage biologique de la calcémie : 4 euros

**Total du coût du contrôle de la calcémie : 32,6 €/nné**

➔ Coût total du protocole existant pour un nouveau-né : **118 €/nné**

➔ Coût total sur 13 mois du protocole théorique pour 204 nouveau-nés : **24 101 €**

Protocole préconisé par notre étude :

Un contrôle systématique à 1 heure de vie devrait être réalisé chez tous les macrosomes.

➔ Coût total minimum du protocole pour un nouveau-né : 14,2 euros

➔ Coût total minimum sur 13 mois du protocole pour 204 nouveau-nés : **2896 euros**

A ces coûts, doivent être rajoutés les contrôles nécessaires en cas de signes cliniques ou d'alimentation non efficace.

Suite aux résultats de notre étude, nous pouvons faire l'hypothèse que, en suite de couche, 4% des nouveau-nés présenteront une hypoglycémie et 5% une hypocalcémie.

➔ Coût contrôle glycémique sur signes d'appel (9 nouveau-nés) : 127 euros

➔ Coût contrôle calcémie sur signes d'appel (10 nouveau-nés) : 326 euros

➔ **Coût total sur un an du protocole préconisé : 3349 euros**

*Economie potentielle : 20 752 euros*

➤ Point de vue médico-psychologique :

- La sage-femme doit adapter son organisation au rythme des contrôles glycémiques des différents nouveau-nés à surveiller.
- D'un point de vue médical, à chaque contrôle glycémique, nous exposons le nouveau-né à un risque d'ostéochondrite nécrosante due à la pénétration de la lancette dans le calcanéum.
- D'un point de vue psychologique, un stress est engendré chez les parents. Leur enfant semble à priori en bonne santé, et les parents sont contraints, parfois avec peu d'explications, à un protocole strict : des tétées toutes les 4h, et des contrôles glycémiques. Les suppléments lactés, parfois excessifs, peuvent mettre en difficulté l'allaitement, la confiance des nouveaux parents et la relation avec leur enfant.
- Un stress pour le nouveau-né : les examens sanguins faits au nouveau-né sont assimilés à une douleur aigue ; elle est localisée, intense et transitoire. Lors d'un tel stimulus, de nombreuses modifications s'opèrent chez le nouveau-né : augmentation de la motricité, expression faciale particulière, augmentation de la fréquence cardiaque, diminution de la saturation en O<sub>2</sub>, libération d'hormones de stress (entraînant une hyperglycémie et une élévation des lactates, pyruvates, corps cétoniques et acides gras).

Quelle que soit la situation, la douleur induite par les ponctions répétées doit être prévenue par la succion de solutions concentrées sucrées (glucose à 30 % ou saccharose à 30 %) qui ne modifie pas instantanément le taux de glucose sanguin lors du prélèvement capillaire. [6]

## Conclusion :

Notre étude a permis d'évaluer la pertinence médicale et économique du protocole chez les macrosomes. Il serait intéressant de mener une étude médico-économique plus approfondie pour évaluer le test de dépistage.

A la lumière de nos résultats nous préconisons de poursuivre le contrôle systématique de la glycémie à H1, qui permet de dépister une hypoglycémie chez 1 nouveau-né sur 10 classé comme macrosome à la naissance. De plus, nous préconisons d'arrêter les contrôles systématiques de la glycémie et de la calcémie ultérieurs sous couvert du maintien des mesures de prévention secondaire.

Notre étude a mis en avant les différences importantes concernant les complications de la délivrance et la dystocie des épaules entre la population de macrosomes et la population générale. Des conduites adaptées doivent être mises en place par l'ensemble de l'équipe obstétricale pour limiter ces complications et leurs séquelles.

Une réflexion sur la reclassification de la macrosomie pourrait être nécessaire pour inclure dans le protocole une population de macrosome ayant un risque plus élevé de complication. Vu nos résultats, notre étude ne préconise pas l'utilisation de l'Index Pondéral mais des recherches plus approfondies dans ce sens seraient intéressantes.

Il semble important de revenir à une médecine plus spécifique pour chaque nouveau-né grâce à une observation clinique et de recontextualiser leurs risques en prenant en compte son mode d'allaitement, l'efficacité de ses tétées, sa prise de poids, sa tonicité etc. Il est important que tous les soignants connaissent les signes précurseurs d'une d'hypoglycémie et d'hypocalcémie chez un nouveau-né et les repèrent. Ils doivent savoir mettre en œuvre les conduites à tenir en conséquence.

Une réflexion sur la remise à jour du protocole à l'HCE permettrait un bénéfice en termes de bien-être du nouveau-né et de ses parents, d'allègement de la charge du travail de l'équipe en suite de couche et d'une diminution des coûts pour l'hôpital.

## Bibliographie

- [1] **AUDIPOG** : Association des Utilisateurs de Dossiers Informatisés en Pédiatrie, Obstétrique et Gynécologie. **Module d'estimation de la croissance néonatale en ligne.** Disponible sur : [http://www.audipog.net/module\\_ligne.php](http://www.audipog.net/module_ligne.php)
- [2] **Carlus C., Pacault A., De Gamarra E., Wallet A.** *Journal de gynécologie obstétrique et de biologie de la reproduction* 2000; 29:25-32© Masson, Paris, 1999
- [3] **Treisser A.** Macrosomie fœtale, *Extrait des Mises à jour en Gynécologie et Obstétrique – Tome XIX*, 1995
- [4] **Hoegsberg, Gruppuso PA. Coustan DR,** Hyperinsulinemia in macrosomic infants of nondiabetic mothers, *Diabetes Care*. 1993 Jan;16(1):32-6
- [5] **Ndiaye O., Gbaguidi A., Ba M., Diouf L., Ndiaye I., Diack A., Fall M.** Nouveau-né macrosome facteurs étiologiques et complications périnatales, *Méd. Afr. Noire* 1998; 45:2:122-126
- [6] **Walter-Nicolet E., Biran V., Mitanchez D,** Prise en charge immédiate et à long terme des nouveau-nés macrosomes avec ou sans complications obstétricales Immediate and long term holding of macrosomic neonates with or without peripartum complications, *La Lettre du Gynécologue* - n° 318-319 - janvier-février 2007
- [7] **Flavin M., Grewal K.,** Hypoglycémie chez les nouveau -nés à terme à faible risque, Programme Canadien de surveillance pédiatrique
- [8] **Lepercq J., Timsit J., Hauguel-de Mouzon S.** *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction* Vol 29, N° SUP1 -2000; 29: 6-12
- [9] **Lepercq J., Lahlou N., Timsit J., Girard J., Mouzon SH,** Macrosomia revisited: ponderal index and leptin delineate subtypes of fetal overgrowth, *Am J Obstet Gynecol*, 1999 Sep;181(3):621-5,
- [10] **Davidson S, Natan D, Novikov I, Sokolover N, Erlich A, Shamir R,** Body mass index and weight-for-length ratio references for infants born at 33-42 weeks gestation: a new tool for anthropometric assessment, *Clin Nutr*. 2011 Oct;30(5):634-9

[11] **Armangil D., Yurdakök M., Korkmaz A., Yiğit S., Tekinalp G.** Ponderal index of large-for-gestational age infants: comparison between infants of diabetic and non-diabetic mothers. *Turk J Pediatr.* 2011 Mar-Apr;53(2):169-72.

[12] **Miller HC., Hassanein K.** Diagnosis of impaired fetal growth in newborn infants. *Pediatrics* 1971; 48: 511-522.

[13] **Walther F. J., Ramaekers L. H. J.** The Ponderal Index as a measure of the nutritional Status at birth and its relation to some aspects of neonatal morbidity. *Perinat. Med.* 10 (1982) 42. Ramaekers Dept. of Neonatology. St. Annadal Hospital. University of Limburg. Maastricht. The Netherlands

[14] **Linder N., Lahat Y., Kogan A., Fridman E., Kouadio F., Melamed N., Yogev Y., Klinger G,** Macrosomic newborns of non-diabetic mothers: anthropometric measurements and neonatal complications. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2014 Sep;99(5):F353-8, doi: 10.1136

[15] **Tallarigo L., Giampietro O., Penno G., Miccoli R., Gregori G., Navalesi R.** Relation of glucose tolerance to complications of pregnancy in nondiabetic women. *N Engl J Med.* 1986 Oct 16;315(16):989-92.

[16] **Blondel B., Kermarrec M.,** Unité de recherche épidémiologique en santé périnatale et santé des femmes et des enfants. INSERM - U.953 Les NAISSANCES en 2010 et leur évolution depuis 2003. Enquête réalisée avec la participation des services de Protection maternelle et infantile des Conseils généraux. Mai 2011

[17] **Van Assche FA.,** Symmetric and asymmetric fetal macrosomia in relation to long-term consequences. *Am J Obstet Gynecol,* 1997 Dec;177(6):1563-4,

[18] **Ram K., Menon, Robert M, Cohen, Mark A, Sperling, Wayne S, Cutfield, Francis Mimouni., Jane C, Khoury.** Transplacental Passage of Insulin in Pregnant Women with Insulin-Dependent Diabetes Mellitus — Its Role in Fetal Macrosomia. *N Engl J Med* 1990; 323:309-315 August 2. 1990

[19] **Lapillonne A.,** Influence des choix obstétricaux sur la détresse respiratoire du nouveau-né à terme et proche du terme. *Les JTA* 2006

[20] **Le nouveau-né de mère diabétique : épidémiologie, physiopathologie, prises en charge.** Elsevier Masson. Gynécologie Obstétrique Sage femme. Pédiatrie. Janv 2017.

[21] **Monier I.,** La dystocie des épaules, une analyse des pratiques à l'hôpital Foch de Suresnes. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction* Volume 40. n° 1. pages 50-57. Février 2011

[22] **Goffinet F.** Les difficultés de la reconnaissance anténatale de la macrosomie fœtale. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction* Vol 29. N° SUP 1 p. 13. Janvier 2000

[23] **Irion O., Boulvain M.** Le déclenchement du travail pour macrosomie fœtale présumée. *Pregnancy and Childbirth Group*. Février 2011

[24] Recommandations pour la pratique clinique Hémorragies du post-partum immédiat. CNGOF 2004

[25] **Vendittelli F., Barasinski C., Pereira B., Lémyer D and the HERA Group.** Incidence of immediate postpartum hemorrhages in French maternity units : a prospective observational study (HERA study)

[26] **Bollepalli S., Dolan LM., Miodovnik M., Feghali M., Khoury JC.** Asymmetric large-for-gestational-age infants of type 1 diabetic women: morbidity and abdominal growth. *Am J Perinatol.* 2010 Sep;27

[27] **Barral Baron M.,** Evaluation des pratiques professionnelles concernant le dépistage et la prévention de l'hypoglycémie néonatale à l'Hôpital Couple Enfant de la Tronche. Mémoire de sage-femme soutenu en juin 2015 en vue de l'obtention du diplôme d'état de sage-femme.

[28] **COMITÉ D'ÉTUDE DU FŒTUS ET DU NOUVEAU-NÉ (2003–2004).** Des lignes directrices pour le dépistage des nouveau-nés vulnérables à l'hypoglycémie. *Paediatr Child Health.* 2004 Dec; 9(10): 733–740

[29] Protocole d'hypoglycémie du CHU de Toulouse. 2012

## Annexes :

Annexe 1 : Courbe de Miller HC. Hassanein K : distribution des index pondéraux des nouveau-nés en fonction de leur âge gestationnel

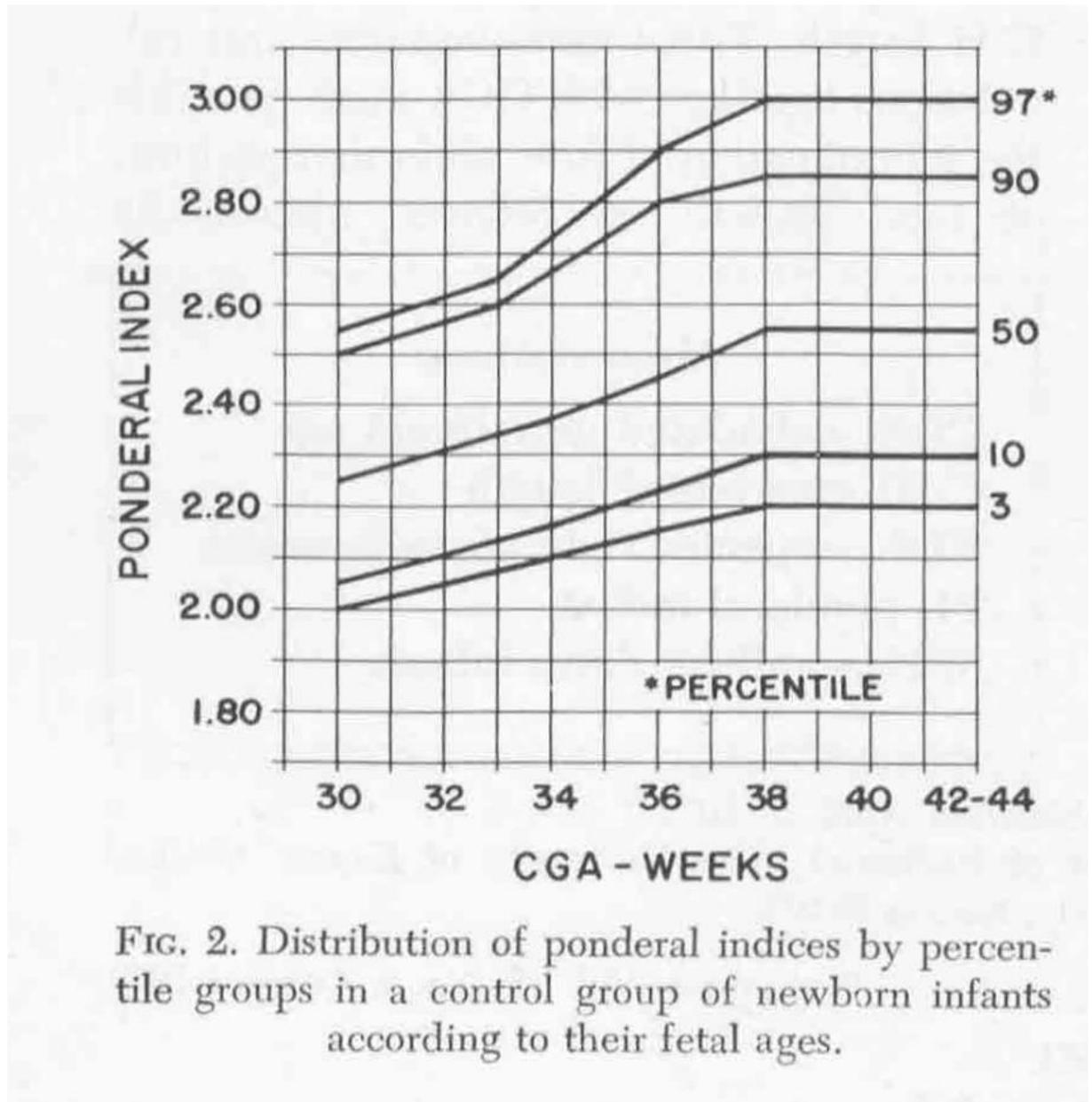


FIG. 2. Distribution of ponderal indices by percentile groups in a control group of newborn infants according to their fetal ages.

## Annexe 2 : Protocole d'hypoglycémie de l'HCE au CHU de Grenoble

 CHU GRENOBLE	Pôle Couple-Enfant Clinique Universitaire de Médecine Néonatale et Réanimation Pédiatrique	HCE.UNEO.PRO - 030
	<b>HYPOGLYCEMIE</b>	
Date de diffusion : Octobre 2003 En cours d'actualisation Révisée en Avril 2011 Version : 2 Nombre de pages : 4	Rédigé par : Dr C.Marey Vérifié par : Dr CH.Almorice Approuvé par : Pédiatres de Maternité	

### I. CHAMP D'APPLICATION

Secteurs :

Clinique Universitaire de Médecine Néonatale et Réanimation Pédiatrique, Clinique Universitaire de Gynécologie-Obstétrique

Domaine :

Ce document couvre le domaine de la Néonatalogie, La maternité

### II. APPLICATION

Ce protocole concerne la surveillance et la prise en charge de l'hypoglycémie du nouveau-né en maternité ; ilV tient compte des recommandations de la Fédération Régionale des Pédiatres Néonatalogistes de la région Rhône-Alpes (Mars 2001).

L'hypoglycémie est souvent asymptomatique chez le nouveau-né, mais peut avoir de graves conséquences (convulsions, séquelles neurologiques) d'où la nécessité de :

- Dépister les enfants à risque
- Mettre en place des mesures préventives :
  - ✓ prévention et correction de l'hypothermie
  - ✓ alimentation précoce dès la première heure de vie et régulière toutes les 3 ou 4 heures

#### 1 / Définition

La valeur limite inférieure de la glycémie tolérée chez un nouveau-né est de 2,2 mmol / l

#### 2 / Technique de mesure

La mesure de la glycémie capillaire par bandelette avec lecteur automatiqueV (Glucotrend® ou One Touch®) est fiable chez le nouveau-né à condition de respecter les règles d'utilisation :

- laisser sécher l'antiseptique (alcool ou Chlorexidine),
- ne pas utiliser la première goutte de sang (mélange de sang et de lymphe).

Dans ce protocole, la glycémie est mesurée sur bandelette avec lecteur automatique (« dextro » dans le langage courant). La glycémie pourra être vérifiée par dosage sanguin au laboratoire si

plusieurs bandelettes révèlent une hypoglycémie, ou sur indication médicale (en aucun cas ce contrôle ne doit retarder la prise en charge thérapeutique de l'hypoglycémie).

### 3 / Dépistage de l'hypoglycémie

La glycémie sera surveillée systématiquement :

- Dans la population à risque :
  - prématuré < 36 SA
  - macrosome (poids de naissance > 2 DS selon l'AG : cf courbes)
  - hypotrophe (poids de naissance < 2500 g)
  - nouveau-né de mère diabétique sous Insuline
  - nouveau-né de mère sous G bloquants
  - souffrance foetale aigüe, détresse respiratoire
- En présence de signes cliniques anormaux, en particulier :
  - trémulations
  - accès de cyanose
  - convulsions
  - apnées

*Remarque : le nouveau-né dont la mère a présenté un diabète gestationnel traité par régime, ne nécessite une surveillance particulière que s'il est macrosome ou s'il présente d'autres facteurs de risque.*

Dans la population à risque, la glycémie sera surveillée au rythme suivant :

- H 1 soit avant le premier repas qui sera donné le plus tôt possible dans la première heure de vie
- H 4 soit avant le deuxième repas qui sera donné 3 à 4 heures plus tard
- Contrôle de la glycémie 1 repas sur 2 pendant les 24 premières heures de vie
- Puis 1 repas sur 4 pendant les 24 heures suivantes

La surveillance de la glycémie pourra ensuite être arrêtée si l'alimentation est satisfaisante et s'il n'y a pas eu d'hypoglycémie.

### 4 / Conduite à tenir alimentaire

Dans la population à risque d'hypoglycémie définie ci-dessus, l'alimentation doit être précoce, dès la première heure de vie, et régulière :

- 6 repas par 24 heures pour les enfants à terme ayant des tétées efficaces,
- 8 repas par 24 heures pour les prématurés (< 36 SA) et les hypotrophes (< 2500 g).

Choix du lait :

#### ➤ Allaitement maternel :

- mise au sein si les tétées sont efficaces,
- lait maternel obtenu au tire lait et donné à la tasse ou à la seringue si les tétées sont insuffisamment efficaces,
- lait artificiel en complément si les quantités de lait maternel sont insuffisantes ou si la surveillance montre une hypoglycémie (cf. allaitement artificiel pour le choix du lait).

#### ➤ Allaitement artificiel :

- Lait hypo-allergénique ou lait 1er âge pour les enfants à terme
- Lait pour prématurés pour les prématurés (<36 SA) et les hypotrophes (<2500 g).
- Lait riche en triglycérides à chaînes moyennes (TCM) en cas d'hypoglycémie :

Lait	Valeur énergétique en Kcal pour 100 ml	Dextrine Maltose en g Pour 100 ml	Proportion de TCM
Pré-Blédilait Pré-Gallia	70	2,4	20%
Pré-Guigoz Pré-Nidal	70	1,9	40%
Pré-Modilac	72	4	24%
Galliagène	70	8,5	40%

*Remarque : le lait Galliagène Progress a l'avantage d'être riche en dextrine maltose et TCM (traitement de l'hypoglycémie) et c'est un hydrolysate de protéines (hypo-allergénique) ; son utilisation doit être limitée au séjour en maternité et il ne sera prescrit à la sortie que sur indication médicale.*

#### 5 / Prévention et traitement de l'hypoglycémie

##### > Glycémie 5 2,2 mmol/l

- ➔ Poursuite des mesures alimentaires préventives dans la population à risque (cf. 4)
- ➔ Surveillance de la glycémie :
  - 1 repas sur 2 pendant 24 heures,
  - 1 repas sur 4 pendant les 24 heures suivantes
- ➔ Arrêt de la surveillance si l'alimentation est satisfaisante et si les glycémies sont normales

##### > Glycémie entre 1,3 et 2,1 mmol/l :

- ➔ Renforcer les mesures alimentaires :
  - 8 repas par 24 heures
  - compléments systématiques si allaitement maternel
  - lait riche en TCM
  - gavages si les tétées sont inefficaces
- ➔ Contrôler la glycémie 2 heures après le repas
- ➔ Poursuivre la surveillance des glycémies

##### > Glycémie 8 1,2 mmol/l ou signes cliniques :

- ➔ Enfant eutrophique à terme :
  - Lait riche en TCM s'il s'agit du premier épisode d'hypoglycémie chez un enfant asymptomatique,
  - Perfusion intraveineuse de sérum glucosé à 10 % (3 ml/kg/h) si les mesures alimentaires sont restées inefficaces ou si l'enfant est symptomatique
- ➔ Enfant prématuré ou de poids de naissance < 2500 g :
  - Perfusion systématique de sérum glucosé à 10 % (3 ml/kg/h)
  - Alimentation en gavage gastrique continu avec un lait riche en TCM
- ➔ Dans tous les cas :
  - Informer le pédiatre
  - Surveiller l'enfant en incubateur et corriger l'hypothermie
  - Contrôler la glycémie 1 heure après le repas ou le début de la perfusion
  - Alimenter l'enfant dès que son état clinique le permet
  - Poursuivre la surveillance des glycémies

<b>Diffusion</b>	Clinique Universitaire de Médecine Néonatale, Pôle Couple-Enfant	2003
<b>Classement</b>	VDoc, rubrique Pôle Couple-Enfant, Néonatalogie	

<b>Rédaction</b>	Dr C.Marey	avril 2011
<b>Vérification</b>	Dr C.H. Almaric	Avril 2011
<b>Vérification qualité</b>	F.Imburchia, Ingénieur Qualité UQEM	Juin 2011
<b>Approbation</b>	Pédiatres Maternité	Avril 2011
<b>Historique</b>	V1	2003
	V2	2011

## Annexe3 : Protocole d'hypocalcémie de l'HCE au CHU de Grenoble

	Pôle Couple-Enfant Clinique Universitaire de Médecine Néonatale	HCE.UNEO.PRO - 026
	<b>HYPOCALCEMIE</b>	
Date de diffusion : Octobre 2000 Révisé en Avril 2011 Version : 1 Nombre de pages : 3	Rédigé par : Dr C.Marey Vérifié par : Dr P.Andrini Approuvé par : Dr C.Lardeux	

### I. CHAMP D'APPLICATION

Secteurs :

Clinique Universitaire de Médecine Néonatale

Domaine :

Ce document couvre le domaine de la Néonatalogie  
Pathologie métabolique

### II. APPLICATION

Ce protocole tient compte des recommandations de la Fédération Régionale des Pédiatres Néonatalogistes de la région Rhône-Alpes (Décembre 1999).

#### 1 / Dépistage de l'hypocalcémie

La calcémie sera dosée systématiquement :

- ➔ En cas de signes cliniques d'hypocalcémie :
  - trémulations,
  - hyperexcitabilité,
  - convulsions,
  - apnées,
  - accès de cyanose.
- ➔ A H 48 (J 2) chez les nouveau-nés à risque :
  - poids de naissance < 2,5 kg,
  - poids de naissance > 4 kg,
  - prématuré < 37 SA,
  - nouveau-né de mère diabétique sous Insuline,
  - nouveau-né de mère sous antiépileptiques,
  - souffrance fœtale aiguë.

#### 2 / Prévention de l'hypocalcémie

- ➔ La prévention de l'hypocalcémie néonatale commence par la prophylaxie maternelle : 1000 UI / jour pendant le 3<sup>ème</sup> trimestre ou une dose de 100 000 UI au début du 7<sup>ème</sup> mois.
- ➔ Pour tous les nouveau-nés, la vitamine D doit être apportée quotidiennement pendant la première année :
  - UVESTEROL D ou UVESTEROL ADEC = dose n° 1 par jour
  - ou STEROGYL = 3 gouttes par jour

- ou ZYMA D 2 = 4 gouttes par jour
- Pour les nouveau-nés à risque :
  - Dose de charge (2500 à 3000 UI) de vitamine D dès la naissance :
    - UVESTEROL D = 3 doses n°1 (3 ml)
    - Ne pas donner d'Uvesterol ADEC en dose de charge
    - ou STEROGYL = 7 gouttes
    - ou ZYMA D 2 = 10 gouttes
  - Puis apport quotidien normal.

### 3 / Traitement de l'hypocalcémie :

- **Calcémie normale > 2 mmol/l**
- **Calcémie entre 1,8 et 2 mmol/l :**
  - Dose de charge de vitamine D pendant 3 jours puis dose normale
  - Gluconate de Calcium per os :
    - ✓ 1 ml x 6 / jour si poids > 2 kg
    - ✓ 0,5 ml x 6 / jour si poids < 2 kg
  - Contrôle de la calcémie après 48 heures de traitement.
- **Calcémie entre 1,6 et 1,8 mmol/l :**
  - Contrôler immédiatement la calcémie et la phosphorémie
  - Donner sans attendre le résultat du contrôle :
    - UN ALPHA 5 gouttes x 2 / jour
    - A poursuivre tant que la calcémie est inférieure à 2 mmol/l.
  - Poursuivre l'apport normal de vitamine D
  - Gluconate de Calcium per os :
    - ✓ 1 ml x 6 / jour si poids > 2 kg
    - ✓ 0,5 ml x 6 / jour si poids < 2 kg
  - Contrôle de la calcémie après 24 heures de traitement.
- **Calcémie < 1,6 mmol/l :**
  - Contrôler immédiatement la calcémie et la phosphorémie.
  - Débuter sans attendre le résultat une perfusion calcique :
    - ✓ 50 ml de SG 5 % + 10 ml de Gluconate de calcium 10 % débit = 1,25 ml / kg / h

soit

Poids en Kg	Débit de perfusion en ml / h
< 2	2,5
≥ 2 et < 2,5	3
≥ 2,5 et < 3	4
≥ 3 et < 3,5	4,5
≥ 3,5 et < 4	5
≥ 4	5,5

:

- Donner **UN ALPHA 10 gouttes** x 2 / jour tant que la calcémie est inférieure à 2 mmol/l
- Poursuivre l'**apport normal en Vitamine D**
- Transférer l'enfant en Néonatalogie si l'hypocalcémie est confirmée (< 1,6 mmol/l).

### 4 / En cas d'hypocalcémie rebelle, rechercher :

- une hypomagnésémie (Mg < 0,4 mmol/l)
- L'absence de thymus sur la radiographie thoracique

► Une pathologie maternelle : doser PTH, 25 OH D3, 1-25 OH D3

#### 5 / Rappels

► Besoins normaux en vitamine D :

- 600 à 800 UI / jour sous allaitement artificiel
- 800 à 1000 UI / jour sous allaitement maternel
  
- UVESTEROL D : dose 1 = 1 ml = 1000 UI dose 2 = 1,5 ml = 1500 UI
- STEROGYL : 1 goutte = 400 UI
- ZYMA D 2 : 1 goutte = 300 UI

<b>Diffusion</b>	Clinique Universitaire de Médecine Néonatale, Pôle Couple-Enfant	Octobre 2000
<b>Classement</b>	VDoc, rubrique Pôle Couple-Enfant, Néonatalogie	

<b>Rédaction</b>	Dr C.Marey	Avril 2011
<b>Vérification</b>	Dr P.Andrini	Avril 2011
<b>Vérification qualité</b>	F.Imburchia, Ingénieur Qualité UQEM	Mars 2011
<b>Approbation</b>	Dr C.Lardeux	Avril 2011
<b>Historique</b>	V1	2007

## Annexe 4 : condition test dépistage par OMS

Le dépistage doit répondre à un certain nombre de critères définis par l'O.M.S. comme les 10 principes servant au choix d'un programme de dépistage :

1. La maladie dépistée doit constituer une menace grave pour la santé publique (fréquence de la pathologie, gravité des cas, ...).
2. Il doit exister un traitement d'efficacité démontrée.
3. Il faut disposer de moyens appropriés de diagnostic et de traitement.
4. La maladie doit être décelable pendant une phase de latence ou au début de la phase clinique.
5. Il existe un examen de dépistage efficace.
6. Il faut que l'épreuve utilisée soit acceptable pour la population.
7. Il faut bien connaître l'histoire naturelle de la maladie.
8. Il faut que le choix des sujets qui recevront un traitement soit opéré selon des critères préétablis.
9. Il faut que le coût de la recherche des cas ne soit pas disproportionné par rapport au coût global des soins médicaux.
10. Il faut assurer la continuité d'actions dans la recherche des cas et non la considérer comme une opération exécutée « une fois pour toutes ».

## **Résumé**

**Objectifs :** Evaluer la pertinence du protocole de risque d'hypoglycémie et d'hypocalcémie chez les nouveau-nés classés comme macrosome à l'Hôpital de Grenoble. Les objectifs secondaires étaient de juger de l'utilité de la classification de la macrosomie en macrosomie segmentaire et harmonieuse.

**Méthode :** Nous avons mené une étude de cohorte analytique, non contrôlée, au Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes, maternité de niveau 3. Les données ont été recueillies rétrospectivement du 24 juin 2015 au 24 juillet 2016. Les nouveau-nés ont été identifiés « macrosome » par les sages-femmes après utilisation de la courbe AUDIPOG à la naissance. Les nouveau-nés ont ensuite été classés en macrosomes segmentaires ou harmonieux selon leur index pondéral. Le jugement de critère principal était le nombre de nouveau-nés, classés comme macrosomes, présentant des manifestations cliniques et/ou biologiques en lien avec leur macrosomie.

**Résultats :** 204 macrosomes ont été inclus dans notre étude. Parmi ces nouveau-nés, 12,2% des macrosomes ont présenté une hypoglycémie à 1h de vie et 3,3% en post natal. Le taux d'hypocalcémie était de 3,9%. Au total, 16,3% des macrosomes intégrant le protocole ont présenté au moins une valeur pathologique ou un signe clinique en suite de naissance. La majorité de ces complications étaient des hypoglycémies dans les premières heures après la naissance. Notre étude n'a pas retrouvé de différence entre les macrosomes segmentaires et harmonieux, dans les complications néonatales, les caractéristiques maternelles et les complications obstétricales. Cependant, dans notre échantillon total de mères de macrosomes, nous notons une augmentation importante des hémorragies du post partum, comparées à la moyenne nationale (8% versus 3%). Enfin, 1 accouchement voie basse sur 10 s'est compliqué d'une difficulté ou d'une dystocie des épaules.

**Conclusion :** Notre étude permet de remettre en question la pertinence médicale et économique d'appliquer systématiquement ce protocole chez les macrosomes.

Notre étude préconise la poursuite systématique du contrôle glycémique à 1 heure de vie ainsi que les moyens de prévention secondaire du risque d'hypoglycémie et d'hypocalcémie.

Une réflexion sur la reclassification de la macrosomie pourrait être nécessaire. Vu nos résultats, notre étude ne préconise pas l'utilisation de l'Index Pondéral mais des recherches plus approfondies dans ce sens seraient intéressantes.

Par rapport à la population générale, notre étude met en avant des différences dans les caractéristiques maternelles, fœtales et complications associées. Elle rappelle les conduites à tenir et les mises en garde que la sage-femme doit connaître avant l'accouchement d'une mère avec suspicion d'un fœtus macrosome.

**Mots clés :** macrosomie, hypoglycémie, hypocalcémie, segmentaire, harmonieux