

Complications obstétricales des traumatismes de la femme enceinte : épidémiologie dans une maternité d'un CHU en France

Obstetrical Complications of Pregnancy Trauma in the Emergency Department of a Maternity Hospital

V. Richard-Jourjon · E. Dehours · M. Parant · O. Parant · M. Marchetti · D. Lauque

Reçu le 7 octobre 2015 ; accepté le 14 juin 2016
© SFMU et Lavoisier SAS 2016

Résumé *Introduction* : Les traumatismes de la femme enceinte sont fréquemment la cause de décès maternel et fœtal non obstétrical ainsi que de complications materno-fœtales durant la grossesse. L'objectif de notre étude était de décrire la population des femmes enceintes consultant pour un traumatisme dans un service d'urgences gynéco-obstétricales et de rechercher les critères prédictifs d'hospitalisation et de complications obstétricales.

Méthodes : Étude rétrospective, basée sur l'analyse des dossiers médicaux des femmes enceintes admises aux urgences pour un traumatisme, entre le 1^{er} janvier 2007 et le 31 décembre 2010. Les circonstances et les localisations des traumatismes, leurs complications obstétricales et leur prise en charge ont été étudiées.

Résultats : Parmi les 144 femmes étudiées, les traumatismes étaient dus à des chutes (45 %), des accidents de la voie publique (32 %) ou des violences conjugales (16 %). L'âge gestationnel moyen était de 29 semaines d'aménorrhée (SA). Leur localisation était abdominale dans 72 % des cas. Soixante-deux patientes (43 %) étaient hospitalisées dans les suites immédiates du traumatisme pendant une durée médiane de 2,5 jours. L'hospitalisation était plus fréquente

lorsque le traumatisme était abdominal, l'âge gestationnel avancé (3^e trimestre), qu'il existait des facteurs de risque antérieurs de grossesse compliquée ou que les examens réalisés en urgence étaient anormaux. L'âge gestationnel médian à l'accouchement était de 39 SA. Les complications obstétricales survenaient chez 25 patientes et comprenaient 18 ruptures prématurées des membranes, 3 hématomes rétro-placentaires, 2 ruptures utérines, 2 morts fœtales et 17 accouchements prématurés.

Conclusion : Les traumatismes durant la grossesse, même mineurs, sont un facteur de morbidité et de mortalité fœtale. Il est important de faire un bilan obstétrical complet devant tout traumatisme. Les patientes sont souvent hospitalisées par la suite, d'autant plus que le traumatisme est abdominal, que la grossesse est avancée ou qu'il existe des facteurs de risque de grossesse compliquée.

Mots clés Grossesse · Traumatisme · Urgences · Prématurité · Complications

Abstract *Introduction*: Pregnant women injuries are the leading cause of maternal and fetal deaths and non-obstetric fetal complications during pregnancy. Aim of our study was to describe the population of pregnant women accessing trauma in gynecology and obstetrics emergencies and to search criteria of hospitalization and obstetric complications. *Methods*: Retrospective study. Hospital records of pregnant women who came to the emergency trauma between January 1st, 2007 and December 31st, 2010 were analyzed to study circumstances and locations of trauma, obstetric complications and their management.

Results: Among the 144 women studied, injuries were due to falls (45 %), accidents of public roads (32 %) and domestic violence (16 %). The mean gestational age was 29 weeks of amenorrhea (WA). Location was abdominal in 72 % of cases. Sixty-two patients (43 %) were hospitalized in the immediate aftermath of trauma for a median of 2.5 days.

V. Richard-Jourjon (✉) · M. Marchetti
Pôle de médecine d'urgence, CHU de Poitiers,
2 rue de la Milétrie, F-86000 Poitiers, France
e-mail : vanesrichard@yahoo.fr

E. Dehours · M. Parant · D. Lauque
Pôle de médecine d'urgence, CHU de Toulouse, hôpital Purpan,
place du Docteur Baylac, F-31000 Toulouse, France

O. Parant
Pôle de gynécologie-obstétrique, CHU de Toulouse,
hôpital Purpan, place du Docteur Baylac,
F-31000 Toulouse, France

O. Parant · D. Lauque
Université Paul Sabatier, Toulouse III, 118 route de Narbonne,
F-31062 Toulouse cedex 09, France

Hospitalization was more common when abdominal trauma was the gestational age (3rd quarter), there were previous risk factors for complicated pregnancy or the emergency examinations were abnormal. Median gestational age at delivery was 39 WA. Obstetric complications occurred in 25 patients and included 18 premature ruptures of membranes, 3 placental hematoma, 2 uterine ruptures, 2 fetal deaths and 17 premature births.

Conclusion: Injuries during pregnancy, even minor, are a factor of morbidity and fetal mortality. It is important to make a full report to obstetrical trauma. Patients are often hospitalized later, especially if abdominal trauma is occurring during advanced pregnancy or with risk factors complicating pregnancy.

Keywords Pregnancy · Trauma · Emergency · Prematurity · Complication

Introduction

Les traumatismes de la femme enceinte surviennent dans environ 6 à 7 % des grossesses et sont la cause de 0,3 à 0,4 % des hospitalisations aux États-Unis [1]. Les modifications physiologiques survenant lors de la grossesse compliquent l'évaluation et la prise en charge des femmes enceintes. Les données épidémiologiques sur ce sujet sont peu nombreuses et pour la plupart anciennes [2-4].

Ces traumatismes peuvent être responsables de complications obstétricales telles que la mort fœtale, l'hématome rétroplacentaire, la rupture utérine ou l'accouchement prématuré [5,6]. La majorité de ces traumatismes est toutefois mineure et sans conséquence obstétricale [7]. Les traumatismes de la femme enceinte ont été étudiés dans les services d'urgence américains mais ces données sont difficilement extrapolables en France où l'organisation des urgences et les causes de traumatismes sont différentes [7-14].

Des stratégies de prise en charge des femmes enceintes traumatisées en préhospitalier et aux urgences ont été publiées en France [15,16]. Peu de données descriptives étant disponibles dans notre pays, nous avons porté notre étude sur la population des femmes enceintes consultant pour un traumatisme dans un service d'urgences gynéco-obstétricales, afin de préciser les circonstances des traumatismes, les complications obstétricales et leur prise en charge. Les critères prédictifs d'hospitalisation et de complications obstétricales ont été recherchés.

Matériel et méthodes

Nous avons réalisé une étude observationnelle, rétrospective, chez les femmes enceintes admises pour un traumatisme dans

le service d'urgences gynéco-obstétricales du CHU de Toulouse, entre le 1^{er} janvier 2007 et le 31 décembre 2010. Il s'agit d'une maternité de niveau 3 où 4562 accouchements ont été réalisés en 2013. Cette structure dispose d'une réanimation néonatale et accueille les grossesses à haut risque fœtal. Elle est située à proximité d'un plateau technique permettant de prendre en charge les traumatismes graves.

L'objectif de notre étude était de décrire la population des femmes enceintes consultant pour un traumatisme dans un service d'urgences gynéco-obstétricales et de rechercher les critères prédictifs d'hospitalisation et de complications obstétricales. Le critère de jugement principal était la survenue d'une complication obstétricale. Le critère de jugement secondaire était la décision d'hospitalisation.

Toutes les femmes enceintes d'âge égal ou supérieur à 18 ans admises pour un traumatisme pendant la période étudiée ont été sélectionnées dans le système informatique de l'hôpital. Le dossier médical était analysé pour recueillir les données suivantes : âge maternel et gestationnel (exprimé en semaines d'aménorrhée – SA), gestité, parité, grossesse unique ou multiple, difficultés sociales, facteurs de risques de complications de grossesse (césarienne, tabagisme, diabète gestationnel, indice de masse corporelle, antécédent d'hypertension artérielle et de diabète), type d'accident (chute, accident de la voie publique, violence conjugale, agression), localisation principale du traumatisme (crânio-cervical, thoracique, abdomino-pelvien, membre). L'âge gestationnel lors de l'accouchement, le type d'accouchement (par voie basse ou par césarienne), la durée d'hospitalisation et les complications obstétricales telles que la mort fœtale ou maternelle, la rupture utérine, l'hématome rétroplacentaire, la rupture prématurée des membranes et les accouchements prématurés avant 37 ou 33 SA étaient renseignés.

Les résultats de trois examens effectués aux urgences étaient recueillis : le test de Kleihauer qui recherche des hématies fœtales dans la circulation maternelle, le monitoring cardiofœtal qui détecte les anomalies du rythme cardiaque fœtal (RCF) et des contractions utérines, et l'échographie obstétricale qui étudie la vitalité fœtale, la biométrie, la localisation et l'état du placenta et le volume du liquide amniotique. Concernant le test de Kleihauer, le nombre d'hématies fœtales comptées pour 10 000 hématies adultes (HF/10 000 HA) permet de déduire le volume de sang fœtoplacentaire présent dans la circulation maternelle (un test de Kleihauer à X HF/10 000HA correspond à un passage d'environ X/2 mL de sang fœtoplacentaire dans la circulation maternelle).

Analyse statistique

Les données étaient enregistrées sur un tableau Excel[®] (Microsoft Corporation, Richmond, États-Unis) et analysées avec le logiciel STATA11[®] (StataCorp LP, College Station,

États-Unis). Les facteurs prédictifs de complications obstétricales ou de décision d'hospitalisation étaient recherchés par une analyse univariée utilisant le test du chi² ou le test exact de Fisher pour comparer deux variables qualitatives, le test t de Student pour comparer une variable quantitative avec une variable qualitative, ou le test de Wilcoxon (rank-sum) lorsque le test de Student n'était pas applicable. Les comparaisons statistiques ont été effectuées en situation bilatérale. Le seuil de significativité était de $p < 0,05$.

Résultats

Nous avons inclus 144 patientes enceintes parmi lesquelles trois grossesses étaient gémellaires. L'âge médian était de 29 ans [écart interquartile (EI) : 25-32]. Soixante-cinq femmes (45 %) étaient primipares, 41 femmes (28 %) primigestes. Quatre-vingt-sept femmes (60 %) avaient au moins un facteur de risque de complications de leur grossesse (Tableau 1). Quatre-vingt-deux femmes (57 %) étaient sans emploi, 54 (37 %) avaient un logement précaire ou n'avaient pas de couverture maladie universelle, 20 (14 %) déclaraient avoir déjà subi des violences conjugales. Cinquante-huit femmes (40 %) ne signalaient pas de difficulté sociale.

L'âge gestationnel médian au moment du traumatisme était de 29 SA [EI : 22-35]. Le traumatisme survenait pendant le 3^e trimestre de grossesse chez 78 patientes (54 %), le 2^e trimestre chez 62 (43 %) ou le 1^{er} trimestre chez 4 (3 %). Le type et la localisation des traumatismes sont décrits dans le Tableau 2. Parmi les 47 accidents de la voie publique (AVP), 8 étaient considérés à haute cinétique et 5 ont bénéficié d'une prise en charge préhospitalière.

Le test de Kleihauer était positif chez 7 femmes (5 %) parmi les 132 en ayant bénéficié. Le monitoring cardiofœtal, réalisé chez 136 femmes, était anormal chez 10 d'entre elles (7 %) en raison de contractions utérines témoignant d'une

Facteurs de risques	Nombre (%) de patientes
Tabagisme actif	40 (29)
Surpoids (IMC 25 à 29 kg/m ²)	26 (18)
Césarienne	25 (17)
Obésité (IMC \geq 30 kg/m ²)	16 (11)
Diabète gestationnel	15 (10)
Maigreur (IMC \leq 18 kg/m ²)	9 (6)
Hypertension artérielle (n=120) *	6 (5)
Diabète (n=133) *	2 (1,5)

* Données manquantes. n < population de l'étude (144 patientes).

Tableau 2 Type et localisation principale du traumatisme.

Traumatisme	Nombre (%) de patientes
Type (n=144)	
Chute	65 (45)
Accident de la voie publique	47 (33)
Violences conjugales	24 (17)
Agression	8 (5)
Localisation principale (n=144)	
Abdomen	104 (72)
Tête et cou	19 (13)
Thorax et dos	13 (9)
Membres	8 (6)

menace d'accouchement prématuré (6 cas) ou d'une anomalie de la vitalité fœtale (4 cas). L'échographie obstétricale a permis de retrouver un hématome rétroplacentaire chez trois patientes et des anomalies au niveau du rythme cardiofœtal chez trois autres patientes. Soixante-deux patientes (43 %) étaient hospitalisées en service d'obstétrique, avec une durée moyenne de séjour de 2,5 jours. La probabilité d'être hospitalisé après le traumatisme était liée à la localisation abdominale du traumatisme, l'âge gestationnel élevé (3^e trimestre), la présence de facteurs de risque de complications de grossesse, une échographie obstétricale anormale, des perturbations du monitoring cardiofœtal ou un test de Kleihauer positif (Tableau 3).

L'âge gestationnel médian à l'accouchement était de 39 SA [EI : 38-40]. Cent onze patientes (77 %) ont accouché par voie basse, 33 (23 %) par césarienne. Le poids moyen à la naissance était de 3178 \pm 607 grammes. Neuf accouchements par césarienne (6 %) ont été réalisés dans les 24 heures suivant le traumatisme, pour des anomalies à l'échographie obstétricale ou à la surveillance du rythme cardiaque fœtal. Les complications obstétricales observées chez 25 femmes comprenaient 18 ruptures prématurées des membranes (12 %), 3 hématomes rétro-placentaires (2 %), 2 ruptures utérines (1 %) et 2 morts fœtales chez deux femmes. Il y a eu 17 accouchements prématurés (11 %) dont 5 avant 33 SA. Ils étaient dus à une rupture prématurée de la poche des eaux, un décollement placentaire ou une rupture utérine.

Discussion

Les chutes sont la cause la plus fréquente de traumatisme dans notre échantillon de 144 femmes enceintes. Plus de la moitié chutent sur le ventre pendant le 3^e trimestre de leur grossesse. Aux États-Unis, les chutes sont la 2^e cause de traumatisme, derrière les AVP, chez les femmes enceintes admises aux urgences pour un traumatisme [17,18]. L'incidence globale des chutes peut être sous-estimée car les victimes peuvent

Tableau 3 Facteurs associés aux hospitalisations ou aux complications.						
	Hospitalisations			Complications		
	Oui	Non	Valeur de p	Oui	Non	Valeur de p
Total (n=144)	62 (100 %)	82 (100 %)		25 (100 %)	119 (100 %)	
Type de traumatisme			0,62			0,21
Accident de la voie publique	18 (29 %)	29 (35 %)		11 (44 %)	36 (30 %)	
Chute	28 (45 %)	37 (46 %)		7 (28 %)	58 (49 %)	
Violences conjugales	13 (21 %)	11 (13 %)		5 (20 %)	19 (16 %)	
Agression	3 (5 %)	5 (6 %)		2 (8 %)	6 (5 %)	
Localisation principale			0,005			0,32
Tête et cou	6 (10 %)	13 (16 %)		4 (16 %)	15 (13 %)	
Thorax et dos	3 (5 %)	10 (12 %)		0	13 (11 %)	
Abdomen et bassin	53 (85 %)	51 (62 %)		20 (80 %)	84 (70 %)	
Membres	0	8 (10 %)		1 (4 %)	7 (6 %)	
≥1 facteur(s) de complications	51 (82 %)	53 (65 %)	0,019	20 (80 %)	84 (71 %)	0,34
Test Kleihauer positif	6 (10 %)	1 (1 %)	0,045	3 (13 %)	4 (4 %)	0,10
Échographie pelvienne anormale	6 (10 %)	0	0,006	4 (16 %)	2 (2 %)	0,009
Rythme cardiofœtal anormal	10 (16 %)	0	0,001	6 (25 %)	4 (4 %)	0,002
Âge gestationnel (SA)	33 [26-36]	26 [20-31]	0,001	30 [22-36]	28 [21-34]	0,73

Les données sont exprimées en nombre de patients et pourcentage (%).
L'âge gestationnel est exprimé en semaines d'aménorrhée (SA).

les minimiser ou consulter leur médecin généraliste sans aller aux urgences [19]. Elles peuvent toutefois se compliquer de lésions maternelles ou obstétricales. Dans notre étude, elles entraînaient des fractures du bassin, de côtes, du coude, un hémithorax, des entorses de cheville ou de genou. Elles étaient responsables d'accouchements prématurés, de ruptures prématurées des membranes et d'hématomes rétroplacentaires. Les décollements placentaires peuvent toucher jusqu'à 5 % des femmes victimes de chute [20].

Les AVP sont pourvoyeurs de traumatismes à haute cinétique pouvant entraîner des lésions graves maternelles ou fœtales. Plusieurs études américaines confirment que les AVP entraînent des complications graves pouvant aller jusqu'à la mort maternelle et plus souvent fœtale [13,21]. Les AVP représentent 82 % des traumatismes conduisant à une mort fœtale [23]. Il s'agit le plus souvent pour le fœtus de fractures du crâne, des membres ou du rachis [22]. Les AVP de faible cinétique ne doivent pas être négligés car ils peuvent entraîner des lésions obstétricales sévères telles que des décollements placentaires [24,25]. Les scores de gravité des traumatismes (*Injury Severity Score* [ISS]) sont mal corrélés avec le pronostic fœtal et maternel, un score ISS faible n'élimine pas le risque de complications obstétricales. Des mannequins spéciaux peuvent être utilisés pour reproduire l'impact d'un choc au cours d'un AVP chez les femmes enceintes et en préciser les mécanismes [26,27]. Notre étude retrouvait une majorité d'AVP à faible cinétique, responsa-

bles de lésions obstétricales, ce qui est comparable avec les données récentes de la littérature [17,23,24].

Les violences conjugales étaient à l'origine du traumatisme chez 24 femmes (17 %). Les études américaines notent également jusqu'à 18 % de violences domestiques à l'origine de traumatismes chez les femmes enceintes [19,28]. Ces violences sont souvent sous-estimées car difficiles à avouer de la part des patientes. Leur recherche doit être systématique devant un traumatisme dont les causes ne sont pas claires. La gravité des lésions est liée à la répétition des faits, au retard diagnostique et à la précarité. La majorité des femmes de notre série (60 %) avait des difficultés socioprofessionnelles et 14 % avaient déjà subi des violences conjugales. Aucun traumatisme par arme blanche ou arme à feu n'était retrouvé dans notre série, contrairement aux États-Unis où les armes sont parfois la cause de traumatismes abdominaux chez les femmes enceintes [29].

L'hospitalisation dans un service d'obstétrique était décidée en priorité chez les patientes ayant entamé leur 3^e trimestre de grossesse, en cas de traumatisme abdominal ou de facteurs de risque de grossesse compliquée. Dans une série de 7350 femmes enceintes traumatisées, la majorité (86 %) des patientes hospitalisées présentait un traumatisme abdominal et un âge gestationnel supérieur à 37 SA [17]. Le risque de complications obstétricales, notamment de décollement placentaire, et le taux d'hospitalisation augmentent lorsque le traumatisme survient pendant le 3^e trimestre de

grossesse [30,31]. La décision d'hospitaliser dépend également des habitudes locales, rendant difficile la comparaison avec les habitudes professionnelles françaises [17].

Le test de Kleihauer recherche la présence d'hématies fœtales dans le sang maternel. Ce test positif est un bon indicateur du risque d'accouchement prématuré mais sa négativité n'élimine pas le risque de complications périnatales, telles qu'un hématome rétroplacentaire [32,33]. L'échographie abdominale a une bonne sensibilité et spécificité pour détecter un épanchement intra-abdominal ou des fractures d'organes, notamment la rate, chez la femme enceinte traumatisée [34,35]. La FAST-échographie peut être utilisée en préhospitalier pour rechercher une hémorragie intra-abdominale. L'échographie permet également de préciser l'âge et la vitalité fœtale. En revanche, elle a une faible sensibilité, de l'ordre de 40 %, pour repérer un décollement placentaire [20,36]. Dans notre étude, l'échographie réalisée en urgence visualisait les trois cas d'hématomes rétroplacentaires.

Le monitoring cardiofœtal enregistre à partir de 25 SA le rythme cardiaque fœtal couplé aux contractions utérines. Il identifie rapidement une anomalie du rythme cardiaque fœtal et une menace d'accouchement consécutifs au traumatisme [36,37]. C'est une méthode sensible permettant de prédire ces complications en cas d'anomalies du monitoring survenant dans les six heures de surveillance faisant suite au traumatisme [31]. Dans notre série, les dix patientes dont le monitoring cardiopulmonaire était anormal ont été hospitalisées. Six d'entre elles présentaient des complications obstétricales lors de l'accouchement, dont deux morts fœtales. Le doppler de l'artère cérébrale moyenne du fœtus peut également avoir un intérêt dans la surveillance [16].

Les résultats de notre étude concernant les décollements placentaires et les ruptures utérines étaient comparables avec les données de la littérature. En effet, le décollement placentaire est une des complications les plus fréquentes. Celle-ci varie avec l'intensité du traumatisme, de 1 à 5 % lorsque le traumatisme est mineur, jusqu'à 40 à 66 % dans les traumatismes engageant le pronostic vital maternel [21,23,38]. Il est la cause de la moitié des cas de morts fœtales dans une étude ayant porté sur 27 femmes [39]. La rupture utérine survient dans moins de 1 % des cas. Le pronostic fœtal dépend de l'âge gestationnel, du type, du mécanisme et de la sévérité du traumatisme [9]. La mortalité fœtale peut concerner jusqu'à 30 % des femmes enceintes traumatisées [39]. La prématurité survient jusque dans 10 à 20 % des traumatismes. Les traumatismes multiplient par deux le risque d'accoucher prématurément comparativement à des femmes enceintes non traumatisées [40]. Ce risque augmente avec la sévérité du traumatisme et inversement avec l'âge de la grossesse : les traumatismes survenant avant 28 SA (début du 3^e trimestre) entraînent plus de prématurité et de mortalité fœtale que ceux survenant plus tard pendant le 3^e trimestre de grossesse [40].

Notre étude comportait des limites, notre échantillon n'est probablement pas représentatif de la population de femmes enceintes traumatisées se présentant dans des services d'urgence non spécialisés, parfois pour des traumatismes mineurs. À l'inverse, des patientes polytraumatisées ont pu être adressées directement en réanimation ou au bloc opératoire par le SAMU. Nos résultats montrent toutefois que les complications obstétricales sont fréquentes, graves, même après un traumatisme d'apparence superficielle et qu'une femme enceinte se présentant dans un service d'urgence pour un traumatisme doit faire l'objet d'une surveillance spécifique et parfois d'une hospitalisation pour dépister précocement une complication obstétricale.

Conclusion

La plupart des traumatismes de la femme enceinte sont mineurs mais les complications obstétricales mettant en jeu la vie du fœtus ne sont pas exceptionnelles. L'échographie et le monitoring cardiofœtal réalisés aux urgences permettent de dépister ces complications. L'hospitalisation est souvent décidée en milieu obstétrical, même en l'absence de complication post-traumatique immédiate, lorsque le traumatisme est abdominal, la grossesse avancée ou en présence de facteurs de risques de grossesse compliquée. La prise en charge des femmes enceintes traumatisées doit tenir compte de ces éléments en cas d'appel d'un centre de régulation ou lorsqu'elles se présentent dans un service d'urgence. Il serait intéressant d'étudier l'association entre un score de sévérité du traumatisme et les complications obstétricales.

Liens d'intérêts : Les auteurs déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt.

Références

1. Shah KH, Simons RK, Holbrook T, et al (1998) Trauma in pregnancy: maternal and fetal outcomes. *J Trauma* 45:83–6
2. Esposito TJ, Gens DR, Smith LG (1991) Trauma during pregnancy: a review of 79 cases. *Arch Surg* 126:1073–78
3. Berkowitz GS, Blackmore-Prince C, Lapinski R, et al (1998) Risk factors for preterm subtypes. *Epidemiology* 9:279–85
4. Fournié A, Laffite A, Parant O, et al (1999) Modifications de l'organisme maternel au cours de la grossesse. *Encycl Med Chir* 10:8
5. Meis PJ, Michielutte R, Peters TJ, et al (1995) Factors associated with preterm birth in Cardiff, Wales. II. Indicated and spontaneous preterm birth. *Am J Obstet Gynecol* 173:597–602
6. Foix-L'Hélie L, Ancel PY, Blondel B (2000) Facteurs de risque de prématurité en France et comparaisons entre prématurité spontanée et prématurité induite. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 29:55–65
7. Fildes J, Reed L, Jones N, et al (1992) Trauma: the leading cause of maternal death. *J Trauma* 5:643–5

8. Grossman NB (2004) Blunt trauma in pregnancy. *Am Fam Physician* 70:1303–10
9. El-Kady D, Gilbert W.M, Anderson J, et al (2004) Trauma during pregnancy: an analysis of maternal and fetal outcomes in a large population. *Am J Obstet Gynecol* 190:1661–8
10. Bowman M, Giles W, Deane S (1989) Trauma during pregnancy: a review of management. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 29:389–93
11. Baerga-Varela Y, Zietlow SP, Bannon MP, et al (2000) Trauma in pregnancy. *Mayo Clin Proc* 75:1243–8
12. Metz TD, Abbott JT (2006) Uterine trauma in pregnancy after motor vehicle crashes with airbag deployment: a 30-case series. *J Trauma* 3:658–61
13. Hyde LK, Cook LJ, Olson LM, et al (2003) Effect of motor vehicle crashes on adverse fetal outcomes. *Obstet Gynecol* 102:279–86
14. Wolf ME, Alexander BH, Rivara FP, et al (1993) A retrospective cohort study of seatbelt use and pregnancy outcome after a motor vehicle crash. *J Trauma* 1:116–9
15. Rozenberg A (2001) Polytraumatisme chez la femme enceinte. In: Beydon L, Carli P, Riou B. *Traumatismes graves*, Paris, Arnette 7:171–7
16. Bagou G, Hamel V, Cabrita B, et al (2011) Recommandations formalisées d'experts 2010: urgences obstétricales extrahospitalières. *Ann Fr Med Urgence* 1:141–55
17. Weiss HB, SAuber-Schatz EK, Cook LJ (2008) The epidemiology of pregnancy-associated emergency department injury visits and their impact on birth outcomes. *Accid Anal Prev* 40:1088–95
18. Dunning K, Lemasters G, Levin L, et al (2003) Falls in workers during pregnancy: risk factors, job hazards, and high risk occupations. *Am J Ind Med* 44:664–72
19. Kissinger DP, Rozycki GS, Morris J, et al (1991) Trauma in pregnancy: predicting pregnancy outcome. *Arch Surg* 126:1079–86
20. Pearlman MD, Tintinalli JE, Lorenz RP (1990) Blunt trauma during pregnancy. *N Engl J Med* 323:1609–13
21. Farmer DL (1990) Fetal trauma: relation to maternal injury. *J Pediatr Surg* 25:711–4
22. Evrard JR, Stumer WQ, Murray EJ (1989) Fetal skull fracture from an automobile accident. *Am J Forensic Med Pathol* 10:232–4
23. Weiss HB, Songer TJ, Fabio A (2001) Fetal deaths related to maternal injury. *JAMA* 286:1863–8
24. Weiss H.B, Strotmeyer S (2002) Characteristics of pregnant women in motor vehicle crashes. *Inj Prev*, 3:207–10.
25. Pearlman M.D (1997) Motor vehicle crashes, pregnancy loss and preterm labour. *Int J Gynaecol Obstet*, 57:127–32.
26. Pearlman M.D, Klinich K.D, Schneider L.W et al (2000) A comprehensive program to improve safety for pregnant women and fetuses in motor vehicle crashes: a preliminary report. *Am J Obstet Gynecol* 182:1554–64
27. Moorcroft DM, Stitzel JD, Duma GG, et al (2003) Computational model of the pregnant occupant: predicting the risk of injury in automobile crashes. *Am J Obstet Gynecol* 189:540–4
28. Yost NP, Bloom SL, McIntire DD, et al (2005) A prospective observational study of domestic violence during pregnancy. *Obstet Gynecol* 106:61–5
29. Petrone P, Talving P, Browder T, et al (2011) Abdominal injuries in pregnancy: a 155- month study at two level 1 trauma centers. *Injury* 42:47–9
30. George ER, Vanderkwaat T, Scholten DJ (1992) Factors influencing pregnancy outcome after trauma. *Am Surg* 58:594–8
31. Curet MJ, Schermer CR, Demarest GB, et al (2000) Predictors of outcome in trauma during pregnancy: identification of patients who can be monitored for less than 6 hours. *J Trauma* 49:18–25
32. Barré M, Winer N, Caroit Y, et al (2006) Traumatisme au cours de la grossesse : pertinence des éléments de surveillance dans l'évaluation des suites obstétricales À propos d'une série de 98 patientes. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 5:312–6
33. Dhanraj D, Lambers D (2004) The incidences of positive Kleihauer-Betke test in low-risk pregnancies and maternal trauma patients. *Am J Obstet Gynecol* 190:1461–3
34. Badaoui R, El-Kettani C, Radji M, et al (2003) Traumatisme de la rate au cours de la grossesse (à propos d'un cas). *Ann Fr Anesth Reanim* 22:736–8
35. Goodwin H, Holmes J, Wisner D (2001) Abdominal ultrasound examination in pregnant blunt trauma patients. *J Trauma* 50:689–94
36. Dahmus MA, Sibai BM (1993) Blunt abdominal trauma: are there any predictive factors for abruptio placentae or maternal-fetal distress? *Am J Obstet Gynecol* 169:1054–9
37. Towery R, English P, Wisner D (1993) Evaluation of pregnant women after blunt injury. *J Trauma*, 35:731–6
38. Muench MV, Canterino JC (2007) Trauma in pregnancy. *Obstet Gynecol Clin North Am* 34:555–83
39. Corsi PR, Rasslan S, De Oliveira LB, et al (1999) Trauma in pregnant women: analysis of maternal and fetal mortality. *Injury* 30:239–43
40. Sperry JL, Casey BM, McIntire DD, et al (2006) Long- term fetal outcomes in pregnant trauma patients. *Am J Surg* 192:715–21