



Article original

LES INVESTIGATIONS MEDICO-LEGALES DANS LES DECES MATERNELLES

MEDICO-LEGALS INVESTIGATIONS IN MATERNAL DEATHS

HIND ABOUZAHIR¹, Samir NYA², Ahmed BELHOUS¹, Hicham BENYAICH¹

1 : Service de Médecine légale, Hôpital Universitaire Ibn Rochd, Université Hassan II, Faculté de Médecine et de pharmacie, Casablanca, Maroc

2 : Service de Médecine Légale, CHU Tanger-Tétouan-Al Hoceima, Université Abdelmalek Essaadi, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Tanger, Maroc

Auteur correspondant : Hind Abouzahir

Email : abouzahirhind@gmail.com

RESUME:

But de l'étude : cette étude vise principalement à décrire le profil épidémiologique et les causes des décès maternels la mort maternelle qui ont été identifiées à l'autopsie au CHU Ibn Rochd de Casablanca.

Matériels et méthodes : il s'agissait d'une étude série de 40 cas de décès maternels, colligés dans le service de médecine légale du CHU Ibn Rochd de Casablanca, sur une période de 9 ans, allant de janvier 2009 à décembre 2017. Nous avons étudié tous les cas dans lesquels une femme était enceinte ou qui avait accouché dans les 42 jours avant le décès, quelle que soit la cause du décès maternel.

Résultats : pendant cette période de 9 ans, 40 décès maternels ont été autopsiés. L'âge moyen était de 29 ans avec un écart type de 8,27 et des extrêmes allant de 17 à 44 ans. Parmi les femmes décédées, 32,5% étaient des primipares. Ces décès sont survenus en post partum dans 70% des cas et ont eu lieu pendant les trois trimestres de grossesse dans 30% des cas. Après le recours à l'autopsie et aux examens anatomopathologique et toxicologique, les causes de décès étaient obstétricales directes dans 50% des cas, dont 60 % étaient causées par des hémorragies.

Conclusion : les données de la littérature sur les études médico-légales des décès maternels, sont disparates dans le monde et pas assez documentés dans notre pays. L'investigation médico-légale fait partie des actions du plan de réduction de la mortalité maternelle.

Mots clés : Mort maternelle; investigation médico-légale; autopsie

ABSTRACT

Aim: This study aims to describe the epidemiological profile and causes of maternal death identified at autopsy in university hospital Ibn Rochd of Casablanca

Materials and methods: A case series of 40 cases of maternal death in the forensic medicine service of university hospital Ibn Rochd of Casablanca, from January 2009 to December 2017. We included all cases in which, women were impregnated or women who delivered following 42 days before the death, whatever the cause of the death.

Results: During this period of 9 years, 40 maternal deaths were autopsied. The mean age was 29 years with 8.27 years as standard deviation and extremes were from 17 to 44 years. Among death women, 32.8% were primiparous. After autopsy done, histological and toxicological screenings, the causes of death were obstetrical in 50% of cases, of which 60% were caused by bleeding.

Conclusion: The data from literature about forensic surveys on maternal death are globally disparate and not enough documented in the country. Forensic investigations are included in actions of reduction plan of maternal death.

Keywords: maternal death, forensic investigations, autopsy

INTRODUCTION

La mortalité maternelle se définit comme le décès d'une femme pendant la grossesse ou pendant les 42 jours suivant l'issue de la grossesse; quels que soient la durée et le siège de celle-ci, pour n'importe quelle cause due ou aggravée par la grossesse; sans qu'elle soit ni accidentelle ni fortuite. L'Organisation mondiale de la santé note que la période de 42 jours est quelque peu arbitraire et, pour cette raison, elle a abordé également la définition de la mort maternelle tardive. La classification internationale des maladies dans sa 10^{ème} version (CIM-10) définit également le décès maternel tardif comme étant « le décès d'une femme résultant de causes obstétricales directes ou indirectes survenu plus de 42 jours, mais moins d'un an, après la terminaison de la grossesse » [1]. En dépit des progrès de la technologie, la situation des femmes en période de grossesse reste préoccupante du fait qu'elle encourt un risque élevé de mourir soit durant la grossesse soit lors de l'accouchement ou en suites de couches. La hantise de ce drame explique les inquiétudes grandissantes des parents et des familles lorsque l'une de leurs filles est enceinte [2].

La mortalité maternelle reste très élevée, de façon inacceptable. Environ 830 femmes meurent chaque jour dans le monde du fait de complications liées à la grossesse ou à l'accouchement [3]. En 2015, 303 000 femmes sont décédées pendant ou après la grossesse ou l'accouchement. La majeure partie de ces décès se sont produits dans des pays à revenu faible et la plupart étaient liés à des causes évitables [3]. En Afrique subsaharienne, un certain nombre de pays ont réduit de moitié le taux de mortalité maternelle depuis 1990. Dans d'autres régions, dont l'Asie et l'Afrique du Nord, des progrès encore plus considérables ont été réalisés. Entre 1990 et 2015, le taux mondial de mortalité maternelle (soit le nombre de décès maternels pour 100 000 naissances vivantes) n'a diminué que de 2,3% par an [3]. Néanmoins, la baisse de la mortalité maternelle s'est accélérée à partir de 2000. Dans certains pays, le repli annuel de la mortalité maternelle entre 2000 et 2010 s'est situé au-dessus de 5,5%, et qui est le taux nécessaire pour atteindre les objectifs du Millénaire pour le développement [3].

La prévalence élevée de décès maternels dans certaines régions du monde reflète les inégalités dans l'accès aux services de santé et met en lumière l'écart entre les riches et les pauvres. La quasi-totalité des décès maternels (99%) se produisent dans des pays en développement, dont plus de la moitié en Afrique subsaharienne et près d'un tiers en Asie du Sud [3].

Plus de la moitié des décès maternels se produisent dans des régions instables et plongées dans des crises humanitaires. Le ratio de mortalité maternelle dans les pays en développement est en 2015, de 239 pour 100 000 naissances, contre 12 pour 100 000 dans les pays développés. On note d'importantes disparités entre les pays, à l'intérieur d'un même pays, entre les populations selon le niveau socioéconomique et le milieu d'habitat urbain ou rural. Le risque de mortalité maternelle est plus élevé chez les adolescentes de moins de 15 ans. Les complications au cours de la grossesse ou de l'accouchement sont l'une des principales causes de décès chez les adolescentes dans la plupart des pays en développement [4].

Les femmes décèdent suite à des complications survenues pendant ou après la grossesse ou l'accouchement. La plupart

de ces complications apparaissent au cours de la grossesse et pourraient être évitées ou traitées.

D'autres pathologies préexistantes s'aggravent à l'occasion de la grossesse surtout si elles ne sont pas intégrées dans le cadre de la prise en charge globale de la parturiente [5].

L'amélioration des connaissances sur les causes et les facteurs déterminants des décès maternels fait partie des actions primordiales orientant les stratégies de réduction des décès maternels. Dans ce cadre, l'objectif de ce travail était de décrire le profil épidémiologique et les caractéristiques des femmes décédées et d'identifier les causes de ces décès maternels.

METHODES

Il s'agissait d'une étude observationnelle à visée descriptive type série de cas, incluant les décès maternels ayant bénéficié d'une autopsie au service de médecine légale du CHU Ibn Rochd de Casablanca sur une période de 9 ans allant de janvier 2009 à décembre 2017.

Nous avons inclus les décès maternels survenus à domicile ou dans les structures de soins pendant la grossesse et dans un délai de 42 jours après sa terminaison.

Les données sont collectées par une fiche d'exploitation au niveau des supports suivants : dossiers médicaux des victimes, et les rapports d'autopsie médico-légaux.

Dans l'analyse statistique descriptive, les variables qualitatives ont été exprimées en proportions et en pourcentages, tandis que les variables quantitatives ont été exprimées en moyennes et écarts-types.

L'anonymat et la confidentialité des données ont été respectés lors de la collecte, la saisie et l'analyse des données.

RESULTATS

1-Fréquence

Lors de la période de notre étude, le service de médecine légale du CHU Ibn Rochd a effectué 5911 autopsies, dont 40 liés à des décès maternels, soit 0,7 % de toutes les autopsies avec une moyenne de 4 autopsies/an. La répartition annuelle des autopsies des décès maternels a été résumée dans la « **Figure 1** ».

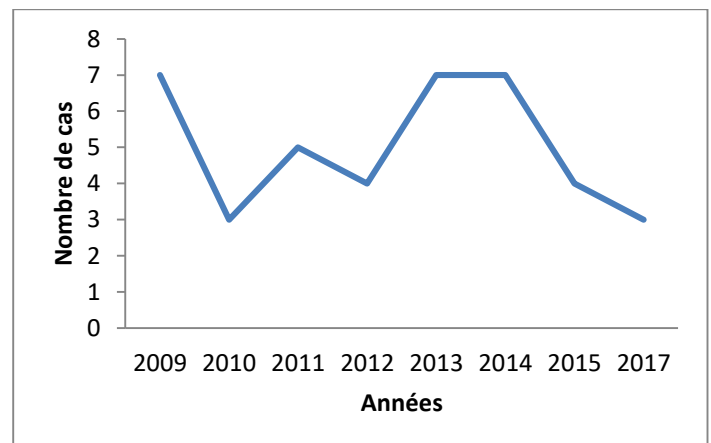


Figure 1 : Répartition des cas de décès maternels /an

2-Age et origine géographique

La moyenne d'âge des victimes était de 29 ± 8 ans avec des extrêmes allant de 17 à 44 ans, la tranche d'âge entre 21 et 30 ans était la plus représentée (40%) « **Figure 2** ».

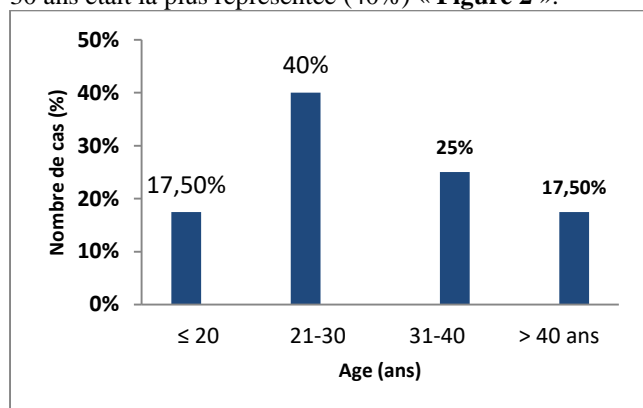


Figure 2 : Répartition des décès maternels par tranches d'âge. La majorité des femmes décédées étaient issues d'un milieu urbain (90%), alors que 10% étaient issues d'un milieu rural.

3-Antécédents et parité

Pour les antécédents chirurgicaux, la majorité de nos parturientes (39/40) n'avaient aucun antécédent chirurgical connu et une seule parturiente avait un antécédent de césarienne. Pour les antécédents médicaux, 30 parturientes n'avaient aucun antécédent médical connu et 10 parturientes avaient un antécédent médical connu type anémie, diabète, cardiopathie, épilepsie et asthme.

Pour la parité, sur les 27 parturientes chez qui la parité a été précisée, 48,14 % étaient primipares comme détaillé dans la figure 3.

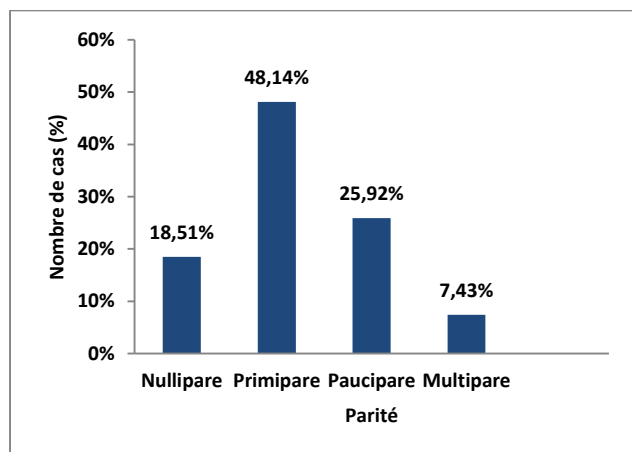


Figure 3 : Répartition décès maternels selon la parité (n=27)

4-Suivi et évolution de la grossesse

Les informations sur le suivi et l'évolution de la grossesse étaient manquantes chez 24 parturientes, sur les 16 chez qui ça a été précisé, 5 femmes ont été suivies en consultation prénatale et 11 femmes n'ont pas été suivies.

A propos du profil évolutif de la grossesse : 29 patientes avaient une évolution normale de leur grossesse et 11 femmes avaient une grossesse à risque liés aux pathologies suivantes : hypertension artérielle gravidique, anémie, grossesse gémellaire, hématome rétro placentaire, macrosomie et diabète.

5-Terme de la grossesse

La moyenne de terme était de 31 SA, le terme minimal était de 11 SA et le terme maximal était de 39 SA. La majorité de nos parturientes (70%) avaient mené leur grossesse à terme, 20 % sont décédées entre 23 SA et 36 SA et 10% des parturientes sont décédées entre 11 SA et 22 SA.

6-Lieu, mode d'accouchement et prise en charge

Concernant le lieu de prise en charge, 13 parturientes sont décédées avant l'accouchement.

Sur les 27 parturientes, qui ont décédées lors de l'accouchement, 18 ont accouché dans un établissement hospitalier public (10 au CHU et 8 dans un hôpital périphérique), 8 ont accouché dans un établissement hospitalier privé (6 dans une clinique privée et 2 dans un centre d'accouchement privé) et une seule parturiente a accouché à domicile.

Chez ces 27 femmes décédées lors de l'accouchement, 13 avaient accouché par césarienne et 14 avaient accouché par voie basse.

Dans notre étude, la prise en charge thérapeutique consistait à un geste chirurgical subi par 15 patientes, à type de césarienne dans 10 cas et une laparotomie dans 5 cas. Une hystérectomie a été réalisée chez 2 parturientes, comme détaillé dans le Tableau I

Tableau I : Répartition des décès maternels selon le type d'interventions chirurgicales (n=40).

Type d'intervention	Effectifs	%
Césarienne seule	8	20,0
Laparotomie seule	3	7,5
Césarienne avec hystérectomie (HST)	2	5,0
Laparotomie avec HST	2	5,0
Aucune intervention	25	62,5

7-Moment de décès par rapport à l'accouchement

La majorité des décès maternels (70%) étaient survenus en post-partum comme le montre la figure 4.

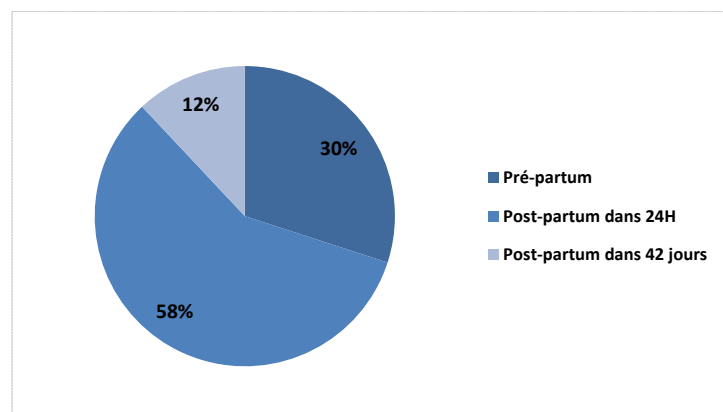


Figure 4 : Répartition des décès maternels selon le moment du décès par rapport à l'accouchement.

8- Résultats des examens médico-légaux:

Dans notre série, l'autopsie a déterminé la cause du décès dans 92,5%.

Des examens anatomo-pathologiques ont été effectués chez 23 parturientes (soit 57,5%) et des analyses toxicologiques chez 13 parturientes soit (32,5%).

L'étude anatomo-pathologique a permis de déterminer la cause de décès dans 5 cas incluant un cas d'embolie pulmonaire, deux cas d'embolie amniotique, une pneumopathie infectieuse sévère et une complication d'un mort fœtal in utero. Les lésions étaient non spécifiques dans 9 examens anatomo-pathologiques et les résultats ont été sans particularités dans 9 cas.

L'expertise toxicologique a permis de déterminer la cause de décès dans 3 cas. Il s'agit d'une intoxication au phostoxin (raticide), par contre l'étude toxicologique s'est révélée négative dans les 10 autres cas.

Pour le reste des cas, ces deux examens n'ont pas été effectués vu que la cause de décès a été déterminée à l'autopsie.

9-Causes de décès

a. Causes obstétricales directes et indirecte et les causes non obstétricales :

Les décès étaient liés à des causes obstétricales directes chez 20 parturientes, 4 décès étaient liés à des causes obstétricales indirectes et qui représentaient 14 cas (**Tableau 2**).

Pour les causes non obstétricales, nous avons noté 3 cas de suicide par intoxication au phostoxin.

La cause du décès n'a pas pu être déterminée dans 3 cas (l'autopsie a été sans particularité, le reste des investigations anatomo-pathologique et toxicologique a été sans spécificité).

Les causes directement obstétricales étaient dominés par une hémorragie dans 30% des cas, une maladie thromboembolique dans 7,5% des cas et une infection dans 7,5% des cas.

Pour les causes indirectes, nous avons constaté des maladies cardio-vasculaires décompensées dans 10% des cas, et des infections dans d'autres sites extra-utérines dans 10% des cas.

Tableau II : Les causes de décès obstétricales directes et indirectes et les causes non obstétricales

Les causes des décès	Nombre de cas	(%)
Causes obstétricales directes		
Hémorragies	12	30,0
Rupture utérine	5	12,5
Inertie utérine	2	5,0
Lésion des parties molles	2	5,0
Complications des actes chirurgicaux	3	7,5
Infection	3	7,5
Endométrite	2	5,0
Septicémie	1	2,5
Maladie thrombo-embolique	3	7,5
Embolie amniotique	2	5,0
Embolie pulmonaire	1	2,5
Accouchement dystocique	1	2,5
Mort fœtal in utero	1	2,5
Causes obstétricales indirectes		
Pleuro-pneumopathie	3	7,5
Pneumopathie infectieuse sévère	1	2,0
Pleurésie	1	2,5
Crise d'asthme	1	2,5
Infection	4	10,0

Méningo-encéphalite	1	2,5
Diabète	2	5,0
Autre (nécrose intestinale)	1	2,5

DISCUSSION

Le taux de mortalité maternelle (TMM) dans le monde présente un contraste criant entre les pays développés et les pays sous-développés ou en voie de développement. Le TMM dans les pays en voie de développement est, en 2015, de 239 pour 100 000 naissances, contre 12 pour 100 000 dans les pays développés [3]

Le nombre des décès maternels dans le monde a régressé de 546.000 en 1990 à 303 000 décès en 2015 ainsi que le taux global de la mortalité maternelle est passé de 385 en 1990 à 216 par 100.000 naissances vivantes en 2015 [5].

D'après le dernier rapport publié par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), le TMM estimé au Maroc en 2015 était de 121 décès maternels pour 100.000 naissances vivantes avec une marge d'incertitude allant d'un minimum de 93 à un maximum de 142 décès maternels pour 100.000 naissances vivantes. La mortalité maternelle au niveau du CHU Ibn Rochd a été de 271 décès maternel entre 2009 et 2015 avec une moyenne de 38 décès maternel par an.

Nous avons effectués les autopsies seulement pour des cas de décès maternels avec un obstacle médico-légal dont l'autopsie a été ordonnée. Pour les autres cas de décès maternels, ces derniers ont été sans obstacles médico-légaux et l'autopsie n'a pas été demandée.

Dans notre série, la moyenne d'âge des femmes décédées était de 29±8ans avec des extrêmes allant de 17 à 44 ans, cette distribution par âge est proche de celle retrouvée dans une étude française où la moyenne d'âge des femmes décédées était de 29,5 ans, avec des extrêmes de 17 à 39 ans [7]. Même résultat dans une étude allemande où la moyenne d'âge était de 28 ± 6,87 avec des extrêmes de 17 à 39 ans [8].

Les femmes décédées dans notre série provenaient majoritairement du milieu urbain (90%), étaient au terme de leur grossesse (70%) et presque la moitié (48,14%) étaient primipares. Cette répartition des décès maternels en fonction du milieu, de la parité et du terme de la grossesse est variable selon les études. En Afrique, dans des études menées en Mozambique, 77,2 % des femmes provenaient du milieu urbain, 20,8% des cas sont primipares, 13,7% des cas sont paucipares et 29,5% des cas sont multipares auteurs [9-10]. Tandis qu'une analyse des décès maternels au Nigéria avaient retrouvé que 39,3 % des parturientes avaient mené leur grossesse à terme [11].

Dans notre série, 30% des décès maternels survenaient en pré-partum et 70% survenaient en postpartum. Une étude Américaine avait retrouvé des résultats comparables avec 40 % des décès en pré-partum et 60 % des décès en post-partum [13].

Les autopsies réalisés dans notre série n'avaient pas retrouvé de cause dans 7,5 % des cas (3/40). Dans l'analyse des décès maternels survenant en Afrique sub-saharienne la cause n'a pas pu être déterminée dans 5,7% des cas [14]. D'autres études ont objectivé que les examens histologiques ont confirmé les causes de décès dans la plupart des cas [15-16]. Des analyses toxicologiques ont été effectués, dont les résultats étaient sans particularité dans tous les cas [17-18]. Concernant les causes de décès maternels, les causes obstétricales

étaient prédominantes dans notre étude ce qui rejoint les conclusions d'autres études réalisés dans des contextes différents comme le montre le tableau suivant (**Tableau III**).

Tableau III: Comparaison des causes de décès

Cause	Obstétricale %	Non Obstétricale %	Indéterminé %
Notre étude	85,0	7,5	7,5
France [7]	66,7	30,5	2,8
Allemagne [8]	69,2	23,1	7,7
Japan [12]	74,0	13,0	13,0
Etats-Unis [13]	90,0	10,0	-

A la lumière de ces résultats et pour améliorer les conditions de suivi et de prise en charge des femmes enceintes et améliorer les indicateurs de mortalité maternelle, il est nécessaire de mettre à jour les standards de bonne pratique (diagnostic, traitement et suivi/ nursing), en se basant sur recommandations internationales de bonne pratique. Dans le volet de la formation des protocoles de prévention et de dépistage des complications (notamment celles secondaires à l'hémorragie grave ou l'éclampsie), qui surviennent dans le postpartum tardif doivent être intégrés.

Préparer des conduites à tenir pour la et intégrer ces protocoles dans la formation.

Les décès maternels surviennent le plus souvent en post-partum et notamment le post-partum immédiat, un protocole rigoureux de surveillance de la parturiente dans cette période de l'accouchement pour dépister particulièrement les hémorragies par inertie utérine qui est l'étiologie la plus fréquente. Dans ce sens, la fiche de surveillance (qui définit les paramètres à surveiller, la durée de surveillance et le rythme de surveillance) doit être opérationnalisée au niveau de toutes les maternités de manière rigoureuse.

Le nombre encore élevé des décès maternels par rupture utérine est lié à la qualité de la prise en charge des parturientes, surtout les ruptures survenant sur un utérus sain. En pratique, les dossiers de rupture utérine, y compris ceux des femmes qui ont survécu, devraient faire l'objet de façon systématique d'audit clinique interne afin d'identifier les causes spécifiques et de pallier les dysfonctionnements, notamment en terme de révision du circuit de la prise en charge de ces parturientes.

Le nombre de décès élevé par hémorragie doit mener à une réflexion sur les modalités d'approvisionnement des produits sanguins en situation d'urgence vitale en vue d'améliorer l'accessibilité à ces produits pour les parturientes présentant une hémorragie grave et dans ce cadre implique davantage les services des urgences mobiles (SAMU) et renforcer leur rôle de régulation dans le transfert des urgences obstétricales.

Les professionnels de santé doivent aussi tenir des audits internes et des revues de cas de morbi-mortalité maternels pour identifier les dysfonctionnements dans la prise en charge des parturientes et en tirer les conclusions nécessaires en vue de proposer des mesures correctives. Le rôle des directeurs des établissements hospitaliers est capital pour encourager la tenue de ces audits en créant un climat de confiance au sein de

l'établissement et en apportant son appui pour améliorer les conditions de prise en charge des femmes enceintes.

L'analyse des données des décès maternels implique une amélioration de la notification des données sur les dossiers d'accouchement et bien remplir les bulletins de décès en précisant qu'il s'agit d'une mort maternelle.

CONCLUSION :

Au Maroc la mortalité maternelle demeure un drame familial, social et un choc pour l'équipe médicale ; il se voit en pratique quotidienne malgré le caractère souvent évitable de ces décès. Les données de la littérature sur les études médico-légales des décès maternels, sont éparpillées dans le monde et pauvres dans notre pays.

Les leçons apprises de la baisse de la mortalité maternelle, en particulier quand elle a été observée dans les pays d'Europe au cours du XX^e siècle, montrent que les conditions techniques doivent nécessairement se conjuguer avec des conditions politiques, pour que les choses évoluent. Cela suppose, outre la connaissance la meilleure possible du phénomène, la présence et l'investissement des professionnels de santé d'une part, l'engagement institutionnel public permettant de réguler le système et d'édicter les normes de fonctionnement d'autre part.

Les données de l'expertise médico-légale demeurent des sources potentielles importantes d'information. Elles pourraient être nettement perfectionnées et contribuer au renforcement des capacités d'évaluation des prises en charge hospitalier et les promotions de la santé, afin de reformer et d'améliorer les prestations obstétricales.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

REFERENCES

1. Saucedo M, Bouvier-Colle MH, Chantry AA, Le-marche, Vadel A, Rey G, Deneux Tharaux C. Pitfalls of national routine death statistics for maternal mortality study. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2014 Nov; 28(6):479-88.
2. Fourn L, Lokossou, Fayomi Eb. Mortalité maternelle évitable en milieu hospitalier dans un département au Bénin *Méd. Af Noire* : 2000 ; 47(1): 22-26.
3. Alkema L, Chou D, Hogan D, et al. Global, regional, and national levels and trends in maternal mortality between 1990 and 2015, with scenario-based projections to 2030: a systematic analysis by the UN Maternal Mortality Estimation Inter-Agency Group. *Lancet*. 2016; 387 (10017): 462-74.
4. Patton GC, Coffey C, Sawyer SM, et al. Global patterns of mortality in young people: a systematic analysis of population health data. *Lancet*, 2009; 374(9693): 881-92.
5. Say L, Chou D, Gemmill A, et al. Global Causes of Maternal Death: A WHO Systematic Analysis. *Lancet Global Health*. 2014; 2(6) : e323-e33.
6. Prualé.A, Benis .D.L, Ould El Joud.D. Rôle potentiel de la consultation prénatale dans la lutte contre la mortalité maternelle et la mortalité néonatale en Afrique sub-saharienne. *J Gyneco Obstet Biol Reprod* 2002 ; 31(1) :90-99.

7. Charlier P, Cavard S, Lorin de la Grandmaison G. Morts maternelles: une étude rétrospective médico-légale de 22 ans (1987-2009). *Revue de Medecine Legale* 2011; 2(1): 32-36.
8. Buschmann C, Schmidbauer M, Tsokos M. Maternal and pregnancy-related death: causes and frequencies in an autopsy study population. *Forensic Sci Med Pathol.* 2013 Sep; 9(3):296-307.
9. Castillo P, Hurtado JC, MartõÂnez MJ, Jordao D, Lovane L, Ismail MR et al. Validity of a minimally invasive autopsy for cause of death determination in maternal deaths in Mozambique : An observational study. *PLOS Medicine* 14(11): e1002431.
10. Menendez C, Romagosa C, Ismail Mamudo R et al. An autopsy study of maternal mortality in Mozambique: the contribution of infectious diseases. *PLOS Med* 2008; 5(2): 0220-6.
11. Dinyain A, Omoniyi-Esan GO, Olaofe O, Sabageh D, Komolafe A, Ojo O. Autopsy-certified maternal mortality at Ile-Ife, Nigeria. *Int J Womens Health.* 2014; 6(1):41-46.
12. Hasegawa J, Wakasa T, Matsumoto H et al. Analysis of maternal death autopsies from the nationwide registration system of maternal deaths in Japan. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 2018 Feb; 31(3):333-338.
13. Lydia R, Christiansen MD, Kim A, Collins MD. Pregnancy-Associated Deaths: A 15-Year Retrospective Study and Overall Review of Maternal Pathophysiology. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology* 2006; 27(1): 11-9.
14. Ordi J, Ismail M, Carrilho C et al. Clinico-pathological discrepancies in the diagnosis of causes of maternal death in sub-Saharan Africa: Retrospective analysis. *PLOS Medicine* 2009; 6(2): 0174-0180.
15. Faduyile, F A, Soyemi S S, Emiogun F E, Obafunwa J O. A 10 years autopsy-based study of maternal mortality in Lagos State University Teaching Hospital, Lagos, Nigeria. *Niger J Clin Pract.* 2017; 20(2):131-135
16. Hasegawa J, Sekizawa A, Tanaka H et al. Current status of pregnancy-related maternal mortality in Japan: A report from the maternal death exploratory committee in Japan. *BMJ Open*, 2016; 6 (3): e010304.
17. Kavatkar AN, Sahasrabudhe NS, Jadhav MV, Deshmukh SD. Autopsy study of maternal deaths 2003. *Int J Gynaecol Obstet.* 2003 Apr; 81(1):1-8.
18. Ba M-G, Kodio B, Etard J-F. Application de l'autopsie verbale dans la mesure de la mortalité maternelle en milieu rural au Sénégal. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 2003; Vol 32 (8): 728-735.