



HAL
open science

La dystocie des épaules. Évaluation de l'efficacité du protocole de prise en charge de la dystocie des épaules à la maternité Robert-Debré

Constance Bommier

► To cite this version:

Constance Bommier. La dystocie des épaules. Évaluation de l'efficacité du protocole de prise en charge de la dystocie des épaules à la maternité Robert-Debré . Gynécologie et obstétrique. 2017. dumas-01587505

HAL Id: dumas-01587505

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01587505>

Submitted on 14 Sep 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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



UNIVERSITÉ
PARIS
DESCARTES

U-PC

Université Sorbonne
Paris Cité

AVERTISSEMENT

Ce mémoire est le fruit d'un travail approuvé par le jury de soutenance et réalisé dans le but d'obtenir le diplôme d'Etat de sage-femme. Ce document est mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

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 toute poursuite pénale.

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 122.4

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



UNIVERSITÉ
PARIS
DESCARTES

UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES

Faculté de Médecine Paris Descartes

ECOLE DE SAGES-FEMMES BAUDELOCQUE

Mémoire pour obtenir le
Diplôme d'Etat de Sage-Femme

Présenté et soutenu publiquement

le 19 juin 2017

par

Constance BOMMIER

Née le 21 novembre 1991

La dystocie des épaules

Evaluation de l'efficacité du protocole de prise en charge de la
dystocie des épaules à la maternité Robert-Debré

DIRECTEUR DU MEMOIRE :

Monsieur SIBONY Olivier

PU-PH en gynécologie-obstétrique, Robert-Debré

JURY:

Madame BERNHEIM Lucie

Madame GUILLAUME Hélène

Monsieur LEPERCQ Jacques

Sage-femme, Necker

Sage-femme enseignante, Baudelocque

PU-PH en gynécologie-obstétrique, Port-Royal

Mémoire N°2016PA05MA03

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Je voudrais tout d'abord remercier Monsieur le Professeur Olivier Sibony qui m'a donné les moyens de réaliser ce mémoire à la maternité Robert-Debré et qui m'a accompagné tout au long des différentes étapes de ce travail de par son investissement, sa disponibilité, la richesse de nos échanges, ses relectures et ses conseils avisés.

Je souhaite remercier Madame le Docteur Bénédicte Simon, qui a permis la réalisation de cette étude « avant-après ».

Je remercie grandement Madame Claire Salvador, qui m'a accompagné dans la constitution de la base de données.

J'adresse de sincères remerciements à Madame Rudelle et Madame Rivière, Madame Chantry et l'ensemble des sages-femmes enseignantes de l'école de Baudelocque, pour leurs enseignements théoriques, leur expertise clinique et leur investissement constant pour notre formation.

Je remercie l'ensemble des équipes hospitalières rencontrées au cours de ces cinq dernières années, pour leur disponibilité, leur patience et leur soif de partager leur expérience tant sur le plan humain que professionnel, qui m'ont tant appris et conforté dans mes choix.

Enfin, je souhaite adresser de sincères remerciements à ma famille, et plus particulièrement à mon père qui m'a guidé dans le cheminement de ma réflexion et son aide précieuse en matière de statistiques, et à mes amis pour leur soutien infaillible et leur confiance sans cesse renouvelée.

RESUME

Contexte : La dystocie des épaules (DE) est une urgence obstétricale dont la complication majeure est l'élongation du plexus brachial du nouveau-né. Suite à un audit réalisé en 1998, à la maternité Robert-Debré, a été mis en place un protocole dont le but est de réduire le taux de ces lésions. Il comporte un algorithme de décision des manœuvres à réaliser, une formation continue des équipes, une estimation clinique systématique du poids fœtal (EPF) à l'entrée en salle de travail et la présence de l'obstétricien à l'accouchement lorsque cette estimation est supérieure ou égale à 3800 g.

Objectif : Evaluer l'efficacité du protocole de prise en charge de la dystocie des épaules dans la prévention de l'élongation du plexus brachial du nouveau-né.

Matériel et Méthode : Une étude rétrospective « avant – après » mise en place du protocole a été menée à Robert-Debré (maternité de niveau III à Paris). La période A correspond à la période « avant », du 1^{er} juin 1988 au 24 août 1997. La période « après » a été divisée en deux : la période B ou période de transition s'étend du 1^{er} janvier 2000 au 31 décembre 2007 et la période C ou période de consolidation du 1^{er} janvier 2008 au 31 août 2016. Les patientes incluses ont toutes accouché par voie basse d'un enfant vivant singleton en présentation céphalique à terme (AG \geq 37 SA) sans malformation congénitale. Nous avons étudié l'évolution des complications maternelles et néonatales et du suivi des différentes mesures du protocole.

Résultats : Alors que l'incidence de la dystocie des épaules n'a cessé d'augmenter (A : 1,40%, B : 4,03%, C : 4,74%, $p < 0,001$), l'incidence des lésions du plexus brachial a fortement diminué de façon continue au cours du temps, dans la population « toutes dystocies des épaules » (A : 8,75%, B : 3,16%, C : 1,35%, $p < 0,001$) et dans la population « sans dystocie » (A : 0,06%, B : 0,09%, C : 0,01%, $p = 0,004$). Le protocole a été bien suivi dès la période B et de manière constante entre les périodes B et C. Une EPF clinique a été réalisée pour 80% des patientes, l'obstétricien était présent lors de 80% des accouchements où l'EPF clinique était supérieure ou égale à 3800g, la manœuvre de Mac Roberts a été davantage réalisée en première intention (A : 51,7%, C : 67,4%, $p = 0,04$) et les manœuvres non recommandées ont été deux fois moins souvent décrites (A : 15,5%, C : 8,15%, $p = 0,13$).

Conclusion : La mise en place de mesures simples a permis de réduire le taux de complications néonatales liées à la dystocie des épaules.

Mots-clés : dystocie des épaules, facteurs de risque, lésion du plexus brachial, fracture de clavicule, formation continue, algorithme de prise en charge

ABSTRACT

Background: Shoulder dystocia is an obstetrical emergency leading to neonatal brachial plexus injury. Following a 1998 survey, at the Robert-Debré's hospital, a protocol has been implemented to reduce the incidence of injuries. It is made of a decision tree prescribing the sequence of maneuvers to be applied, a training program, a systematic clinical estimation of the fetal weight at the beginning of labor leading to a mandatory attendance of the obstetrician at delivery when the estimated fetal weight is greater than 3800g.

Objective: Evaluate the efficiency of the shoulder dystocia protocol relative to the neonatal brachial plexus injury prevention.

Study design: A retrospective study before and after the implementation of the protocol has been conducted at a single tertiary care hospital (Robert-Debré, Paris). The study has been broken into 3 periods with period A (June 1988 – August 1997) covering pre-implementation, period B (January 2000 – December 2007) and period C (January 2008 – August 2016) covering post-implementation. The cohort is made of cephalic vaginal deliveries at term of a singleton alive newborn without a known major fetal anomaly. We studied the evolution of maternal and neonatal complications and of protocol adherence.

Main results: Within a context of permanent increase of shoulder dystocia incidence (A : 1,40%, B : 4,03%, C : 4,74%, $p < 0,001$), we observed a continuous and significant decrease of neonatal brachial plexus injury incidence, for both cohorts of « birth with shoulder dystocia » (A : 8,75%, B : 3,16%, C : 1,35%, $p < 0,001$) and « without shoulder dystocia » (A : 0,06%, B : 0,09%, C : 0,01%, $p = 0,004$). The protocol adherence has been good since implementation and maintained overtime. A clinical fetal weight estimation has been conducted for 80% of patients, obstetricians have attended 80% of deliveries whose estimated birth weight was higher than 3800g, the Mac Robert's maneuver has been more practiced in first intention (A : 51,7%, C : 67,4%, $p = 0,04$) and the non recommended ones have been divided by 2 (A : 15,5%, C : 8,15%, $p = 0,13$).

Conclusion: The deployment of simple prescriptive measures drove to a reduced incidence of neonatal complications associated to shoulder dystocia.

Key words: shoulder dystocia, risk factors, neonatal brachial plexus injury, clavicular fracture, training program, shoulder dystocia protocol

Table des matières

1	Introduction	4
1.1	Définitions et incidence	4
1.2	Facteurs de risque	5
1.3	Mécanique obstétricale	6
1.4	Complications	8
1.5	Procédure de prise en charge de la dystocie des épaules à Robert-Debré	10
1.6	Problématique	11
2	Matériels et Méthodes	12
2.1	Hypothèses et objectifs	12
2.2	Type d'étude	12
2.3	Population de l'étude	13
2.4	Stratégie d'analyse et variables étudiées	14
2.5	Tests statistiques	16
3	Résultats	17
3.1	Evolution des difficultés et des dystocies aux épaules	17
3.2	Identification et évolution des facteurs de risque maternels de difficultés aux épaules et de dystocies des épaules	18
3.2.1	<i>Identification des facteurs de risque actuels</i>	18
3.2.2	<i>Evolution des facteurs de risque au cours du temps</i>	19
3.3	Caractéristiques du travail et de l'accouchement	22
3.3.1	<i>Identification des facteurs de risque actuels</i>	22
3.3.2	<i>Evolution des caractéristiques du travail et de l'accouchement au cours des 3 périodes d'étude</i>	22
3.3.3	<i>Manœuvres réalisées pour traiter les dystocies des épaules</i>	24
3.4	Morbidité maternelle dans le post-partum immédiat	25
3.4.1	<i>Comparaison des issues maternelles dans les populations « toutes dystocies » et « sans dystocie » au cours de la période C</i>	25
3.4.2	<i>Evolution de la morbidité maternelle au cours des trois périodes d'étude</i>	25
3.5	Issues néonatales	26
3.5.1	<i>Poids de naissance</i>	26
3.5.2	<i>Morbidité néonatale</i>	28
3.5.2.1	<i>Comparaison des issues néonatales dans les populations « toutes dystocies » et « sans dystocie » durant la période C</i>	28
3.5.2.2	<i>Evolution des issues néonatales au cours des trois périodes d'étude</i>	29

3.5.2.3	Effets du poids de naissance sur les complications néonatales en cas de dystocie des épaules ou non, au cours de la période C.....	31
3.6	Analyses spécifiques au protocole	33
3.6.1	<i>Suspicion de macrosomie</i>	33
3.6.2	<i>Estimation clinique du poids fœtal à l'entrée en salle de naissances</i>	33
3.6.2.1	Evolution de l'application du protocole au cours du temps.....	33
3.6.2.2	Evaluation de l'estimation clinique du poids fœtal à l'entrée en SDN	34
3.6.3	<i>Présence de l'obstétricien à l'accouchement</i>	36
3.6.4	<i>Impact de ces mesures sur les complications néonatales</i>	36
3.6.5	<i>Césariennes chez les patientes diabétiques de type 1 avec une estimation du poids fœtal supérieure à 3800g</i>	39
3.6.5.1	Présentation des effectifs.....	39
3.6.5.2	Evolution de l'application du protocole au cours du temps.....	40
3.6.5.3	Issues néonatales des nouveau-nés de mère diabétique de type 1 suite à une suspicion de macrosomie en anténatal au cours des périodes B et C	41
4	Discussion	43
4.1	Principaux résultats	43
4.2	Discussion des hypothèses	45
4.2.1	<i>Hypothèses validées</i>	45
4.2.2	<i>Hypothèses réservées</i>	46
4.3	Confrontation avec la littérature scientifique actuelle	46
4.4	Discussion des résultats.....	48
4.5	Forces de l'étude.....	56
4.6	Limites et biais de l'étude	57
4.7	Implications et perspectives	58
5	Conclusion	60
	Bibliographie	1

Liste des tableaux

Tableau 1. Evolution de l'incidence des difficultés et des dystocies des épaules	17
Tableau 2. Comparaison des caractéristiques maternelles sur la période C	18
Tableau 3. Evolution des facteurs de risque dans la population « sans dystocie » et dans la population « toutes dystocies des épaules »	21
Tableau 4. Evolution des caractéristiques du travail et de l'accouchement au cours des trois périodes d'étude dans les populations « sans dystocie » et « toutes dystocies »	23
Tableau 5. Manœuvres réalisées dans les cas de dystocies des épaules.....	24
Tableau 6. Evolution de la morbidité maternelle dans la population « sans dystocie » et dans la population « toutes dystocies des épaules »	25
Tableau 7. Comparaison du poids de naissance entre les populations « sans dystocie » et « toutes dystocies » sur la période C.....	26
Tableau 8. Evolution du poids de naissance dans la population « sans dystocie »	26
Tableau 9. Evolution du poids de naissance dans la population « toutes dystocies »	27
Tableau 10. Comparaison des issues néonatales entre les populations « sans dystocie » et « toutes dystocies » sur la période C.....	28
Tableau 11. Evolution de la morbidité néonatale dans les populations « sans dystocie » et « toutes dystocies » au cours des trois périodes d'étude.....	30
Tableau 12. Valeur diagnostique de l'estimation clinique du poids fœtal à l'entrée en salle de naissances au cours de la période C.....	34
Tableau 13. Evolution entre les périodes B et C de l'estimation clinique du poids fœtal réalisée à l'entrée en salle de naissances	35
Tableau 14. Issues néonatales sur la période C	38
Tableau 15. Evolution entre les périodes B et C de la voie d'accouchement en fonction de la parité, en cas de diabète de type 1 et de suspicion de macrosomie	41

Liste des figures

Graphique A. Evolution du surpoids et de l'obésité entre 2000 et 2016.....	20
Graphique B. Evolution de l'incidence des lésions du plexus brachial dans la population « toutes dystocies » et dans la population « sans dystocie ».....	30
Graphique C. Evolution du taux de complications néonatales en fonction du poids de naissance sur la période C.....	32
Graphique D. Evaluation de l'estimation clinique du poids fœtal sur la période C - Courbe ROC.....	34

Lexique

- DE : Dystocie des Epaules
- POPB : Paralysie Obstétricale du Plexus Brachial
- PB : Lésion du Plexus Brachial
- OR [;] : Odds Ratio [Intervalle de Confiance à 95%]
- EPF : Estimation du Poids Fœtal
- IMC : indice de Masse Corporelle
- ATCD : Antécédent
- Xp : Multipare
- NR : Non Renseigné (données non exploitables ou manquantes)
- NC : Non Calculé (conditions d'application du test statistique non remplies)
- SA : Semaines d'Aménorrhée
- AVB : Accouchement par Voie Basse
- VBI : Voie Basse Instrumentale
- OS : variété Occipito-Sacrée
- HPPI : Hémorragie du Post-Partum Immédiat
- PN : Poids de Naissance
- VPP : Valeur Prédictive Positive
- VPN : Valeur Prédictive Négative

1 Introduction

La dystocie des épaules est une urgence obstétricale relativement rare et imprévisible, nécessitant la réalisation de gestes techniques dans les plus courts délais pour réduire les risques de complications maternelles et néonatales.

1.1 Définitions et incidence

Le terme de dystocie vient du grec : « dus » qui signifie difficile et « tokos » l'accouchement.

On retrouve dans la littérature de nombreuses définitions de la dystocie des épaules.

La définition la plus consensuelle, adoptée par les Collèges de gynécologues-obstétriciens américains en 2002 et anglo-saxons en 2012, est la suivante : échec de l'expulsion des épaules après avoir exercé une douce traction sur la tête dans un axe ombilico-coccygien ; autrement dit, la nécessité d'avoir recours à des manœuvres obstétricales pour permettre le dégagement des épaules après l'échec d'une douce traction sur la tête fœtale et du mouvement de restitution.

D'autres définitions sont encore utilisées, telles que : absence d'engagement des épaules après expulsion de la tête fœtale par incompatibilité entre la diamètre bi-acromial fœtal et le diamètre antéro-postérieur du bassin maternel ; délai supérieur à 60 secondes entre le dégagement de la tête et du tronc ; présence du « signe de la tortue » qui désigne une rétraction de la tête fœtale contre le périnée.

En France, certains auteurs distinguent la difficulté aux épaules de la vraie dystocie des épaules en fonction de l'engagement de l'épaule postérieure et / ou du type de manœuvres réalisées pour résoudre la dystocie (1-2).

L'incidence est très variable en fonction de la définition employée dans les études : entre 0,3 et 3% des accouchements. On tend ces dernières années à s'accorder sur une incidence comprise entre 0,6 et 1,4% de l'ensemble des accouchements (1-2).

1.2 Facteurs de risque

Les facteurs de risque principaux sont l'antécédent de dystocie des épaules, la macrosomie fœtale (poids de naissance supérieur à 4000g), le diabète maternel gestationnel ou préexistant, l'obésité maternelle ou la prise de poids excessive au cours de la grossesse, l'extraction instrumentale et l'allongement de la deuxième période du travail.

Le risque de dystocie des épaules est multiplié par dix voire par vingt en cas d'antécédent de dystocie des épaules, par dix en cas de macrosomie fœtale et par deux à quatre en présence des autres facteurs de risque ; mais 96% des dystocies des épaules ont lieu chez des patientes non diabétiques et 27% à 50% des nouveau-nés sont eutrophes (1-2).

Ces facteurs de risque ne sont pas indépendants les uns des autres et dans la plupart des études le sur-risque de dystocie des épaules en présence d'un diabète maternel ou d'une obésité est nettement diminué après avoir pris en compte le poids fœtal. De même, l'extraction instrumentale semble être un facteur de risque de dystocie des épaules (OR proche de 3 par rapport à un accouchement par voie basse spontané) mais les études ne font pas toujours la distinction entre les différentes indications de recours à un instrument (non progression de la présentation, rotation incomplète de la tête fœtale, anomalies du rythme cardiaque fœtal) et le niveau d'application de l'instrument (3).

On identifie un ou plusieurs facteurs de risque dans seulement 25% des cas, c'est pourquoi de nombreuses études ont essayé de déterminer des moyens pour prévenir la dystocie, en déterminant des critères anténataux échographiques prédictifs de dystocie des épaules : mesure du diamètre bi-acromial, de la différence diamètre thoracique – diamètre bipariétal ou de la différence diamètre abdominal transverse – diamètre bipariétal ou encore mesure du périmètre abdominal en début de travail. Maticot-Batista et al ont réalisé cette mesure sur 170 patientes en début de travail et ont déterminé une valeur seuil : un périmètre abdominal supérieur à 350mm permet de dépister avec 100% de sensibilité les nouveau-nés de plus de 4250g (4). En effet, Verspyck et al a montré après avoir examiné plus de 2000 nouveau-nés que le diamètre bi-acromial serait plus élevé dans les cas de dystocie des épaules et qu'ils avaient des caractéristiques anthropométriques différentes des nouveau-nés de même poids de naissance sans dystocie des épaules (5).

Les études ne pouvaient pas conclure favorablement car ce sont des études de faibles effectifs, et le lien entre les mesures échographiques et la survenue d'une dystocie des épaules avait de très faibles valeurs prédictives positive et négative.

D'autres études se sont principalement intéressées à la macrosomie. En effet, il est encore difficile de faire une estimation du poids de naissance précise, surtout à terme, que ce soit par examen clinique (82,5% des estimations de poids fœtal suite à la palpation abdominale et la mesure de la hauteur utérine permettent de déterminer le poids de naissance à plus ou moins 500 grammes) ou échographie (seulement 50 à 70% des échographies réalisées au troisième trimestre permettent d'estimer le poids fœtal avec une erreur inférieure à 10% et est proche de 15% en cas de macrosomie) (6).

1.3 Mécanique obstétricale

La dystocie des épaules est due à une disproportion entre le diamètre bi-acromial fœtal et le bassin maternel, plus particulièrement le détroit supérieur, absolue (croissance ou prise de poids excessive du fœtus et mauvaise répartition de la masse grasseuse : plus fréquent en cas de diabète maternel insulino-requérant) ou relative (liée à une mauvaise rotation du tronc dans un diamètre oblique du bassin).

Lors de l'accouchement eutocique, lorsque la tête se dégage, les épaules s'engagent dans un diamètre oblique du bassin (environ 120 mm) après amoindrissement par tassement, ce qui permet de réduire le diamètre bi-acromial (de 12 à 9,5 cm). Puis dans l'excavation pelvienne, grâce au mouvement de restitution spontané (rotation spontanée de la tête de 45°) ou accentué par l'opérateur, les épaules se placent dans un axe antéro-postérieur. L'épaule antérieure est dégagée en premier grâce à une douce traction de la tête dans un axe ombilico-coccygien puis l'épaule postérieure en exerçant une traction douce vers le haut dans l'axe du détroit inférieur.

Lors d'une dystocie des épaules, l'épaule antérieure se retrouve bloquée en amont de la symphyse pubienne.

Pour lever cet obstacle, plusieurs manœuvres et plusieurs séquences existent.

- On choisira en première intention des manœuvres externes :

La manœuvre de Mac Roberts a été décrite en 1983, elle nécessite la présence de trois personnes pour bien la réaliser mais entraîne peu de complications. Elle consiste à maintenir les cuisses de la patiente en hyperflexion vers le thorax, ce qui permet la nutation du bassin

(réduction de la lordose lombaire, bascule du sacrum en avant et en bas et refoulement du coccyx en haut et en arrière), une ascension de la symphyse pubienne qui tend à glisser sur l'épaule antérieure. On peut l'associer à une pression sus-pubienne sur la face postérieure de l'épaule vers la face ventrale du fœtus, qui facilite la diminution du diamètre bi-acromial et son orientation dans un diamètre oblique du bassin. Elles permettent de résoudre 50% des dystocies, surtout dans les cas où l'épaule postérieure est déjà engagée.

- En cas d'échec, le praticien devra réaliser des manœuvres internes :

Les manœuvres de Wood inversé ou de Jacquemier (les anglo-saxons parlent de « extraction of the posterior fetal arm ») sont actuellement les plus fréquemment employées.

La manœuvre de Wood inversée, conseillée si l'épaule postérieure est engagée dans l'excavation pelvienne, consiste à ramener l'épaule postérieure sous la symphyse pubienne pour permettre à l'épaule antérieure de s'engager, en exerçant une pression sur la face postérieure de l'épaule postérieure et une rotation axiale de 180°.

La manœuvre de Jacquemier, décrite en 1846, permet, en allant chercher la main du bras postérieur et en l'amenant à la vulve avec un mouvement de rotation du tronc, de transformer le diamètre bi acromial en diamètre axillo-acromial (inférieur de 3 cm).

- D'autres manœuvres ont été utilisées pour résoudre les dystocies, par exemple :

Letellier propose une alternative à la manœuvre de Jacquemier en proposant de crocheter l'épaule du bras postérieur au niveau de l'aisselle puis d'effectuer un mouvement de rotation afin de permettre à l'épaule postérieure devenue antérieure de s'engager dans le bassin tandis que Couder tente de résoudre la dystocie des épaules en dégageant tout d'abord le bras antérieur (en passant deux doigts sous la symphyse pubienne puis le long du bras, il peut se faire fléchir le coude derrière le dos du fœtus afin que la main puis le bras se dégagent sous la symphyse pubienne) ; Hibbard conseillait d'exercer une pression sur la tête, le maxillaire inférieur et le cou vers le bas afin de faciliter le dégagement de l'épaule antérieure ; Zavanelli proposait dans les cas de dystocies irréductibles de réintégrer la tête fœtale dans l'utérus avant de réaliser une césarienne ; Seedat a décrit en 1962 la technique de symphysiotomie qui permet d'agrandir le détroit supérieur du bassin mais entraîne de lourdes complications maternelles ; ou encore la cléidotomie, c'est-à-dire la fracture volontaire de l'une ou des deux clavicules (7- 8).

1.4 Complications

Les complications les plus fréquemment rencontrées suite à une dystocie des épaules sont :

Du point de vue maternel :

- l'hémorragie du post-partum immédiat (11% des cas de dystocie des épaules),
- les lésions cervico-vaginales de 3^{ème} et 4^{ème} degré (3,8% des cas),
- la rupture utérine.

Du point de vue néonatal :

- les fractures de la clavicule et de l'humérus (entre 5 et 10% des cas de dystocie des épaules),
- la paralysie obstétricale du plexus brachial (POPB) (entre 10 et 16% des cas ; 50% des cas sont de très bon pronostic et dans 10% des cas, la paralysie est complète et permanente),
- l'encéphalopathie anoxo-ischémique (entre 0,5 et 23% des cas)
- le décès néonatal dans de très rares cas (0,4%) (1-9).

On note que la survenue de ces complications augmente en fonction du nombre de manœuvres réalisées et du temps écoulé entre l'expulsion de la tête et des épaules ; quand le délai est supérieur à 4-5 minutes, le taux de complications augmente très fortement, et surtout les complications les plus graves.

Selon Leung et al, le pH diminue de 0,011 point par minute entre le dégagement de la tête fœtale et celui du tronc en raison de l'interruption des échanges placentaires liée à la compression thoracique et/ou du cordon ; ce qui ne justifie pas de réaliser des manœuvres dans la précipitation car le principal risque n'est pas l'acidose ou l'encéphalopathie anoxo-ischémique mais bien les risques de lésions osseuses ou du plexus brachial (9-10).

Le plexus brachial est formé à partir des racines nerveuses C5 à C8 et T1, qui innervent les muscles de l'épaule, du bras, de l'avant-bras et de la main. Il a la forme d'un triangle rectangle, qui rejoint le creux axillaire en passant en arrière de la clavicule.

Les racines les plus souvent lésées sont les racines C5-C6 car elles ont un trajet très oblique en bas et en dehors et sont donc plus sensibles à un étirement du cou. On parle dans ce cas de la paralysie de Erb-Duchenne (78 à 85% des POPB). Le bras est bloqué en adduction et

rotation interne en raison de la paralysie du deltoïde, du biceps et des rotateurs externes de l'épaule. L'avant-bras est en extension en raison de la paralysie des fléchisseurs de l'avant-bras ; en revanche, la main et le poignet gardent leur mobilité.

Dans 10 à 20% des cas, ce sont les racines C5 à C7 qui sont touchées. Il s'ajoute par rapport à la paralysie de Erb-Duchenne une paralysie du triceps et des muscles radiaux du carpe, ce qui entraîne une flexion du poignet et la fermeture de la main.

Le membre supérieur est totalement paralysé dans les cas où l'ensemble du plexus brachial est touché (de C5 à T1). Le syndrome de Claude Bernard Horner peut alors être associé en cas d'atteinte des fibres du système nerveux sympathique ; les enfants présentent un ptosis, un myosis et une énoptalmie.

L'atteinte des racines nerveuses est variable : étirement, déchirure (qui entraîne des névromes : épaissement du nerf sur la zone cicatricielle), rupture complète ou incomplète des racines, avulsion (arrachement de la racine au niveau de la moelle épinière).

Concernant les facteurs de risque de POPB, l'incidence augmente de manière exponentielle avec le poids de naissance (dans 39% à 66% des cas, le nouveau-né pesait plus de 4000g) ; dans 27% à 45% des cas, on avait eu recours à des manœuvres instrumentales.

Environ 80% des POPB vont régresser complètement entre quelques semaines et 18 mois. Les POPB persistantes concernent le plus souvent les lésions des racines basses car elles sont souvent associées à une rupture complète des racines supérieures. Le bras antérieur au moment de la naissance est le plus souvent touché (9).

Le traitement consiste dans les trois premiers mois en une rééducation fonctionnelle après 15 jours d'immobilisation pour diminuer la douleur et permettre la réparation spontanée des élongations nerveuses. Puis en fonction de l'évolution, on pourra discuter d'une intervention chirurgicale (dès 3 mois s'il n'y a aucun signe de récupération spontanée ou entre 6 et 9 mois) (11). Cependant, il n'existe pas de consensus par rapport aux indications chirurgicales car l'évolution est très variable en fonction du nombre de racines touchées, de la nature de la lésion et de la récupération de mobilité et de puissance musculaire grâce à la rééducation (12).

1.5 Procédure de prise en charge de la dystocie des épaules à Robert-Debré

Le service d'obstétrique de la maternité Robert-Debré (type III) située en région parisienne a adopté en 1998 un protocole inédit, dans le but de réduire les taux de complications maternelles et néonatales liées à la dystocie des épaules, qui comprend :

- La réalisation d'une estimation du poids fœtal à l'entrée en salle de naissances. Si elle est supérieure à 3800g, l'équipe obstétricale en est informée et sera présente au complet dès le début des efforts expulsifs. Il part du principe qu'il y a plus de complications lors de l'accouchement des plus gros fœtus ; qui justifient la présence de toute l'équipe dès le début des efforts expulsifs pour pouvoir intervenir le plus rapidement possible et de façon adéquate, si nécessaire.
- La formation continue de l'équipe obstétricale (sages-femmes, externes et internes en gynécologie-obstétrique, chefs de clinique) à partir de CD-Rom.
- Un protocole des manœuvres à réaliser : dans un premier temps, manœuvre de Mac Roberts accompagnée d'une pression sus-pubienne. En cas d'échec : soit l'épaule postérieure est engagée et donc dans l'excavation pelvienne, le praticien réalisera la manœuvre de Wood inversé ; soit l'épaule postérieure n'est pas engagée (en amont du détroit supérieur du bassin), alors il choisira la manœuvre de Jacquemier.
- La programmation d'une césarienne pour les patientes diabétiques de type I avec un fœtus estimé à plus de 3800g.

Ce protocole a été mis en place suite à la parution de la thèse de médecine du Docteur Bénédicte Simon en 1998. Elle a étudié 216 cas de dystocie des épaules ayant eu lieu entre 1988 et 1997 à Robert-Debré et analysé les issues maternelles et néonatales et les éventuelles complications liées à cette dystocie.

1.6 Problématique

Cela fait maintenant plus de 15 ans que ce protocole est mis en place, nous pouvons nous interroger sur son efficacité : Les mesures mises en place sont-elles appliquées et efficaces ? Permet-il de diminuer le taux de complications suite à une dystocie des épaules ?

Nous allons donc relever tous les cas de dystocie des épaules entre 2000 et 2016 et comparer les issues maternelles et néonatales avec celles de la population étudiée entre 1988 et 1998.

Le protocole de prise en charge des dystocies des épaules mis en place à Robert Debré permet-il d'améliorer les issues maternelles et néonatales ?

2 Matériels et Méthodes

2.1 Hypothèses et objectifs

L'objectif principal de l'étude est d'évaluer l'efficacité du protocole de prise en charge de la dystocie des épaules mis en place pour prévenir les complications maternelles et néonatales liées à cette dystocie.

Nous allons répondre aux hypothèses suivantes :

- L'incidence de la dystocie des épaules a augmenté car la population présentant des facteurs de risque de dystocie a augmenté.
- Les facteurs de risque de dystocie des épaules sont les mêmes que ceux identifiés par l'étude du Dr Simon et la macrosomie reste le facteur de risque le plus important de dystocie des épaules et de complications néonatales.
- Le protocole a permis de réduire la fréquence des complications maternelles et néonatales (fracture de la clavicule et lésion du plexus brachial).
- Le protocole a été respecté par les soignants dans la quasi totalité des cas.

2.2 Type d'étude

Afin de répondre à notre objectif, une étude rétrospective « avant-après » a été menée à la maternité Robert-Debré à Paris (maternité de niveau III), où a été mis en application le protocole.

La période « avant » correspond à la période étudiée par le Dr Simon pour réaliser sa thèse sur la dystocie des épaules, c'est-à-dire du 1er juin 1988 au 24 août 1997.

La période « après » s'étend du 1er janvier 2000 au 31 août 2016.

2.3 Population de l'étude

Nous avons inclus toutes les patientes ayant accouché par voie basse d'un enfant vivant singleton en présentation céphalique à terme (\geq à 37 SA) sans malformation.

Les critères d'exclusion étaient donc les suivants :

- Les accouchements par césarienne
- Les accouchements prématurés (avant 37 SA)
- Les grossesses multiples
- Les présentations autres que céphalique
- Les morts fœtales in utéro
- Les interruptions médicales de grossesse
- Les nouveau-nés présentant une malformation congénitale

Les critères d'inclusion et d'exclusion sont les mêmes dans les deux groupes.

A la maternité Robert-Debré, la difficulté aux épaules est définie comme un défaut d'engagement de l'épaule antérieure réduite par la manœuvre de Mac Roberts et la dystocie des épaules est décrite si d'autres manœuvres ont été nécessaires au dégagement des épaules. Par la suite, nous appellerons « toutes dystocies » ou « dystocie des épaules en général » l'ensemble des difficultés et dystocies des épaules. (13)

Après application des critères d'inclusion et d'exclusion choisis, nous avons retenu 17 198 patientes pour la période « avant la mise en place du protocole de prise en charge de la dystocie des épaules » qui s'étend du 1er juin 1988 au 25 août 1997 et 31 324 patientes pour la période « après » (1er janvier 2000 – 31 août 2016).

La base de données de l'étude a été constituée grâce :

À la base de données informatique de la maternité Robert-Debré où les dossiers informatiques sont remplis en temps réel.

Aux fichiers informatiques du Dr Simon contenant le recueil des données nécessaires à la réalisation de son étude rétrospective.

2.4 Stratégie d'analyse et variables étudiées

Les variables suivantes ont été étudiées :

- Pour les caractéristiques maternelles :

L'âge, la parité, la taille, le poids et l'indice de masse corporelle avant la grossesse, la prise de poids pendant la grossesse, la dernière hauteur utérine mesurée, le diabète maternel, les antécédents de césarienne, de dystocie des épaules et de lésion du plexus brachial lors d'un accouchement précédent ; ainsi que les lésions périnéales et l'hémorragie du post-partum immédiat pour ce qui concerne la morbidité maternelle lors de l'accouchement considéré.

- Pour les caractéristiques du travail :

L'âge gestationnel à l'accouchement, le mode d'entrée en travail, la durée du travail, le recours à une analgésie péridurale, la variété de présentation fœtale pendant le travail.

- Pour les caractéristiques de l'accouchement :

Le mode d'accouchement, le mode et l'indication d'extraction en cas de voie basse instrumentale, la durée d'expulsion, la variété de présentation fœtale à l'accouchement, la présence d'un obstétricien à l'accouchement, la dystocie des épaules (type de dystocie et manœuvres réalisées).

- Pour les caractéristiques fœtales :

La suspicion de macrosomie fœtale (estimation du poids fœtal (EPF) supérieure au 90ème percentile) suite à une EPF clinique et/ou échographique ainsi que l'EPF clinique réalisée à l'entrée en salle de naissance.

- Pour les caractéristiques néonatales :

Le sexe, le poids de naissance, la taille, le périmètre crânien, le score d'Apgar à 1, 5 et 10 minutes de vie, le pH au cordon, la réanimation à la naissance (l'intubation dans les 5 premières minutes de vie), le transfert dans un service de réanimation – néonatalogie, les traumatismes obstétricaux (fracture de la clavicule, lésion du plexus brachial, paralysie faciale), le diagnostic de pathologies ou malformations en post-natal, le décès.

Nous avons également relevé la date des dernières nouvelles concernant les enfants atteints d'une lésion du plexus brachial et l'évolution de cette lésion.

Après une première analyse globale des données, nous avons pu remarquer une réelle évolution des résultats au sein de la période « après », car les effets tangibles de la mise en place d'un protocole semblent apparaître seulement après plusieurs années.

Nous retrouvons cette même notion dans la littérature, notamment dans l'étude de Edith Allen et al montrant une nette diminution de l'incidence des lésions du plexus brachial dix ans après avoir mis en place des formations pratiques et des recommandations sur la prise en charge des dystocies des épaules au sein de l'hôpital universitaire John Hopkins à Baltimore (MD, USA). (14)

Il nous a donc semblé plus cohérent d'organiser nos analyses sur 3 périodes :

- Période A : entre le 1^{er} juin 1988 et le 25 août 1997, période couverte par le Docteur Simon pour sa thèse, dont les conclusions ont contribué à l'élaboration du protocole de prise en charge de la dystocie des épaules à l'hôpital Robert-Debré.
- Période B : entre le 1^{er} janvier 2000 et le 31 décembre 2007, période de transition.
- Période C : entre le 1^{er} janvier 2008 et le 31 août 2016, période de consolidation, à partir de laquelle on peut considérer que tous les effets attendus du protocole sont observables.

Afin de répondre à nos hypothèses, après avoir identifié les facteurs de risque actuels de dystocie des épaules et les avoir comparé à ceux identifiés par le Dr Simon, nous analyserons leur évolution au cours des trois périodes d'étude. Puis nous étudierons l'évolution des complications maternelles et néonatales observées suite à une dystocie des épaules. Par ailleurs, nous observerons si les mesures mises en place lors du protocole ont été appliquées et sont efficaces.

2.5 Tests statistiques

Les données ont été exploitées grâce au logiciel Excel, XLSTAT et au site internet Biostatgv.

Le découpage de l'étude en 3 périodes pose une difficulté d'analyse statistique, car nous devons comparer plusieurs moyennes (3) pour déterminer s'il y a une corrélation entre une variable quantitative (âge, poids, terme,...) et une variable qualitative (périodes A, B, C). Le test de Student permettant seulement la comparaison de 2 moyennes pour 2 échantillons indépendants, nous utiliserons l'analyse de variance à un facteur (appelée souvent ANOVA) développée par Fisher (sous hypothèse de normalité). (15-16)

L'ANOVA est un test statistique qui généralise le test de Student au cadre de comparaison de plusieurs moyennes. Cette analyse sera complétée par le test de Tukey HSD (Honestly Significantly Different) ou analyse des différences entre les périodes d'analyse avec un intervalle de confiance à 95%. Ceci nous permettra de déterminer s'il y a une différence significative entre les périodes d'analyses comparées 2 à 2.

Les variables quantitatives sont présentées sous forme de moyenne et d'écart type. Elles sont comparées grâce :

- au test de Student quand il y a 2 échantillons indépendants
- à L'ANOVA quand il y a 3 échantillons indépendants

Par ailleurs, les variables qualitatives catégorielles sont présentées sous forme d'effectifs et de pourcentage. Elles sont comparées grâce au test du Chi2 et le test exact de Fisher lorsque les effectifs théoriques sont inférieurs à 5. Les Odds Ratios (OR) et leur intervalle de confiance à 95% (présenté entre crochets) ont été calculés par la méthode de Woolf.

Pour toutes les analyses le risque alpha a été placé à 5%. Ainsi, lorsque la valeur de p est inférieure à 0,05, le résultat est considéré comme significatif et lorsque p est inférieur à 0,001, le résultat est très significatif.

3 Résultats

3.1 Evolution des difficultés et des dystocies aux épaules

Durant la période A (1^{er} juin 1988 – 25 août 1997) :

17 198 patientes ont accouché par voie basse à terme d'un enfant vivant singleton sans malformation en présentation céphalique au sein de la maternité Robert-Debré.

Nous avons retrouvé 70 dystocies des épaules (0,41%) et 170 difficultés aux épaules (0,99%), soit 240 cas au total (1,40%).

Au cours de la période B (1^{er} janvier 2000 – 31 décembre 2007) :

14 109 patientes correspondaient à nos critères d'inclusion.

Il y a eu 87 dystocies des épaules (0,62%) et 482 difficultés aux épaules (3,42%), soit 569 cas au total (4,03%).

Durant la période C (1^{er} janvier 2008 – 31 août 2016) :

17 215 patientes ont été incluses dans notre étude.

Il y a eu 135 dystocies des épaules (0,78%) et 681 difficultés aux épaules (3,96%), soit 816 cas au total (4,74%).

La dystocie des épaules en général est une complication de l'accouchement par voie basse dont la survenue a très significativement augmenté de façon continue au fil des années :

A : 1,40% ; B : 4,03% ; C : 4,74%.

Cette évolution constante est vraie et très importante entre les périodes A et C, que ce soit pour la difficulté aux épaules (en % des accouchements par voie basse au cours de la période A : 0,99% ; C : 3,96%, $p < 0,001$), et pour la dystocie des épaules (A : 0,41% ; C : 0,78%, $p < 0,001$).

Tableau 1. Evolution de l'incidence des difficultés et des dystocies des épaules

	A (n = 17198)	B (n = 14109)	C (n = 17215)	p Value	A vs B	A vs C	B vs C
Dystocie des épaules **	70 (0,41)	87 (0,62)	135 (0,78)	< 0,001	0,009	<0,001	0,08
Difficulté aux épaules **	170 (0,99)	482 (3,42)	681 (3,96)	< 0,001	<0,001	<0,001	0,012
Toutes dystocies **	240 (1,40)	569 (4,03)	816 (4,74)	< 0,001	<0,001	<0,001	0,002

** : n (%)

3.2 Identification et évolution des facteurs de risque maternels de difficultés aux épaules et de dystocies des épaules

3.2.1 Identification des facteurs de risque actuels

Le Tableau 2 rassemble toutes les caractéristiques maternelles que nous avons pu étudier afin d'identifier les facteurs de risque actuels majeurs de difficulté et de dystocie des épaules.

Tableau 2. Comparaison des caractéristiques maternelles sur la période C

Caractéristiques observées	n	Toutes Dystocies (n=816)	Pas de Dystocie (n=16399)	p Value	OR	IC
Age maternel *	n / n	31,9 +/- 5,3	31,4 +/- 5,4	0,01		
Parité *	n / n	2,31 +/- 1,27	2,11 +/- 1,26	< 0,001		
Primiparité **	n / n	243 (29,78)	6359 (38,8)	< 0,001	0,67	0,57 ; 0,78
Utérus cicatriciel **	573 / 10040 Xp	118 (20,59)	1512 (15,1)	< 0,001	1,46	1,18 ; 1,8
Poids avant la grossesse (kg) *	775 / 15641	68,3 +/- 14,6	64,6 +/- 13,5	< 0,001		
IMC (kg/m²) *	756 / 15418	24,84 +/- 5,1	23,2 +/- 4,6	< 0,001		
Surpoids (25≤IMC<30) **	756 / 15418	206 (27,25)	3241 (21,02)	< 0,001	1,41	1,2 ; 1,66
Obésité (IMC ≥ 30) **	756 / 15418	126 (16,67)	1501 (9,74)	< 0,001	1,85	1,52 ; 2,26
Prise de poids pendant la grossesse (kg) *	767 / 15415	12,4 +/- 6,5	11,4 +/- 5,6	< 0,001		
Prise de poids ≥ 15 kg **	767 / 15415	283 (36,9)	4070 (26,4)	< 0,001	1,63	1,4 ; 1,9
Dernière hauteur utérine (cm) *	769 / 15313	34,9 +/- 2,9	33,0 +/- 2,5	< 0,001		
Diabète (tous types) **	n / n	84 (10,29)	849 (5,18)	< 0,001	2,1	1,66 ; 2,66
de type 1	n / n	10 (1,23)	73 (0,45)	0,006	2,77	1,43 ; 5,38
gestationnel sous insuline	n / n	34 (4,17)	339 (2,07)	< 0,001	2,06	1,44 ; 2,95
gestationnel sous régime	n / n	40 (4,90)	437 (2,66)	< 0,001	1,88	1,35 ; 2,95
ATCD de dystocie des épaules **	573 / 10040 Xp	44 (7,68)	244 (2,43)	< 0,001	3,34	2,39 ; 4,66
ATCD de plexus brachial **	573 / 10040 Xp	0	4 (0,04)	NC		

* : moyenne +/- écart-type ; ** : n (%) ; OR : Odds Ratio ; IC : Intervalle de Confiance ; Xp : multipares ; IMC : Indice de Masse Corporelle ; ATCD : antécédents

Les facteurs de risques sont identiques à ceux identifiés par le Docteur Simon dans sa thèse couvrant les années 1988 à 1997.

Ainsi, l'antécédent de dystocie des épaules, le diabète maternel (et plus particulièrement le diabète de type 1), le surpoids et l'obésité, et la prise de poids excessive pendant la grossesse sont des facteurs de risque majeurs de difficultés et de dystocies des épaules.

3.2.2 Evolution des facteurs de risque au cours du temps

Le Tableau 3 présente l'évolution au cours des trois périodes d'étude des facteurs de risque majeurs de difficultés et de dystocies des épaules dans la population « sans dystocie » et dans la population « toutes dystocies des épaules ».

En ce qui concerne certains paramètres étudiés tels que l'indice de masse corporelle (IMC) avant la grossesse et les antécédents de dystocie des épaules, nous n'avons pas pu recueillir de données exploitables pour la période A. Nous avons donc choisi d'analyser leur évolution entre 2000 et 2016, en prenant l'année 2000 comme référence pour la période « avant la mise en place du protocole ».

- Pour la population « sans dystocie » :

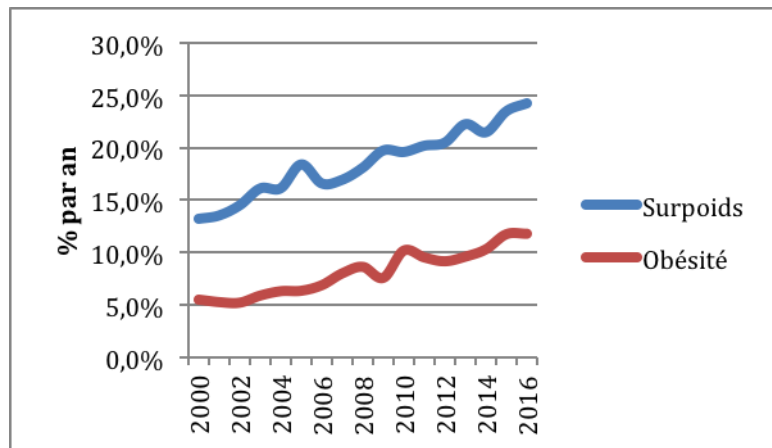
L'âge maternel moyen a augmenté de manière très significative au cours des 3 périodes de l'étude de 29,9 ans à 31,4 ans. Il en est de même en ce qui concerne leur parité (1,84 pour la période A vs 2,11 pour la période C, $p < 0,001$).

Excepté la prise de poids pendant la grossesse qui semble assez stable voire légèrement mieux contrôlée ces dernières années, la population est de plus en plus à risque de dystocie des épaules et cette augmentation est continue et importante.

En effet, le diabète maternel (quel que soit le type) a très nettement progressé (de 0,52% à 5,18%, $p < 0,001$).

Enfin, nous pouvons noter que la prévalence du surpoids (IMC compris entre 25 et 29,9 kg/m^2) a pratiquement doublé au cours des 17 dernières années (de 13,2% en 2000 à 24,3% en 2016). La prévalence de l'obésité (IMC $\geq 30 \text{ kg/m}^2$) a été multipliée par 2 sur la même période (5,5% en 2000, 11,7% en 2016).

Graphique A. Evolution du surpoids et de l'obésité entre 2000 et 2016



- Pour la population « toutes dystocies » :

Les trois périodes étudiées sont comparables en ce qui concerne la parité, l'IMC en début de grossesse, le surpoids et l'obésité, et l'antécédent de dystocie des épaules car nous n'observons pas de différence significative.

Cependant, l'incidence globale du diabète (quel que soit le type) a doublé entre les périodes A et C, en raison de l'augmentation du taux de patientes ayant un diabète gestationnel (sous régime ou sous insuline).

Il est important également de noter que près de la moitié des difficultés et des dystocies des épaules surviennent chez des patientes présentant un surpoids ou une obésité (45,3% pour la période A et 43,9% pour la période C, $p=0,06$).

Or nous avons pu remarquer grâce aux résultats précédents que la prévalence du surpoids et de l'obésité a augmenté de façon très importante en 15 ans. Ainsi, l'écart d'IMC moyen entre le groupe « sans dystocie » et le groupe « toutes dystocies » est passé de 2,8 à 1,6 entre les périodes A et C ; ce qui contribue à expliquer l'augmentation de l'incidence de la dystocie des épaules en général.

Tableau 3. Evolution des facteurs de risque dans la population « sans dystocie » et dans la population « toutes dystocies des épaules »

Population	Période A		Période B		Période C		p Value	
	Pas de Dystocie (n = 16958)	Toutes Dystocies (n = 240)	Pas de Dystocie (n = 13540)	Toutes Dystocies (n = 569)	Pas de Dystocie (n = 16399)	Toutes Dystocies (n = 816)	Pas de Dystocie	Toutes Dystocies
ATCD de DE **	4 (0,48)	6 (4,23)	80 (1,05)	18 (4,43)	244 (2,43)	44 (7,68)	< 0,001	0,07
Diabète (tous types) **	89 (0,52)	12 (5,0)	231 (1,71)	22 (3,87)	849 (5,18)	84 (10,29)	< 0,001	< 0,001
De type 1 **	18 (0,11)	3 (1,25)	38 (0,28)	5 (0,88)	73 (0,45)	10 (1,23)	< 0,001	0,80
Gestationnel sous insuline **	13 (0,08)	4 (1,67)	68 (0,50)	8 (1,41)	339 (2,07)	34 (4,17)	< 0,001	0,005
Gestationnel sous régime **	58 (0,34)	5 (2,1)	125 (0,92)	9 (1,58)	437 (2,66)	40 (4,90)	< 0,001	0,002
IMC (kg/m²) *	21,9 +/- 3,9	24,71 +/- 4,3	22,3 +/- 4,2	24,15 +/- 5,0	23,2 +/- 4,6	24,84 +/- 5,1	< 0,001	0,06
Surpoids (25≤IMC<30) **	155 (13,2)	20 (31,2)	1734 (16,9)	114 (23,1)	3241 (21,0)	206 (27,2)	< 0,001	0,15
Obésité (IMC ≥ 30) **	64 (5,46)	9 (14,1)	674 (6,58)	71 (14,37)	1501 (9,74)	126 (16,7)	< 0,001	0,52
Prise de poids								
Moyenne (kg) *	NR	14,0 +/- 5,6	11,9 +/- 6,0	12,7 +/- 6,6	11,4 +/- 5,6	12,4 +/- 6,5	< 0,001	0,13
Prise de poids ≥ 15 kg **	NR	32 (48,5)	1569 (30,6)	92 (34,33)	4070 (26,4)	283 (36,9)	< 0,001	0,10

* : moyenne +/- écart-type ; ** : n (%) ; ATCD : antécédents ; Xp : multipares ; IMC : Indice de Masse Corporelle ; NR : non renseigné (données non exploitables ou manquantes)

3.3 Caractéristiques du travail et de l'accouchement

3.3.1 Identification des facteurs de risque actuels

Les patientes ayant eu une difficulté ou une dystocie des épaules au cours de la période C ont accouché à un âge gestationnel cliniquement équivalent par rapport à la population non dystocique (40SA et 1j vs 39SA et 6j, $p < 0,001$).

La durée du travail était prolongée dans le groupe « toutes dystocies » (6h 36min vs 5h 35min, $p < 0,001$).

La présentation postérieure pendant le travail est un facteur de risque de dystocie des épaules (présente dans 29% des cas de dystocie vs 23,2%, $p < 0,001$, OR = 1,35 [1,16 ; 1,58]). Il en était de même dans les conclusions du Dr Simon puisque durant la 1^{ère} période de l'étude, dans 30% des cas de dystocies, une rotation manuelle avait été réalisée pendant le travail.

Il y a eu davantage d'accouchements par voie basse instrumentale dans le cadre d'une dystocie des épaules (36,6% de VBI vs 23,8% dans la population « sans dystocie », $p < 0,001$, OR = 1,85 [1,6 ; 2,14]).

Ainsi, l'allongement de la durée du travail, les présentations postérieures et l'extraction instrumentale sont les facteurs de risque majeurs de dystocie des épaules au cours de l'accouchement.

3.3.2 Evolution des caractéristiques du travail et de l'accouchement au cours des 3 périodes d'étude

Après avoir étudié la population « sans dystocie » d'une part et la population « toutes dystocies » d'autre part, nous avons pu observer que les deux populations ont évolué de façon identique.

Que ce soit en cas de dystocie des épaules en général ou non, les patientes ont accouché à un âge gestationnel comparable d'un point de vue clinique au cours du temps, après une durée du travail équivalente (quelle que soit la parité).

Le recours à une analgésie péridurale a augmenté très significativement ainsi que le déclenchement du travail.

Enfin, le recours à une extraction instrumentale était très significativement moins fréquent depuis 2000, ce qui est corrélé à l'augmentation du taux de césariennes (9,1% des naissances à terme de singletons nés vivants en présentation céphalique et non malformés au cours de la période A vs 14,1% au cours des périodes B et C, $p < 0,001$).

Le Tableau 4 présente l'évolution des caractéristiques du travail et de l'accouchement au cours des trois périodes d'étude dans les populations « sans dystocie » et « toutes dystocies ».

Tableau 4. Evolution des caractéristiques du travail et de l'accouchement au cours des trois périodes d'étude dans les populations « sans dystocie » et « toutes dystocies »

Population	Période A		Période B		Période C		p Value	
	Pas de Dystocie (n = 16958)	Toutes Dystocies (n = 240)	Pas de Dystocie (n = 13540)	Toutes Dystocies (n = 569)	Pas de Dystocie (n = 16399)	Toutes Dystocies (n = 816)	Pas de Dystocie	Toutes Dystocies
Age gestationnel à l'accouchement *	39SA et 5j +/- 8j	39SA et 6j +/- 8j	39SA et 4j +/- 8j	40SA +/- 7j	39SA et 6j +/- 8j	40SA et 1j +/- 7j	< 0,001	< 0,001
Travail spontané **	14837 (87,5)	179 (76,5)	9945 (73,4)	370 (65,0)	11827 (72,1)	535 (65,6)	< 0,001	0,003
Analgesie péridurale **	987 (74,9)	124 (53,0)	8923 (73,0)	421 (74,0)	13682 (83,4)	671 (82,2)	< 0,001	< 0,001
Durée du travail								
Moyenne *	5h 21min	7h 3min	5h 31min	6h 48min	5h 35min	6h 36min	0,04	0,51
Primipare *	7h 13min	9h 39min	7h 12min	9h 4min	7h 27min	9h 35min	0,001	0,38
Variété postérieure pendant le travail **	452 (34,3)	20 (8,3)	3291 (26,9)	194 (34,1)	3804 (23,2)	236 (28,9)	< 0,001	< 0,001
Présentation en OS à l'accouchement **	246 (1,45)	12 (5,0)	254 (1,88)	4 (0,7)	281 (1,71)	10 (1,2)	0,013	NC
Mode d'accouchement								
Voie basse instrumentale **	4606 (27,2)	100 (41,6)	3138 (23,2)	198 (34,8)	3898 (23,8)	299 (36,6)	< 0,001	0,18

* : moyenne +/- écart-type ; ** : n (%) ; SA : Semaines d'Aménorrhée ; OS : occipito-sacré ; NC : non calculé (conditions d'application du test non remplies)

3.3.3 Manœuvres réalisées pour traiter les dystocies des épaules

Depuis 2000, la manœuvre de Mac Roberts (réalisée dans plus de 90% des cas) a permis, à elle seule, de résoudre 80,5% de l'ensemble des dystocies (1109/1378).

Les manœuvres effectuées pour traiter les dystocies des épaules ont été décrites précisément dans seulement 58 cas (sur 70) au cours de la période A. Nous avons pu étudier l'évolution des séquences de manœuvres réalisées en cas de dystocie des épaules (Tableau 5).

En comparant les périodes A et C, nous remarquons que les pratiques ont évolué :

Les manœuvres qui ne sont plus recommandées ont été décrites dans 15,5% des cas de dystocies des épaules durant la période A et dans 8,15% des cas durant la période C. Même si cette différence n'est pas significative ($p=0,13$), la fréquence de recours à cette manœuvre a été divisée par 2.

La manœuvre de Mac Roberts a davantage été réalisée du fait de l'application du protocole (67,4% des cas vs 51,7% avant, $p=0,04$), mais cela reste insuffisant car elle est recommandée en 1^{ère} intention dans tous les cas de dystocies des épaules.

Tableau 5. Manœuvres réalisées dans les cas de dystocies des épaules

Caractéristiques observées **	A (n = 58)	B (n = 87)	C (n = 135)	p Value	A vs C
Mac Roberts	30 (51,7)	60 (69,0)	91 (67,4)	0,02	0,04
<i>Succès</i>	10 (17,2)	19 (21,84)	16 (11,85)	0,17	0,31
Jacquemier	27 (46,5)	33 (37,9)	73 (54,1)	0,06	0,34
Wood inversée	11 (18,9)	30 (34,5)	31 (23,0)	0,07	0,54
3 manœuvres	3 (5,2)	2 (2,3)	5 (3,7)	NC	0,69
Autre (Couder)	9 (15,5)	4 (4,6)	11 (8,15)	0,06	0,13

** : n (%)

3.4 Morbidité maternelle dans le post-partum immédiat

3.4.1 Comparaison des issues maternelles dans les populations « toutes dystocies » et « sans dystocie » au cours de la période C

Nous pouvons noter, suite à une difficulté ou une dystocie des épaules :

Une augmentation des lésions périnéales, plus particulièrement de l'épisiotomie (48,2% dans la population « toutes dystocies » vs 36,6% dans la population « sans dystocie », $p < 0,001$, OR = 1,61 [1,4 ; 1,85]) et des lésions du 3^{ème} degré (0,74% vs 0,30%, $p < 0,05$, OR = 2,47 [1,06 ; 5,8]),

Ainsi qu'une augmentation significative des hémorragies du post-partum immédiat (4,3% vs 1,85%, $p < 0,001$, OR = 2,4 [1,6 ; 3,4]).

3.4.2 Evolution de la morbidité maternelle au cours des trois périodes d'étude

Alors que dans la population « sans dystocie » nous pouvons observer une nette diminution du taux d'épisiotomie, dans la population « toutes dystocies » il est resté relativement stable.

Par ailleurs, dans les deux populations étudiées, le taux de périnées complets (compliqués ou non compliqués) est comparable au cours des trois périodes et le taux d'hémorragies du post-partum immédiat a significativement augmenté au cours du temps (en partie en raison du meilleur diagnostic d'HPPI lié à l'utilisation généralisée d'un sac de recueil à l'accouchement).

Tableau 6. Evolution de la morbidité maternelle dans la population « sans dystocie » et dans la population « toutes dystocies des épaules »

Population	Période A		Période B		Période C		p Value	
	Pas de Dystocie (n = 16958)	Toutes Dystocies (n = 240)	Pas de Dystocie (n = 13540)	Toutes Dystocies (n = 569)	Pas de Dystocie (n = 16399)	Toutes Dystocies (n = 816)	Pas de Dystocie	Toutes Dystocies
Lésions périnéales **								
Episiotomie	599 (45,4)	130 (55,5)	5450 (44,6)	292 (51,3)	6011 (36,6)	393 (48,2)	< 0,001	0,12
3 ^{ème} et 4 ^{ème} degrés	4 (0,30)	4 (1,7)	49 (0,40)	2 (0,35)	55 (0,34)	6 (0,74)	0,63	0,12
HPPI **	3 (0,23)	6 (2,5)	8 (0,06)	1 (0,2)	304 (1,85)	35 (4,3)	< 0,001	< 0,001

** : n (%) ; HPPI : hémorragie du post-partum immédiat

3.5 Issues néonatales

3.5.1 Poids de naissance

Le poids de naissance est très significativement plus élevé en cas de difficulté ou de dystocie des épaules et plus le poids augmente, plus le risque de dystocie des épaules est important.

Tableau 7. Comparaison du poids de naissance entre les populations « sans dystocie » et « toutes dystocies » sur la période C

Poids de naissance	Toutes Dystocies (n=816)	Pas de Dystocie (n=16399)	p Value	OR	IC
Moyenne *	3843,9 g +/- 426 g	3327,1 g +/- 426g	< 0,001		
≥ 3800 g **	450 (55,15)	2213 (13,5)	< 0,001	7,88	6,82 ; 9,11
≥ 4000 g **	296 (36,27)	996 (6,07)	< 0,001	8,8	7,53 ; 10,29
≥ 4500 g **	44 (5,4)	84 (0,51)	< 0,001	11,07	7,63 ; 16,06

* : moyenne +/- écart-type ; ** : n (%) ; OR : Odds Ratio ; IC : Intervalle de Confiance

- Pour la population « sans dystocie » :

Le poids de naissance moyen est comparable sur les trois périodes d'étude (la différence est statistiquement significative mais n'a pas de valeur cliniquement), et la distribution est identique.

Tableau 8. Evolution du poids de naissance dans la population « sans dystocie »

Poids de naissance	A (n = 16958)	B (n = 13540)	C (n = 16399)	p Value
Moyenne *	3339,6 g +/- 428 g	3325,9 g +/- 419 g	3327,1 g +/- 426g	0,006
< 3800 g **	14557 (86,0)	11754 (86,8)	14186 (86,5)	0,14
3800 – 3999 g **	1270 (7,51)	1007 (7,44)	1217 (7,42)	0,95
4000 – 4499 g **	994 (5,88)	714 (5,27)	912 (5,56)	0,07
≥ 4500 g **	98 (0,58)	65 (0,48)	84 (0,51)	0,47

* : moyenne +/- écart-type ; ** : n (%)

- Pour la population « toutes dystocies » :

Le poids de naissance moyen des nouveau-nés touchés par une dystocie des épaules en général a diminué.

On note une diminution du taux de nouveau-nés macrosomes pesant plus de 4500g touchés par une difficulté ou une dystocie des épaules (de 11,7% à 5,4%, $p=0,003$) et une augmentation du nombre de nouveau-nés eutrophes pesant moins de 3800g (de 32,6% à 44,8%, $p=0,002$), ce qui contribue à expliquer l'augmentation de l'incidence totale de la dystocie des épaules.

Ces évolutions pourraient être expliquées en partie par l'importante augmentation du taux de patientes diabétiques (le diabète étant responsable d'une mauvaise répartition de la masse grasseuse chez le fœtus) et de patientes présentant un surpoids ou une obésité (liée à une accumulation grasseuse au niveau des parties molles du bassin et du périnée).

Tableau 9. Evolution du poids de naissance dans la population « toutes dystocies »

Poids de naissance	A (n = 240)	B (n = 569)	C (n = 816)	p Value
Moyenne *	3966 g +/- 443 g	3861 g +/- 431 g	3844 g +/- 426 g	0,001
< 3800 g **	78 (32,6)	252 (44,3)	366 (44,8)	0,002
3800 – 3999 g **	52 (21,7)	113 (19,9)	154 (18,9)	0,61
4000 – 4499 g **	81 (33,9)	158 (27,8)	252 (30,9)	0,19
≥ 4500 g **	28 (11,7)	46 (8,1)	44 (5,4)	0,003

* : moyenne +/- écart-type ; ** : n (%)

3.5.2 Morbidité néonatale

3.5.2.1 Comparaison des issues néonatales dans les populations « toutes dystocies » et « sans dystocie » durant la période C

Nous pouvons confirmer que la dystocie des épaules en général reste une complication obstétricale importante : le risque pour toutes les complications néonatales est augmenté dans la population « toutes dystocies » par rapport à la population « sans dystocie ».

On notera tout particulièrement cela pour :

- la mauvaise adaptation à la vie extra-utérine (marquée par un score d'Apgar inférieur ou égal à 7 à 5 minutes de vie)
- les fractures de clavicule (5,76% de fractures dans la population « toutes dystocies » vs 0,77% de fractures suite à des accouchements par voie basse « sans dystocie », $p < 0,001$, OR = 7,9 [5,6 ; 11,12])
- les lésions du plexus brachial (1,35% vs 0,01%, $p < 0,001$, OR = 224,1)

Tableau 10. Comparaison des issues néonatales entre les populations « sans dystocie » et « toutes dystocies » sur la période C

Caractéristiques observées	n	Toutes Dystocies (n=816)	Pas de Dystocie (n=16399)	p Value	OR	IC
Apgar ≤ 7 à 5 min **	815 / 16398	17 (2,1)	77 (0,47)	< 0,001	4,51	2,65 ; 7,66
pH au cordon *	801 / 16008	7,30 +/- 0,08	7,32 +/- 0,08	< 0,001		
Fracture de la clavicule **	n / n	47 (5,76)	126 (0,77)	< 0,001	7,89	5,6 ; 11,12
Lésion du plexus brachial **	n / n	11 (1,35)	1 (0,01)	< 0,001	224,1	29 ; 1738
Paralysie faciale **	n / n	3 (0,37)	20 (0,12)	0,09		
Réanimation néonatale **	n / n	6 (0,74)	47 (0,29)	0,04	2,58	1,1 ; 6,05
Transfert en néonatalogie **	n / n	60 (7,35)	482 (2,94)	< 0,001	2,62	1,98 ; 3,46
Décès (J0-J7) **	n / n	0	2 (0,01)	NC		

* : moyenne +/- écart-type ; ** : n (%) ; OR : Odds Ratio ; IC : Intervalle de Confiance ; NC : non calculé (conditions d'application du test non remplies)

3.5.2.2 Evolution des issues néonatales au cours des trois périodes d'étude

Le Tableau 11 présente l'évolution de la morbidité néonatale dans la population « sans dystocie » et dans la population « toutes dystocies » au cours des trois périodes d'étude.

- Pour la population « toutes dystocies » :

On observe une nette amélioration des issues néonatales avec une diminution continue et significative de l'incidence des fractures de clavicule et des lésions de plexus brachial.

Cependant, ces complications sont survenues chez des nouveau-nés de plus petit poids :

- Le poids de naissance moyen des nouveau-nés présentant une fracture de clavicule suite à une difficulté ou une dystocie des épaules a diminué de 4146g à 3892g entre les périodes A et C.
- Le poids de naissance moyen des nouveau-nés ayant une lésion du plexus brachial a également diminué entre les périodes A et C de 4148g à 3939g.

- Pour la population « sans dystocie » :

En ce qui concerne les lésions du plexus brachial, la tendance globale est à la diminution de manière significative.

Cependant, en analysant l'évolution au cours des différentes périodes, on observe une incidence moyenne des lésions du plexus brachial de 0,06% par an au cours de la période A. Puis l'incidence est d'abord restée stable durant la période B (0,09% de PB par an en moyenne, $p=0,45$) avant de diminuer significativement en 2008 et pour la période C, l'incidence moyenne est de 0,01% ($p<0,001$).

Le seul nouveau-né présentant une lésion de plexus brachial sans dystocie des épaules durant la période C pesait 2915g.

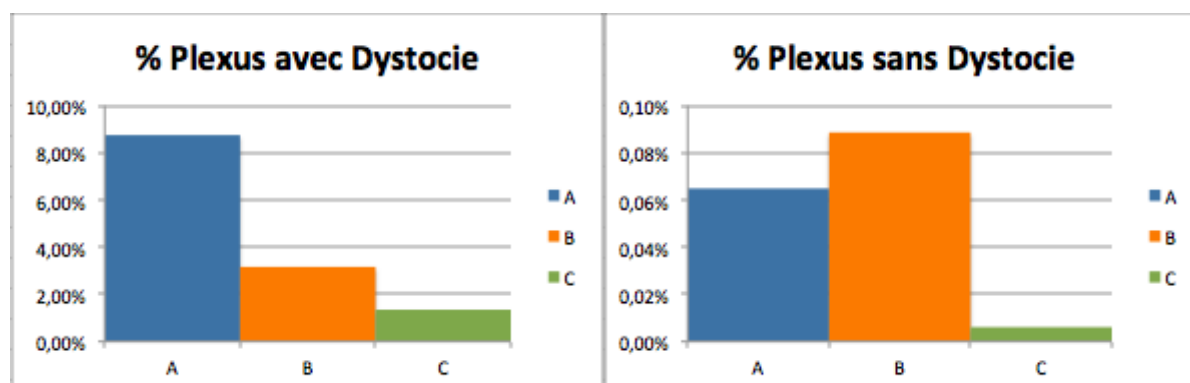
Par ailleurs, nous constatons une augmentation significative des taux de fractures de clavicule (de 0,49% à 0,77%, $p=0,003$) et le poids de naissance moyen des nouveau-nés a diminué de 3665g à 3575g entre les périodes A et C.

Tableau 11. Evolution de la morbidité néonatale dans les populations « sans dystocie » et « toutes dystocies » au cours des trois périodes d'étude

Population	Période A		Période B		Période C		p Value	
	Pas de Dystocie (n = 16958)	Toutes Dystocies (n = 240)	Pas de Dystocie (n = 13540)	Toutes Dystocies (n = 569)	Pas de Dystocie (n = 16399)	Toutes Dystocies (n = 816)	Pas de Dystocie	Toutes Dystocies
Apgar ≤ 7 **								
à 1 min de vie	253 (1,49)	77 (32,9)	487 (3,60)	97 (17,05)	628 (3,83)	141 (17,3)	< 0,001	< 0,001
à 5 min de vie	2 (0,15)	5 (2,16)	28 (0,23)	9 (1,6)	77 (0,47)	17 (2,1)	NC	NC
Fracture de la clavicule **	83 (0,49)	27 (11,25)	99 (0,73)	37 (6,50)	126 (0,77)	47 (5,76)	0,003	0,011
Lésion du plexus brachial **	11 (0,06)	21 (8,75)	12 (0,09)	18 (3,16)	1 (0,01)	11 (1,35)	0,004	< 0,001
Réanimation à la naissance **	413 (2,43)	10 (4,3)	15 (0,11)	2 (0,35)	47 (0,29)	6 (0,74)	< 0,001	NC
Transfert en néonatalogie **	476 (2,81)	15 (6,25)	308 (2,27)	29 (5,10)	482 (2,94)	60 (7,35)	0,001	0,24
Décès (J0-J7) **	6 (0,04)	1 (0,42)	1 (0,01)	2 (0,35)	2 (0,01)	0	NC	NC

** : n (%) ; NC : non calculé (conditions d'application du test non remplies)

Graphique B. Evolution de l'incidence des lésions du plexus brachial dans la population « toutes dystocies » et dans la population « sans dystocie »



La diminution de l'incidence des lésions du plexus brachial est d'autant plus remarquable du fait de l'augmentation de la population à risque et des dystocies des épaules.

L'évolution des lésions du plexus brachial est favorable, dans une très grande majorité des cas.

Depuis 2000, 42 lésions du plexus brachial ont été diagnostiquées à la naissance.

26 enfants ont fait l'objet d'un suivi pédiatrique au sein de l'hôpital Robert-Debré.

- 19 d'entre eux ont récupéré complètement (73%), dont 8 dans la 1^{ère} semaine de vie et 8 autres après 6 mois de rééducation.
- 4 enfants (15%) ont été opérés (à 6 mois, 2 ans, 2 ans 1/2 et 7 ans), ce qui a permis à 3 d'entre eux de complètement récupérer la motricité du bras touché.
- 2 enfants ont été perdus de vue à 5 mois alors que la récupération était encore incomplète.
- 2 enfants ont gardé des séquelles (une jeune fille de 11 ans poursuit toujours la kinésithérapie pour améliorer la mobilité de son bras ainsi qu'un enfant de 4 ans, pour lequel la chirurgie réparatrice à 6 mois n'a pas permis une récupération complète).

Ces résultats sont en tout point comparables à ceux du Dr Simon qui avait également étudié l'évolution des 23 enfants atteints suivis à Robert-Debré.

3.5.2.3 Effets du poids de naissance sur les complications néonatales en cas de dystocie des épaules ou non, au cours de la période C

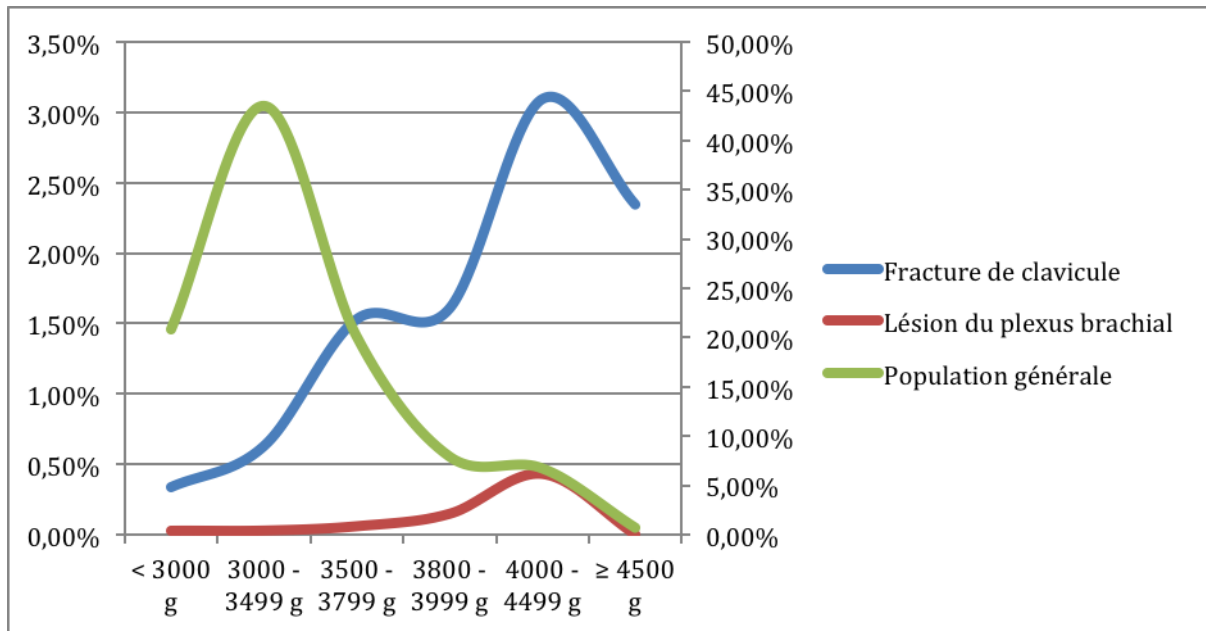
La macrosomie est un facteur de risque majeur de dystocie des épaules, de fracture de clavicule et de lésion du plexus brachial.

En effet, le poids de naissance moyen des nouveau-nés présentant une fracture de clavicule est supérieur à celui de la population non atteinte (3661g vs 3350g, $p < 0,001$). C'est également le cas pour les nouveau-nés atteints de lésion du plexus brachial (3854g vs 3350g dans la population sans lésion, $p < 0,001$).

De plus, 35,3% des fractures de clavicule et 58,3% des lésions du plexus brachial surviennent chez des nouveau-nés pesant plus de 3800g alors qu'ils ne représentent que 15,5% de l'ensemble des nouveau-nés.

De même, 65,9% des fractures de clavicule et 75% des lésions du plexus brachial ont lieu chez des nouveau-nés de plus de 3500g (35,6% de la population générale).

Graphique C. Evolution du taux de complications néonatales en fonction du poids de naissance sur la période C



Axe principal : % de fracture de clavicule et de lésion du plexus brachial ; Axe secondaire : Population générale

3.6 Analyses spécifiques au protocole

3.6.1 Suspicion de macrosomie

4281 fœtus ont été suspectés de macrosomie suite à une ou plusieurs méthodes permettant de suspecter une macrosomie fœtale en anténatal, à savoir :

EPF clinique $\geq 3800\text{g}$ à l'entrée en salle de naissance

Et / ou EPF clinique $\geq 90^{\text{ème}}$ percentile réalisée à un terme $\geq 37\text{SA}$

Et / ou EPF échographique $\geq 90^{\text{ème}}$ percentile au cours du 3^{ème} trimestre

Parmi ces fœtus, 2046 pesaient à la naissance plus de 3800g (soit 47,8% de succès du dépistage).

3.6.2 Estimation clinique du poids fœtal à l'entrée en salle de naissances

Le protocole recommande de réaliser une estimation clinique du poids fœtal à l'entrée en salle de naissance afin de dépister les fœtus pesant plus de 3800g ; car comme nous l'ont montré les résultats précédents, plus le poids augmente, plus le risque de complications est important.

3.6.2.1 Evolution de l'application du protocole au cours du temps

Entre 2000 et 2008, 11217 estimations cliniques du poids fœtal ont été réalisées à l'entrée en salle de naissances (soit 79,5% des accouchements par voie basse au cours de la période B).

Entre 2008 et 2016 (période C), nous avons recensé 13809 estimations (80,2%).

Il n'y a pas de différence significative du taux de réalisations d'estimations entre ces deux périodes ($p=0,12$).

3.6.2.2 Evaluation de l'estimation clinique du poids fœtal à l'entrée en SDN

- Au cours de la période C :

On remarque une tendance à surestimer le poids fœtal. En effet, sur les fœtus estimés à plus de 3800g, 60,5% le sont à la naissance.

D'autre part, seulement 1/3 des nouveau-nés pesant plus de 3800g étaient attendus comme tels car 940 nouveau-nés de plus de 3800g avaient été dépistés suite à l'estimation clinique du poids fœtal à l'entrée en salle de naissance mais 1371 nouveau-nés pesant plus de 3800g avaient eu une estimation clinique du poids fœtal inférieure à 3800g.

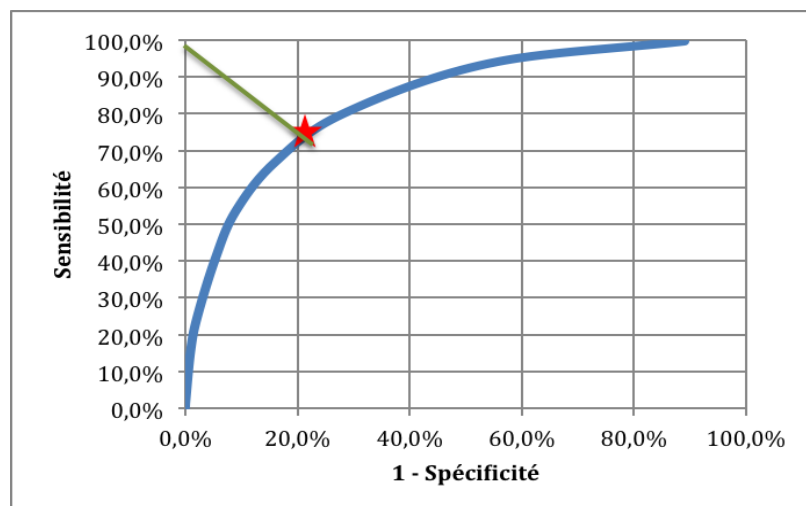
Tableau 12. Valeur diagnostique de l'estimation clinique du poids fœtal à l'entrée en salle de naissances au cours de la période C

	PN ≥ 3800g	PN < 3800g	
EPF cliniques ≥ 3800g	940	614	VPP = 60,5%
EPF cliniques < 3800g	1371	10884	VPN = 88,8%
	Sensibilité = 40,7%	Spécificité = 94,0%	

EPF : estimation du poids fœtal ; PN : poids de naissance ; VPP : valeur prédictive positive ; VPN : valeur prédictive négative

Un test de dépistage doit avoir la plus grande sensibilité possible et une bonne spécificité. Nous avons cherché, à l'aide d'une courbe ROC, à définir quelle serait la valeur de l'EPF clinique qui permettrait de dépister un maximum de nouveau-nés pesant plus de 3800g.

Graphique D. Evaluation de l'estimation clinique du poids fœtal sur la période C - Courbe ROC



Le point optimum de la courbe ROC correspond à une sensibilité de 75% et une spécificité de 78%, ce qui correspond à une EPF clinique de 3550g.

Sur la période C, le seuil de 3550g couvre 36,9% des EPF cliniques réalisées à l'entrée en salle de naissances et correspond à 80,1% des naissances \geq 3800g.

Sur la même période, le seuil de 3800g couvre 11,3% des EPF cliniques et correspond à 40,7% des naissances \geq 3800g.

Si on souhaitait élargir le protocole pour couvrir deux fois plus d'accouchements de nouveau-nés pesant plus de 3800g, il faudrait appeler le médecin trois fois plus souvent.

- Evolution au cours du temps :

On note une amélioration des pratiques, en ce qui concerne la suspicion de la macrosomie, au cours du temps.

Depuis 2008, davantage de nouveau-nés ont été suspectés de peser plus de 3800g (11,25% des 13809 estimations réalisées au cours de la période C vs 9,43% des 11217 estimations réalisées au cours de la période B, $p < 0,001$) alors que le taux de nouveau-nés pesant plus de 3800g est stable sur les deux périodes (C : 15,47% des naissances ; B : 14,91% ; $p = 0,17$).

Cependant, la valeur diagnostique (sensibilité, spécificité, VPP et VPN) de l'estimation clinique est comparable entre les deux périodes.

Tableau 13. Evolution entre les périodes B et C de l'estimation clinique du poids fœtal réalisée à l'entrée en salle de naissances

Paramètres observés **	n	Période B	Période C	p Value
Total EPF cliniques	14109 / 17215	11217 (79,5)	13809 (80,2)	0,12
Total EPF cliniques \geq 3800g	11217 / 13809	1058 (9,43)	1554 (11,25)	$< 0,001$
EPF cliniques \geq 3800g et PN \geq 3800g	1058 / 1554	620 (58,6)	940 (60,5)	0,33
EPF $<$ 3800g et PN \geq 3800g	10159 / 12255	1148 (11,3)	1371 (11,2)	0,79
Total PN \geq 3800g	14109 / 17215	2103 (14,91)	2663 (15,47)	0,17
PN \geq 3800g ayant eu une EPF clinique	2103 / 2663	1768 (84,1)	2311 (86,8)	0,008
PN \geq 3800g ayant eu une EPF clinique \geq 3800g	1768 / 2311	620 (35,07)	940 (40,68)	$< 0,001$

** : n (%) ; EPF : estimation du poids fœtal ; PN : poids de naissance

3.6.3 Présence de l'obstétricien à l'accouchement

Le protocole recommande la présence de l'obstétricien dès le début des efforts expulsifs pour tous les accouchements où le fœtus a été estimé cliniquement à plus de 3800g à l'entrée en salle de naissances.

Cette mesure du protocole a été très significativement mieux suivie au cours du temps (B : 77,3% ; C : 82,7% ; $p < 0,001$).

L'application du protocole a permis que l'obstétricien soit nettement plus fréquemment présent que sur l'ensemble des naissances de nouveau-nés de plus de 3800g où il était présent lors de 66,24% des accouchements ($p < 0,001$).

3.6.4 Impact de ces mesures sur les complications néonatales

Nous avons décidé de comparer les issues néonatales au cours de la période C :

- en fonction du poids de naissance chez les nouveau-nés ayant eu une EPF clinique $\geq 3800g$
 - en fonction du poids de naissance chez les nouveau-nés ayant eu une EPF clinique $< 3800g$
 - en fonction de l'EPF clinique chez les nouveau-nés pesant plus de 3800g
- Concernant la présence de l'obstétricien à l'accouchement :

L'obstétricien était davantage présent en cas d'EPF clinique $\geq 3800g$, ce qui est lié à l'application du protocole qui recommande sa présence dès le début des efforts expulsifs.

Cependant, il avait été appelé dans 87,2 % des accouchements du groupe « EPF clinique $\geq 3800g$ et PN $\geq 3800g$ » et dans 75,7 % des accouchements du groupe « EPF clinique $\geq 3800g$ et PN $< 3800g$ » ($p < 0,001$) alors que le taux de présence du médecin devrait être comparable dans les deux groupes et proche de 100%, si on suivait les recommandations du protocole. L'obstétricien semble avoir été davantage appelé en cas de très forte suspicion de macrosomie (l'EPF clinique était en moyenne de 3935g dans le 1^{er} groupe et de 3863g dans le 2^{ème} groupe, $p < 0,001$).

- Concernant la fréquence de difficultés ou de dystocies des épaules :

Elle semble être directement liée au poids de naissance moyen des nouveau-nés de chaque groupe.

En effet, la fréquence de dystocie des épaules en général était de :

19,5 % dans le groupe « EPF clinique \geq 3800g et PN \geq 3800g » où les nouveau-nés pesaient en moyenne 4146g.

15,02 % dans le groupe « EPF clinique $<$ 3800g et PN \geq 3800g » où le poids de naissance moyen était de 3987g.

5,5 % dans le groupe « EPF clinique \geq 3800g et PN $<$ 3800g » où les nouveau-nés pesaient en moyenne 3526g.

2,27 % dans le groupe « EPF clinique $<$ 3800g et PN $<$ 3800g » où le poids de naissance moyen était de 3216g.

Cela est corrélé avec les résultats précédents qui ont montré que la macrosomie était un facteur de risque majeur de difficulté et de dystocie des épaules.

- Concernant la fréquence des fractures de clavicule :

Comme pour la dystocie des épaules, la fréquence de fracture de clavicule est d'autant plus élevée que le poids de naissance est important.

Cependant, il n'y a pas de différence significative entre le groupe « EPF clinique \geq 3800g et PN \geq 3800g » et le groupe « EPF clinique $<$ 3800g et PN \geq 3800g » (2,34% vs 2,04%, $p=0,63$), alors que l'on pourrait s'attendre à ce qu'elle soit supérieure dans le premier groupe.

- Concernant la fréquence des lésions du plexus brachial :

L'incidence des lésions du plexus brachial est la moins importante dans le groupe « EPF clinique $<$ 3800g et PN $<$ 3800g » (0,04%).

Elle est comparable dans les trois autres groupes.

- Concernant les séquences de manœuvres réalisées pour traiter les difficultés ou dystocies des épaules :

Elles sont comparables sur l'ensemble des groupes étudiés ; ce qui montre que le protocole est suivi de manière identique quelle que soit l'estimation de poids fœtal, le poids de naissance et que l'obstétricien soit présent ou non.

Tableau 14. Issues néonatales sur la période C

	PN ≥ 3800g	PN < 3800g	p Value
EPF cliniques ≥ 3800g	940	614	
Poids de naissance moyen *	4146g +/- 265g	3526g +/- 219g	< 0,001
Présence du médecin **	820 (87,2)	465 (75,7)	< 0,001
Toutes dystocies **	183 (19,5)	34 (5,5)	< 0,001
Fracture la clavicule **	22 (2,34)	6 (0,98)	0,048
Lésion du plexus brachial **	2 (0,21)	1 (0,16)	1
Manœuvres réalisées **			
Mac Roberts	166 (90,7)	31 (91,2)	1
<i>Succès</i>	132 (79,5)	25 (80,6)	0,89
Jacquemier	27 (14,75)	5 (14,7)	0,99
Wood	9 (4,9)	2 (5,9)	0,68
3 manœuvres	3 (1,64)	0	1
Autres (Couder)	11 (6,0)	2 (5,9)	1
EPF cliniques < 3800g	1371	10884	
Poids de naissance moyen *	3987g +/- 166g	3216g +/- 333g	< 0,001
Présence du médecin **	737 (53,8)	4673 (42,9)	< 0,001
Toutes dystocies **	206 (15,02)	247 (2,27)	< 0,001
Fracture la clavicule **	28 (2,04)	80 (0,73)	< 0,001
Lésion du plexus brachial **	4 (0,29)	4 (0,04)	0,007
Manœuvres réalisées **			
Mac Roberts	185 (89,8)	227 (91,9)	0,44
<i>Succès</i>	159 (85,9)	202 (89,0)	0,35
Jacquemier	24 (11,65)	26 (10,5)	0,70
Wood	13 (6,3)	6 (2,43)	0,04
3 manœuvres	1 (0,48)	1 (0,40)	1
Autres (Couder)	8 (3,88)	10 (4,0)	0,93

* : moyenne +/- écart-type ; ** : n (%) ; EPF : estimation du poids fœtal ; PN : poids de naissance ; VPP : valeur prédictive positive ; VPN : valeur prédictive négative

3.6.5 Césariennes chez les patientes diabétiques de type 1 avec une estimation du poids foetal supérieure à 3800g

3.6.5.1 Présentation des effectifs

Depuis 2000, 261 patientes présentaient une diabète de type 1 sur 36461 patientes ayant accouché par voie basse ou par césarienne à terme d'un enfant né vivant en présentation céphalique, sans malformation.

135 ont accouché par césarienne (51,7% vs 13,8% sur l'ensemble des patientes non diabétiques de type 1, $p < 0,001$, OR = 6,68 [5,23 ; 8,53]).

Comme le recommande le protocole, 44 césariennes ont été pratiquées pour macrosomie foetale et diabète de type 1 (32,6% des césariennes de diabétiques de type 1 ; 0,86% de l'ensemble des césariennes ; 0,12% de la population générale).

Cependant, 46 patientes présentant également un diabète de type 1 et une suspicion de macrosomie ont eu un accord voie basse :

8 d'entre elles ont finalement accouché par césarienne pour échec de déclenchement (1), anomalies du rythme cardiaque foetal (2), stagnation de la dilatation (4) ou non engagement (1) ;

14 ont accouché par voie basse instrumentale (36,8% des accouchements par voie basse chez des patientes diabétiques de type 1 avec une suspicion de macrosomie) ;

24 ont accouché par voie basse spontanée.

La parité semble avoir eu un impact sur la voie d'accouchement : sur les périodes B et C confondues, 53,6% des primipares ont accouché par césarienne programmée et 32,1% par voie basse ; tandis que pour les multipares, les taux de césariennes programmées et d'accouchements par voie basse étaient égaux.

3.6.5.2 Evolution de l'application du protocole au cours du temps

Entre les périodes B et C, le taux de patientes diabétiques de type 1 a augmenté de manière significative (de 0,58% à 0,82%, $p=0,007$).

Le nombre de patientes diabétiques de type 1 pour qui on suspectait une macrosomie fœtale a augmenté entre les deux périodes (B : 25,8% ; C : 39,6% ; $p=0,023$) tandis que le poids de naissance moyen des nouveau-nés de mère diabétique ayant eu une suspicion de macrosomie en anténatal semble diminuer (B : 3920g sur 11 AVB ; C : 3808g sur 27 AVB ; $p=0,51$).

Les taux de césarienne et d'accouchements par voie basse (pour l'ensemble des patientes, quelle que soit la parité) sont comparables entre les deux périodes, donc cette mesure du protocole est donc toujours aussi peu suivie.

En effet, durant la période B, 44,0% des patientes diabétiques de type 1 avec un fœtus suspectés de macrosomie ont accouché par voie basse (vs 41,54% durant la période C, $p=0,83$) et 44,0% ont accouché par césarienne programmée (vs 50,7% durant la période C, $p=0,56$), alors qu'il devrait y avoir 100% de césariennes programmées si on suivait les recommandations du protocole.

Cependant, en étudiant la voie d'accouchement en fonction de la parité, nous remarquons une augmentation du taux de césariennes programmées pour les multipares et une diminution de ce taux pour les primipares.

Ces tendances ne sont pas significatives statistiquement, certainement en raison des faibles effectifs observés dans chaque groupe.

Il est donc difficile de conclure même si le protocole semble donc être mieux suivi pour les multipares, alors qu'à l'inverse, il est de moins en moins bien suivi pour les primipares.

Le Tableau 15 présente l'évolution entre les périodes B et C de la voie d'accouchement en fonction de la parité, en cas de diabète de type 1 et de suspicion de macrosomie.

Tableau 15. Evolution entre les périodes B et C de la voie d'accouchement en fonction de la parité, en cas de diabète de type 1 et de suspicion de macrosomie

Paramètres observés **	n	Période B	Période C	p Value
Toutes parités	25 / 65			
Césarienne programmée		11 (44,0)	33 (50,7)	0,56
Voie basse		11 (44,0)	27 (41,5)	0,83
Césarienne pendant le travail		3 (12,0)	5 (7,7)	NC
Primipares	11 / 17			
Césarienne programmée		7 (63,6)	8 (47,1)	0,39
Voie basse		3 (27,3)	6 (35,3)	1
Césarienne pendant le travail		1 (9,1)	3 (17,6)	NC
Multipares	14 / 48			
Césarienne programmée		4 (28,6)	25 (52,1)	0,12
Voie basse		8 (57,1)	21 (43,7)	0,38
Césarienne pendant le travail		2 (14,3)	2 (4,2)	NC

** : n (%)

3.6.5.3 Issues néonatales des nouveau-nés de mère diabétique de type 1 suite à une suspicion de macrosomie en anténatal au cours des périodes B et C

Tout d'abord, le diabète maternel de type 1 est un facteur de risque de macrosomie : 31,4% des nouveau-nés de mère diabétique de type 1 pesaient plus de 3800g à la naissance (vs 16,0% dans le reste de la population étudiée, $p < 0,001$, OR = 2,41 [1,85 ; 3,13]).

Sur 38 accouchements par voie basse (AVB), il y a eu 5 cas de difficulté ou dystocie des épaules, 1 lésion du plexus brachial suite à une dystocie des épaules et 1 nouveau-né avec un score d'Apgar inférieur à 7 à 5 minutes de vie.

Excepté un cas de difficulté aux épaules, l'ensemble de ces complications sont survenues parmi les 16 nouveau-nés pesant plus de 4000g à la naissance (moyenne = 4298g).

Il n'y a pas de différence significative de l'incidence de ces complications sur ces 38 AVB par rapport à l'ensemble des AVB de nouveau-nés ayant fait l'objet d'une suspicion de macrosomie ni par rapport à l'ensemble des AVB de patientes diabétiques de type 1.

Cependant, ce taux de complications est significativement plus élevé que dans l'ensemble de la population étudiée au cours des périodes B et C.

- 5 cas de dystocie sur 38 AVB (13,2% vs 4,4%, $p=0,025$, OR = 3,28 [1,3 ; 8,4])
- 1 lésion du plexus brachial sur 38 AVB (2,63% vs 0,13%, $p<0,001$, OR = 20,1 [2,7 ; 150,1])
- 1 lésion du plexus brachial sur 5 dystocies des épaules (20% vs 2,03%, $p<0,01$, OR = 12,07 [1,31 ; 111,5])

L'association d'un diabète maternel de type 1 et d'une suspicion de macrosomie semble représenter un sur-risque de complications néonatales importantes. C'est pourquoi cette mesure du protocole paraît toujours justifiée.

4 Discussion

4.1 Principaux résultats

Facteurs de risque de difficulté et de dystocie des épaules

Les facteurs de risque sont identiques à ceux identifiés par le Docteur Simon, et classés par Odds Ratio (OR) décroissant dans le même ordre:

- 8,80 : Macrosomie fœtale
- 3,30 : Antécédent de dystocie des épaules
- 2,10 : Diabète maternel (quel que soit le type)
- 1,85 : Obésité
- 1,41 : Surpoids
- 1,60 : Prise de poids \geq 15kg
- 1,30 : Présentation postérieure pendant le travail

Evolution des populations « sans dystocie » et « toutes dystocies des épaules » (comparaison entre les périodes A et C)

Le poids de naissance moyen des nouveau-nés est stable à 3330 g dans la population « sans dystocie ». Alors que sur la population « toutes dystocies », il a diminué de 3966 g à 3844 g.

Le taux de patientes diabétiques a été multiplié par 10 (de 0,52% à 5,18%) dans la population « sans dystocie ». Dans la population « toutes dystocies », il a été multiplié par 2 (de 5,0% à 10,29%).

L'IMC moyen est passé de 21,9 à 23,2 kg/m² dans le premier groupe. Alors que sur la population « toutes dystocies », il est resté stable à 24,8 kg/m².

La prise de poids moyenne au cours de la grossesse est mieux contrôlée sur l'ensemble de la population (avec et sans dystocie des épaules) en passant de 14 kg à 12,4 kg.

Application du protocole

L'application du protocole depuis sa mise en œuvre est restée globalement stable et appliquée comme suit :

1. Une estimation clinique du poids fœtal est réalisée à l'entrée en salle de naissances pour 80% des patientes.
2. La présence de l'obstétricien pour les accouchements où l'EPF clinique était supérieure ou égale à 3800g est de 80%.
3. La manœuvre de Mac Roberts en première intention a été plus fréquemment réalisée en cas de dystocie des épaules (augmentation de 51,7% au cours de la période A à 67,4% au cours de la période C).
4. La fréquence des manœuvres qui ne sont plus recommandées a été divisée par 2 (15,5% au cours de la période A à 8,15% au cours de la période C).
5. Le taux de césariennes programmées pour les patientes avec un diabète de type 1 et une estimation du poids fœtal supérieure ou égale à 3800g est resté stable sur les périodes B et C à 50%.

Sensibilité de l'estimation clinique du poids fœtal

1. La sensibilité de l'estimation clinique du poids fœtal est proche de 41%. La valeur prédictive positive est de 60,5%.
2. L'optimum sensibilité/spécificité pour dépister la macrosomie serait une EPF clinique de 3550g qui permettrait de couvrir 80% des naissances de nouveau-nés pesant plus de 3800g.
3. La valeur seuil actuelle de l'EPF clinique de 3800g permet de couvrir 40,7% des naissances de plus de 3800g.

Efficacité du protocole : Evolution des complications maternelles et néonatales suite à une difficulté ou une dystocie des épaules entre les périodes A et C

Les complications maternelles

- Les lésions périnéales du 3^{ème} et 4^{ème} degré sont passées de 1,7% à 0,74% (variation non significative).
- La fréquence des hémorragies du post-partum immédiat a augmenté de 2,5% à 4,3%.

Les complications néonatales

- Les fractures de clavicules ont diminué significativement de 11,25% à 5,76% et le poids de naissance moyen des nouveau-nés présentant une fracture de clavicule a diminué de 4146g à 3892g.
- Les lésions du plexus brachial ont diminué très significativement de 8,75% à 1,35% et le poids de naissance moyen des nouveau-nés ayant une lésion du plexus brachial à la naissance a diminué de 4148g à 3939g.

Evolution des complications néonatales dans la population « sans dystocie » entre les périodes A et C

- La fréquence des fractures de clavicules a augmenté significativement de 0,49% à 0,77% entre les périodes A et C et le poids de naissance moyen des nouveau-nés ayant une fracture de clavicule a diminué de 3665g à 3575g.
- La fréquence des lésions du plexus brachial a diminué significativement de 0,06% à 0,01% et le poids de naissance moyen des nouveau-nés présentant une lésion du plexus brachial a diminué de 3615g à 2915g (un seul cas).

4.2 Discussion des hypothèses

4.2.1 Hypothèses validées

L'étude montre que l'incidence de dystocie des épaules a augmenté sur la période de l'étude ; du fait que la population à risque ait augmentée significativement sur la période 2000 – 2016, en particulier sur les critères diabète maternel, surpoids et obésité (hypothèse 1).

L'étude ne fait pas apparaître de nouveaux facteurs de risque de dystocie des épaules et confirme la prééminence de ceux identifiés par le Docteur Simon dans sa thèse (hypothèse 2).

4.2.2 Hypothèses réservées

Sur la période étudiée, la mise en place du protocole n'a pas entraîné de diminution de la fréquence des complications maternelles. Par contre elle a permis une diminution très significative de la fréquence des complications néonatales (fracture de clavicule et lésion du plexus brachial) en cas de dystocie des épaules (hypothèse 3).

Bien que le protocole soit appliqué de façon constante depuis sa mise en œuvre, il reste encore des opportunités d'amélioration concernant la réalisation et la précision de l'EPF, la présence de l'obstétricien pour les accouchements à risque, les séquences de manœuvres réalisées et la programmation d'une césarienne pour les patientes diabétiques de type 1 avec une EPF \geq 3800g (hypothèse 4).

4.3 Confrontation avec la littérature scientifique actuelle

En confrontant les caractéristiques maternelles des patientes incluses dans notre étude à la maternité Robert-Debré avec les résultats des enquêtes nationales périnatales (ENP) de 1995 à 2010, nous avons pu observer que notre population semble assez proche de la population française décrite lors de l'ENP de 2010 (15187 femmes), ainsi que son évolution, principalement en ce qui concerne l'âge maternel, la parité, le diabète maternel, le surpoids et l'obésité. (17-18)

- En effet, l'incidence globale du diabète maternel est de 5,42% (vs 7,5% dans la population incluse dans l'ENP de 2010) et l'incidence du diabète insulino-requérant (diabète de type 1 et diabète gestationnel sous insuline) est de 2,65% au cours de la période C (vs 2,0% dans l'ENP de 2010).
- De même, la prévalence du surpoids a augmenté dans notre échantillon d'étude de 13,2% en 2000 à 19,6% en 2010 et 24,3% en 2016 et les différentes enquêtes nationales périnatales ont noté une évolution du surpoids de 13,8% en 1998 à 17,3% en 2010.
- Le taux de patientes obèses a doublé depuis 2000 dans notre étude (de 5,5% en 2000, 10,1% en 2010 et 11,7% en 2016). La même évolution a été constatée dans les ENP avec une prévalence de l'obésité qui est passée de 6,0% en 1998 à 7,4% en 2003 puis 9,9% en 2010.

L'incidence des difficultés et des dystocies des épaules est de 4,42% des accouchements par voie basse depuis 2000. Ce qui correspond aux résultats d'une revue de la littérature, menée en 2015 par C. Deneux-Tharoux et P. Delorme, qui retrouve une incidence moyenne de la dystocie des épaules comprise entre 0,34 et 6,4% des accouchements par voie basse. (2)

L'incidence des lésions du plexus brachial est cependant nettement inférieure à la maternité Robert-Debré par rapport à d'autres études sur la dystocie des épaules. En effet, dans notre étude, au cours de la période C, elle est de 1,35% des accouchements par voie basse compliqués d'une dystocie des épaules et de 0,01% des accouchements par voie basse sans dystocie des épaules, soit 0,07% de l'ensemble des accouchements par voie basse au cours de cette période.

- Or, selon Gabriel et al., des lésions du plexus brachial étaient diagnostiquées dans 10 à 16% des accouchements compliqués d'une dystocie des épaules et seulement 20 à 50% de l'ensemble des lésions du plexus brachial avaient eu lieu dans un contexte de dystocie des épaules. (9)
- De même, lors du Séminaire de Périnatalité de 2014 ayant pour sujet principal la dystocie des épaules, Chauhan et al. décrivait, suite à une revue de 63 études, une incidence moyenne des lésions du plexus brachial de 1,5 pour 1000 naissances et seulement deux tiers des lésions du plexus brachial avaient eu lieu suite à une dystocie des épaules. (19)

En ce qui concerne la pertinence du protocole mis en place à la maternité Robert-Debré, l'estimation clinique du poids fœtal reste assez imprécise avec une sensibilité de 40,7% et une valeur prédictive positive de 60,5%. Ce résultat est plutôt bon par rapport aux résultats d'autres études :

- D'après Chauhan et al, la valeur prédictive positive pour détecter un fœtus de plus de 4000g en l'absence de diabète maternel est comprise entre 40% et 52% pour les mesures cliniques. (1)

- De même, une revue de la littérature d'Ouzounian présentée au Séminaire de Périnatalité de 2014, l'examen clinique avait une sensibilité moyenne de 15,1% pour dépister les nouveau-nés macrosomes. (20)
- Enfin, dans une étude portant sur les difficultés de la reconnaissance anténatale de la macrosomie fœtale, la précision de l'EPF clinique était de 500g dans 82,5% des cas. (6)

De plus, la dystocie des épaules aura toujours un caractère imprévisible en raison de l'imprécision de l'estimation du poids fœtal (clinique et/ou échographique) et du fait qu'elle ne survienne pas seulement en présence des facteurs de risque identifiés de dystocie des épaules.

Dans notre étude, au cours de la période C, 44,8% des difficultés et dystocies des épaules ont eu lieu lors d'accouchements de nouveau-nés de moins de 3800g, seulement 10,3% des patientes étaient diabétiques, 43,9% des patientes avaient un IMC supérieur ou égal à 25 en début de grossesse et 37% avaient une prise de poids excessive au cours de la grossesse.

C'est pourquoi les conclusions de plusieurs études insistent sur l'importance de la prise en charge adaptée des dystocies des épaules au moment de l'accouchement afin de prévenir les complications liées à cette dystocie. Il est donc « nécessaire que les accoucheurs connaissent parfaitement les manœuvres obstétricales et que soit établie dans les services d'obstétrique une prise en charge codifiée (plan d'action avec ordre des différentes manœuvres à réaliser) et régulièrement expliquée », comme le souligne le Pr Goffinet. (6)

4.4 Discussion des résultats

Pour rappel, le protocole de prise en charge de la dystocie des épaules recommande principalement :

- La réalisation d'une estimation clinique du poids fœtal à l'entrée en salle de naissances.
- La présence de l'obstétricien dès le début des efforts expulsifs si cette estimation est supérieure ou égale à 3800g ; afin de pouvoir intervenir le plus rapidement possible et de façon adéquate, si nécessaire.

- La programmation d'une césarienne pour les patientes diabétiques de type 1 avec un fœtus estimé à plus de 3800g.
- La réalisation des manœuvres obstétricales selon un arbre décisionnel précis : en première intention, dans tous les cas de difficulté et de dystocie des épaules, la manœuvre de Mac Roberts devra être réalisée. En cas d'échec de celle-ci, si l'épaule postérieure est engagée, la manœuvre de Wood inversée est recommandée et si l'épaule postérieure n'est pas engagée (c'est-à-dire si elle est en amont du détroit supérieur), le praticien réalisera la manœuvre de Jacquemier.
- La formation continue de l'ensemble des équipes médicales à l'aide de CD-Rom.

Changement comportemental

On note que la mise en place des différentes mesures proposées par le protocole a été rapide et leur réalisation est en constante amélioration au cours du temps :

- Une estimation clinique de poids fœtal est réalisée à l'entrée en salle de naissances pour 80% des patientes (ce taux est comparable sur les périodes B et C).
- L'obstétricien est présent lors de 80% des accouchements suite à une EPF clinique $\geq 3800g$ (ce taux a légèrement augmenté entre les périodes B et C).
- En cas de dystocie des épaules, la manœuvre de Mac Roberts a été davantage pratiquée en première intention (augmentation de 51,7% à 69% des cas entre les périodes A et B et taux stable depuis 2008) et les manœuvres non recommandées sont moins souvent décrites (diminution de 15,5% à 8,5% entre les périodes A et C).

Grâce à un suivi plutôt satisfaisant du protocole depuis sa mise en place, on note un impact positif très significatif du protocole sur la réduction des complications de la dystocie des épaules, principalement pour l'enfant.

L'incidence des lésions du plexus brachial étant passée de 8,75% à 3,16% puis 1,35% au cours des trois périodes d'étude, alors que dans le même temps la prévalence des facteurs de risque majeurs de difficulté et de dystocie des épaules n'a cessé d'augmenter sur la

population ; notamment avec l'écart de l'IMC moyen entre la population à risque et celle sujette à une dystocie des épaules qui a été réduit de 1,2 points.

Cependant, en ce qui concerne les mesures du protocole liées à la pratique et l'expérience clinique, l'étude montre qu'il faut du temps pour complètement modifier les comportements.

- La manœuvre de Mac Roberts est davantage réalisée mais pas encore complètement de façon systématique et les manœuvres non recommandées, même si elles sont de moins en moins décrites, n'ont pas totalement disparu ; malgré les efforts répétés et constants de formation et rappels du protocole lors des staffs à chaque fois qu'il y a une occurrence.
- Il en est de même en ce qui concerne la valeur diagnostique de l'estimation clinique du poids fœtal, pour laquelle la sensibilité a légèrement augmenté (de 35,1% à 40,7%) ainsi que la valeur prédictive positive de 58,6% à 60,5% entre les périodes B et C ; ce qui reste insuffisant pour un diagnostic précis et certain de la macrosomie fœtale.

De plus, on observe un impact de la valeur de l'EPF clinique sur le taux de présence de l'obstétricien à l'accouchement. En effet, sur le groupe « EPF clinique \geq 3800g et PN < 3800g » dans lequel l'EPF clinique était en moyenne de 3863g, le taux d'appel de l'obstétricien est de 75,7%, soit 11,5% inférieur au groupe « EPF clinique \geq 3800g et PN \geq 3800g » où l'EPF clinique était en moyenne de 3935g.

Cela suggère que le risque de dystocie des épaules est fortement sous-estimé lorsque l'estimation du poids fœtal est légèrement supérieure à 3800g. Or on constate que dans ce groupe, le taux de dystocie est de 5,5% ce qui est supérieur au taux moyen de dystocie des épaules en général.

Des axes d'amélioration sont donc toujours possibles et les bons résultats déjà observés encouragent à continuer dans cette voie.

Impact du protocole sur la population « sans dystocies »

Il est aussi remarquable de noter que la population « sans dystocie des épaules » a, elle aussi, bénéficié, après un temps de latence, des effets de la mise en place de bonnes pratiques ayant conduit les équipes médicales à davantage de vigilance sur les risques de dystocie des épaules. En effet, l'incidence des lésions du plexus brachial est passée de 0,06% à 0,09% puis à 0,01% au cours des trois périodes d'étude.

L'analyse des données au cours de notre étude a fait apparaître un point tout à fait inattendu pour la population « sans dystocie des épaules ». En effet, l'incidence des fractures de clavicule a été multipliée par 2 entre les périodes A et C (de 0,49% à 0,77%) alors qu'elle était divisée par 2 dans le même temps dans la population « toutes dystocies des épaules » (de 11,25% à 5,76%).

Cette augmentation des fractures de clavicule peut probablement être mise en corrélation avec d'une part, l'augmentation de l'IMC moyen de la population « sans dystocie » qui est passé de 21,9 à 23,2 kg/m² alors que dans le même temps l'IMC moyen de la population « toutes dystocies » est resté stable à 24,7 kg/m² et l'augmentation du taux de patientes diabétiques (de 0,52% à 5,18%) d'autre part.

En effet, il est connu que les nouveau-nés de mère diabétique ont une répartition de la masse grasseuse différente qui augmente leur périmètre thoracique, dont on sait que plus il est important, plus les difficultés d'amoindrissement des épaules sont importantes.

Corrélativement, du côté maternel, le surpoids et à fortiori l'obésité ont pour conséquence une augmentation de la présence de masse grasseuse au niveau des parties molles du bassin, ce qui entraîne également des complications d'engagement et de rotation des épaules au moment de l'expulsion.

Ces deux derniers éléments permettent également d'expliquer que le poids de naissance moyen des nouveau-nés dans la population « toutes dystocies » a diminué au cours des trois périodes d'étude, du fait de l'augmentation de l'incidence du diabète maternel, du surpoids et de l'obésité.

Efficacité du dépistage de la macrosomie

L'analyse des naissances suite à une EPF clinique réalisée à l'entrée en salle de naissances a montré que 1371 nouveau-nés attendus eutrophes pesaient à la naissance plus de 3800g. Leur taux de dystocie des épaules était de 15%, ce qui est comparable au taux de 16,9% de dystocie des épaules observé sur l'ensemble des nouveau-nés de plus de 3800g (qu'ils aient été estimés ou non, que l'EPF clinique soit supérieure à 3800g ou non). La sensibilité de l'estimation clinique du poids fœtal reste insuffisante mais l'attention déjà portée aux nouveau-nés de poids de naissance élevé a sûrement contribué à la diminution des lésions du plexus brachial depuis la mise en place du protocole.

On pourrait donc mener en parallèle 2 actions pour améliorer le dépistage de la macrosomie :

1. Une meilleure précision de l'EPF clinique
2. Une baisse de la valeur seuil de l'EPF entraînant la mise en pratique du protocole pour couvrir une population plus large.

Comme décrit précédemment, les différentes études montrent que l'estimation du poids fœtal par un examen clinique est globalement assez imprécise et il n'existe pas à ce jour de méthode opératoire permettant d'améliorer fortement la précision de cette estimation. A Robert-Debré, même pratiquée depuis plus de 15 ans sur 80% des patientes, l'estimation clinique du poids fœtal reste encore bien empirique, alors même que sa précision semble tout à fait en ligne voire supérieure à celle rapportée dans la littérature scientifique. Le caractère imprécis de l'EPF est là et restera là pour un moment encore.

Aussi nous avons recherché la valeur seuil de l'EPF qui permettrait d'augmenter significativement le taux de dépistage des fœtus pesant plus de 3800g, pour les faire bénéficier des effets positifs du protocole sur le taux de complications liés à la dystocie des épaules.

Une analyse ROC a montré qu'un seuil de 3500g permettrait de couvrir 80% des nouveau-nés pesant plus de 3800g. Si l'on devait appliquer le protocole à la lettre, il faudrait multiplier par 3 la présence du médecin (de 11,3% à 36,9%) pour couvrir 2 fois plus des naissances de nouveau-nés de plus de 3800g (de 40,7% à 80,1%).

Un tel taux de couverture, certes louable, paraît aujourd'hui fort peu réaliste quant à sa mise en pratique d'une part et aurait toute chance d'être peu appliqué du fait du biais d'application du protocole déjà constaté sur les nouveau-nés ayant eu une estimation clinique légèrement supérieure à 3800g.

Le protocole recommande aussi de procéder à un accouchement par césarienne pour toutes les patientes diabétiques de type 1 avec une EPF supérieure à 3800g.

On constate que cette mesure est appliquée une fois sur 2 (50,8%). Compte tenu du faible nombre de césariennes additionnelles que cela représenterait (38 cas sur les périodes B et C), nous recommanderions d'appliquer cette mesure de façon systématique pour éliminer toutes les dystocies des épaules sur cette population.

En effet, on a diagnostiqué une dystocie des épaules dans 13,1% des accouchements par voie basse sur cette population (5 cas sur les périodes B et C) et une lésion du plexus brachial (soit une incidence de 2,6% des accouchements par voie basse), ce qui est très nettement supérieur à ce que l'on observe sur l'ensemble de la population étudiée (où l'incidence des lésions du plexus brachial est de 0,07% des accouchements par voie basse au cours de la période C).

Ces complications ont été observées parmi les 16 nouveau-nés de plus de 4000g ; ce qui confirme que l'association d'un diabète maternel et d'une macrosomie fœtale sont des facteurs de risque importants de dystocie des épaules et de complications néonatales.

Ces éléments sont connus depuis longtemps et ont conduit aux recommandations du CNGOF au sujet du diabète gestationnel parues en 2010, qui encouragent à programmer une césarienne en cas de diabète maternel et d'estimation du poids fœtal supérieure ou égale à 4250g pour éviter de s'exposer à un risque trop important de complications obstétricales et néonatales. (21)

Pour couvrir un nombre plus important de nouveau-nés de mère diabétique de type 1 macrosomes, dont on sait qu'ils ont un risque très nettement supérieur de dystocie des épaules et donc de complications néonatales, la maternité Robert-Debré a décidé de prévoir une césarienne systématiquement dès la valeur seuil de 3800g.

Formation des équipes médicales et propositions

Depuis la mise en place du protocole en 1998, l'ensemble de l'équipe médicale (sages-femmes, internes en gynécologie-obstétrique, chefs de clinique) a pu bénéficier d'une formation continue concernant la prise en charge de la dystocie des épaules.

Cette formation est basée sur un CD-Rom expliquant les facteurs de risque de la dystocie des épaules, l'algorithme de prise en charge et les différentes manœuvres à réaliser à l'aide de modélisations dynamiques.

Cet enseignement théorique, concis et basé sur la pratique clinique, couplé à un rappel régulier du protocole lors de staffs réguliers ou à chaque nouvelle occurrence a permis de sensibiliser l'ensemble des équipes aux risques liés à la dystocie et les rendre prêts à intervenir de façon adéquate en cas de dystocie des épaules.

Dans un contexte généralisé d'accroissement de la population à risque, les observations précédentes renforcent le besoin d'insister sur la formation des équipes médicales aux risques de la dystocie des épaules en général, et les bonnes pratiques à suivre.

L'étude montre que les mesures proposées en vue d'améliorer la prise en charge de la dystocie des épaules et de réduire le taux de complications suite à une dystocie des épaules ont été relativement simples à mettre en place et ont rapidement été intégrées dans la pratique courante (taux de suivi important du protocole dès la période B et stable entre les périodes B et C). Cependant, il prend beaucoup plus de temps pour faire évoluer les savoir-faire pratiques (suivi exact de l'algorithme de prise en charge de la dystocie des épaules, augmentation de la sensibilité de l'estimation clinique du poids fœtal) ; ces éléments étant liés à l'expérience clinique, à la formation continue, aux rappels du protocole lors de staffs.

Aussi toutes les initiatives qui peuvent permettre d'influencer ces « savoir-faire » sont à regarder avec grand intérêt.

- A ce titre, une étude menée aux Pays-Bas a prouvé l'utilité de la formation continue pratique de l'équipe médicale à la prise en charge de la dystocie des épaules pour réduire les complications néonatales liées à la dystocie.

Cette étude rétrospective réalisée sur 2 périodes de 38 mois (avant – après la formation de l'ensemble de l'équipe médicale) a montré une diminution significative de l'incidence des lésions du plexus brachial alors que celle de la

dystocie des épaules avait augmenté (expliquée entre autre par un meilleur diagnostic des dystocies), une meilleure description dans le dossier médical de la dystocie et des manœuvres réalisées et la mise en place de la pratique de la manœuvre de Gaskin.

La formation avec un mannequin permettant d'appréhender la force de traction exercée sur le fœtus a eu un impact significatif sur la réduction des lésions du plexus brachial et des fractures de clavicule. (22)

On a beau apprendre qu'il faut seulement exercer une douce traction sur la tête fœtale au moment de l'expulsion, on ne peut commencer à tirer moins fort que lorsque l'on a connaissance de la force avec laquelle on tire.

- De même, une équipe américaine a comparé la prise en charge des dystocies des épaules et les issues néonatales suite à une dystocie avant et dix ans après avoir mis en place un protocole systématique de prise en charge de la dystocie des épaules, formé l'équipe soignante avec des séances de simulation et proposé des audits multidisciplinaires de tous les cas de dystocie et de lésion du plexus brachial.

Ils ont observé une augmentation significative de l'incidence de la dystocie des épaules de 2,6 à 4,6% des accouchements par voie basse et une diminution très significative des lésions du plexus brachial de 31,6 à 6,3% des accouchements compliqués par une dystocie des épaules. De plus, l'ensemble des lésions du plexus brachial ont eu lieu dans un contexte de dystocie depuis la mise en place du protocole alors qu'avant, seuls 65% des cas de plexus étaient liés à une dystocie des épaules. (14)

Ces deux études montrent bien l'importance de la formation continue des équipes soignantes et l'importance de la simulation clinique en plus de la réactualisation des savoirs théoriques.

Il convient aussi de rappeler que la dystocie des épaules n'est pas toujours prévisible et peut arriver sur toutes les populations.

Le protocole a permis la mise en place d'un algorithme de décision simple, basé sur la pratique clinique et la systématisation de l'enseignement des bonnes pratiques. Il est assez peu contraignant et simple à mettre en œuvre.

La présence de l'obstétricien dès le début des efforts expulsifs en cas d'estimation du poids fœtal supérieure ou égale à 3800g et donc de sur-risque de complications obstétricales et

néonatales permet de réduire le stress en salle de travail pour l'ensemble de l'équipe et particulièrement pour la sage-femme ; car elle permet d'anticiper les situations d'urgence, de s'y préparer. C'est surtout une aide, davantage psychologique que physique, car l'obstétricien n'intervient pas systématiquement mais il aide certainement à mieux agir car il apporte un regard plus objectif étant donné qu'il n'est pas lui-même en train d'effectuer les manœuvres obstétricales et la sage-femme sait qu'en cas de besoin, l'équipe est déjà réunie et prête à intervenir.

L'application du protocole en général, en créant les conditions optimales pour traiter les dystocies des épaules, est un facteur de sérénité, de réduction des facteurs d'appréhensions qui conduisent sans nul doute à une gestion optimale des dystocies et de l'ensemble des accouchements. C'est ce que nous montre notre étude par la réduction des lésions du plexus brachial dans la population « toutes dystocies » (de 8,75% à 1,35% des accouchements par voie basse compliqués d'une difficulté aux épaules ou d'une dystocie des épaules, entre les périodes A et C) mais aussi dans la population « sans dystocie des épaules » (de 0,06% à 0,01% des accouchements par voie basse sans dystocie des épaules entre les périodes A et C).

4.5 Forces de l'étude

Notre étude présente plusieurs points forts.

Tout d'abord, le choix d'une étude rétrospective avant-après sur une longue période (pratiquement 10 ans pour la période avant et 16 ans pour la période après) nous a permis d'établir une large base de données et d'obtenir des effectifs exploitables de cas de difficulté et de dystocie des épaules, qui restent des événements relativement rares.

Le caractère uni-centrique de l'étude lié à l'analyse de l'impact de la mise en place du protocole dans une maternité a permis d'homogénéiser les pratiques médicales d'une équipe soignante.

L'analyse statistique a été faite sur trois périodes (A : avant la mise en place du protocole ; B : période de transition ; C : période de consolidation), ce qui a permis une étude dynamique des données pour mesurer l'évolution de l'impact de la mise en place du protocole sur les issues néonatales.

4.6 Limites et biais de l'étude

Notre étude comporte également plusieurs points faibles.

Nous avons été confrontés à un manque de données lié au caractère rétrospectif de l'étude, notamment pour la période A en ce qui concerne l'IMC en début de grossesse et pour les périodes B et C, la qualité des données renseignées dans le dossier médical informatisé s'est améliorée au cours du temps ; c'est pourquoi l'étude de la population de la période C nous permet de décrire assez précisément la situation actuelle.

Toute étude uni-centrique limite la validité externe des résultats car nous ne pouvons pas affirmer que la population de la maternité Robert-Debré représente un échantillon comparable à la population générale.

La validité interne de l'étude est également limitée car la population à risque de dystocie des épaules ne cesse d'augmenter, ce qui nous expose à un biais de comparabilité des groupes important. En effet, l'incidence de la dystocie des épaules ne fait qu'augmenter au cours du temps ; donc le fait que les équipes médicales soient davantage confrontées à cette complication et à sa prise en charge peut expliquer en partie l'amélioration des pratiques.

Le choix de nos critères d'inclusion (accouchements par voie basse à terme de singletons nés vivants en présentation céphalique) a permis d'étudier la population la plus à risque de dystocie des épaules.

Cependant, au cours des périodes B et C, 77 cas de difficultés et dystocies des épaules (soit 5,26% de l'ensemble des cas de dystocies des épaules depuis 2000) sont survenus lors d'accouchements que nous avons exclus de notre étude (accouchements par césarienne, accouchements prématurés, grossesses multiples, présentations autres que céphalique, morts fœtales in utero, interruptions médicales de grossesse, nouveau-nés présentant une malformation congénitale).

Enfin, les facteurs de risque identifiés de dystocie des épaules ne sont pas indépendants les uns des autres et peuvent présenter un biais de confusion, ce qui aurait nécessité de réaliser une analyse multi-variée afin de réduire ce biais.

4.7 Implications et perspectives

A l'issue de notre étude, où nous pouvons retenir principalement la nette diminution de l'incidence des lésions du plexus brachial dans l'ensemble de la population malgré une augmentation de la fréquence de la dystocie des épaules et une augmentation de la population à risque, il nous semble justifié de mettre en avant les mesures du protocole qui ont contribué à cette amélioration.

L'algorithme de prise en charge de la dystocie des épaules proposé à la maternité Robert-Debré depuis 1998 correspond à celui recommandé par le CNGOF ; ce qui permet sa diffusion dans l'ensemble des services de maternité et d'homogénéiser les pratiques. (23)

La formation continue de l'ensemble des équipes médicales et paramédicales aux bonnes pratiques est un point essentiel dans la bonne gestion de la dystocie des épaules et la diminution des complications néonatales.

Nous pourrions proposer d'organiser dans chaque service, tous les semestres, à chaque changement d'internes présents dans le service :

- Un cycle de formation des équipes médicales (sages-femmes, internes en gynécologie-obstétrique, chefs de clinique) permettant :
 - Un état des lieux des principaux facteurs de risque de dystocie des épaules et leur évolution importante et constante dans la population,
 - Un rappel de l'algorithme de prise en charge de la dystocie des épaules,
 - Une formation pratique basée sur des séances de simulation clinique sur un mannequin,
 - La mise en place d'un formulaire spécifique à la dystocie des épaules inclus dans le dossier médical (comparable à celui qui existe pour les HPPI) qui permettrait aux équipes soignantes d'être toujours sensibilisées à la dystocie des épaules et à sa prise en charge, de pouvoir faciliter le débriefing en équipe suite à la dystocie des épaules et lors du staff quotidien et d'identifier les axes d'amélioration en vue d'une prochaine occurrence.

En effet, plusieurs études montrent que sous l'effet de l'urgence et du stress engendré, la perception du temps est modifiée et il peut être difficile de décrire précisément et

objectivement les événements passés et les gestes réalisés. L'utilisation d'une fiche standardisée permettrait aux soignants de décrire et analyser a posteriori la prise en charge d'une dystocie des épaules. (24-25).

→ Une formation plus générale de l'ensemble du personnel présent en salle de naissances (infirmières, auxiliaires de puériculture) afin de les sensibiliser à la bonne pratique de la manœuvre de Mac Roberts et la conduite à tenir en cas de dystocie des épaules (appeler l'obstétricien, une autre sage-femme de l'équipe, bien se positionner pour aider à la réalisation du Mac Roberts).

Enfin, favoriser le travail en équipe en avertissant l'obstétricien de l'accouchement imminent d'une patiente à risque de complications obstétricales ou d'un fœtus suspecté, même légèrement, de macrosomie semble être un moyen d'anticiper l'urgence et de mieux réagir et agir face aux complications et aux situations d'urgence. Faire appel au médecin ne doit pas être vu comme une protection médico-légale mais comme un facteur essentiel de sérénité en salle de travail.

5 Conclusion

La dystocie des épaules est une urgence obstétricale relativement rare et imprévisible, ce qui explique qu'elle reste une situation toujours redoutée et source de stress.

En tant que sage-femme, nous allons être régulièrement confrontés à la dystocie des épaules et de plus en plus fréquemment, au vu de l'augmentation de la population à risque.

Le protocole mis en place à la maternité Robert-Debré suite à l'état des lieux réalisé par le Docteur Simon sur la période 1988 – 1997 propose des mesures faciles à mettre en œuvre et l'étude a montré qu'il avait eu des effets bénéfiques rapidement après son entrée en application, importants et constants sur la diminution des lésions du plexus brachial dans l'ensemble de la population et des fractures de clavicule suite à une dystocie des épaules, notamment.

C'est pourquoi le rappel permanent de l'algorithme de prise en charge de la dystocie des épaules, la formation continue à la bonne pratique des manœuvres à réaliser pour traiter ces dystocies et la présence de l'obstétricien pour aider à intervenir de façon adaptée et rapide mais non précipitée semblent des mesures simples à développer dans d'autres services pour diminuer les taux de complications néonatales liées à une dystocie des épaules.

Enfin, le travail en équipe, en apportant de la sérénité à l'ensemble des équipes soignantes, est essentiel en salle de travail pour une bonne gestion des situations compliquées et une amélioration continue des pratiques.

Bibliographie

1. Chauhan SP. Shoulder dystocia and neonatal brachial plexus palsy. *Seminars in Perinatology*. 2014 Jun;38(4):183–234.
2. Deneux-Tharoux C, Delorme P. Épidémiologie de la dystocie des épaules. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. 2015 Dec; 44(10):1234–47.
3. Dall'Asta A, Ghi T, Pedrazzi G, Frusca T. Does vacuum delivery carry a higher risk of shoulder dystocia? Review and meta-analysis of the literature. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2016 Sep;204:62–8.
4. Maticot-Baptista D, Collin A, Martin A, Maillet R, Riethmuller D. Prévention de la dystocie des épaules par la sélection échographique en début de travail des fœtus à fort périmètre abdominal. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. 2007 Feb;36(1):42–9.
5. Verspyck E., Goffinet F., Hellot M.-F. Diamètre bi-acromial du nouveau-né : variations physiologiques et valeur prédictive pour la dystocie des épaules. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. 2000;29:192–6.
6. Goffinet F. Les difficultés de la reconnaissance anténatale de la macrosomie foetale. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. 2000;(29):13–9.
7. Le Ray C, Oury J-F. Conduite à tenir en cas de dystocie des épaules. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. 2015;1309:13.
8. Oury J-F, Sibony O, Luton D. Stratégies obstétricales et conduites d'urgence dans l'accouchement du macrosome. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. 2000;(29):20–4.
9. Gabriel R, Harika G, Bertrand A. Dystocie des épaules et paralysie obstétricale du plexus brachial. *EMC - Obstétrique*. 2014 Juillet;9(3).
10. Menticoglou S, Schneider C. Resuscitating the baby after shoulder dystocia. *Case reports in Obstetrics and Gynecology*. 2016(ID 8674167):3.
11. Abid A. Brachial plexus birth palsy: Management during the first year of life. *Orthopaedics & Traumatology : Surgery & Research*. 2016; 102:S125–S132.
12. Bade SA, Lin JC, Curtis CG, Clarke HM. Extending the indications for primary nerve

- surgery in obstetrical brachial plexus palsy. *BioMed Research International*. 2014 Jan; 2014(ID 627067):5.
13. Féraud O, Renner J-P, Oury J-F. De la difficulté à la dystocie des épaules : Prise en charge. Mises à jour en gynécologie et obstétrique - Trente-cinquièmes Journées nationales du CNGOF, Paris, 2011, p219-233.
 14. Gurewitsch Allen E, Brown Will S, Allen R, Satin A. Targeted training effort improves shoulder dystocia management and outcomes. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2017; Supplement to January 2017(906):S517.
 15. Tutoriel modélisation des données ANOVA à un facteur et tests de comparaisons multiples dans Excel [Internet]. Available from: https://help.xlstat.com/customer/fr/portal/articles/2062232-anova-a-un-facteur-suivie-de-tests-de-comparaisons-multiples?b_id=9283
 16. Chapitre 3 : Comparaison de plusieurs moyennes pour des échantillons indépendants. UFR SPSE - Master 1, Université Paris X - Nanterre [Internet]. Available from: http://www.u-paris10.fr/servlet/com.univ.collaboratif.utils.LectureFichiergw?ID_FICHER=1271243096160&ID_FICHE=181983&INLINE=FALSE
 17. Blondel B, Kermarrec M. Enquête nationale périnatale 2010 - les naissances en 2010 et leur évolution depuis 2003. 2011 Mai.
 18. Blondel B, Lelong N, Kermarrec M, Goffinet F. La santé périnatale en France métropolitaine de 1995 à 2010. Résultats des enquêtes nationales périnatales. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. 2012 Apr; 41(2):151–66.
 19. Chauhan SP, Blackwell SB, Ananth CV. Neonatal brachial plexus palsy: Incidence, prevalence, and temporal trends. *Seminars in Perinatology*. 2014 Jun; 38(4):210–8.
 20. Ouzounian JG. Risk factors for neonatal brachial plexus palsy. *Seminars in Perinatology*. 2014 Jun;38(4):219–21.
 21. Recommandations pour la pratique clinique. Le diabète gestationnel. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. 2010 Dec;39(8):S139.
 22. Van de Ven J, van Deursen FJHM, van Runnard Heimel PJ, Mol BWJ, Oei SG. Effectiveness of team training in managing shoulder dystocia: a retrospective study.

The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine. 2015 Dec 15;1–5.

23. Sentilhes L, Sénat M-V, Boulogne A-I, Deneux-Tharaux C, Fuchs F, Legendre G, et al. Shoulder dystocia: guidelines for clinical practice from the French College of Gynecologists and Obstetricians (CNGOF). *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2016 Aug;203:156–61.
24. Martin E, Bouet P-E, Sentilhes L, Legendre G. Dystocie des épaules : évaluation de la qualité de la retranscription dans les dossiers médicaux. *Gynécologie Obstétrique & Fertilité*. 2016 Mar;44(3):151–5.
25. Gilbert FS, Dillbeck MC, Curran JP, Little LM. The perception of time following stress. *Motivation and Emotion*. 1977 Jun;1(2):151–63.