Conférence

Conférence de Dr Aïssata DIAKITÉ :

Perturbateurs endocriniens et menaces sur la santé du couple mère-enfant : rôle du pharmacien dans la réduction des risques



BIOGRAPHIE

Aïssata DIAKITE est pharmacienne (PharmD) diplômée de l'Université Félix Houphouët-Boigny et titulaire d'un PhD en Toxicologie et Épidémiologie de l'Université Claude Bernard Lyon 1 en France.

Elle est Maître de Conférences Agrégée en Toxicologie à l'UFR Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de l'Université Félix Houphouët-Boigny. Elle occupe également les fonctions de sous-Directrice adjointe du Laboratoire de Toxicologie au Laboratoire National de la Santé Publique (LNSP) en Côte d'Ivoire.

CONFÉRENCE

Prononcée lors du XVIème Colloque de Biologie, Santé Publique et Sciences Pharmaceutiques le 27 juin 2025 à l'UFR Sciences Pharmaceutiques et Biologiques- Université Félix Houphouët-Boigny

Thème : Perturbateurs endocriniens et menaces sur la santé du couple mère-enfant : rôle du pharmacien dans la réduction des risques.

Résumé : Le thème choisi cette année constitue sans conteste un problème émergent de santé publique qui menace la santé et le devenir des générations futures.

L'objectif de cette conférence était d'améliorer les connaissances des participants au colloque sur les perturbateurs endocriniens et leurs impacts sur la santé de la mère et de l'enfant.

Les enjeux sanitaires et environnementaux liés aux perturbateurs endocriniens ont été présentés selon une approche *One Health*. Le mécanisme d'action toxique impliquant des phénomènes épigénétiques a été rappelé, et un accent particulier a été mis sur les périodes de vulnérabilité de la femme enceinte aux perturbateurs endocriniens. Cette fenêtre de vulnérabilité constitue une opportunité pour le pharmacien d'agir en termes de conseils, afin de prévenir la transmission aux descendants de pathologies associées à l'exposition des mères à ces polluants. Les principales sources d'exposition et les comportements de la vie quotidienne favorisant l'exposition aux perturbateurs endocriniens chez la femme durant la grossesse ont été discutés. Il s'agissait principalement de l'utilisation inappropriée de produits cosmétiques et d'emballages alimentaires. Enfin, les pharmaciens ont été sensibilisés aux moyens de réduction de ces risques et de communication des risques auprès des femmes durant la grossesse.

Mots-clés : Polluants environnementaux, Perturbateurs endocriniens, Fenêtre de vulnérabilité, Réduction des risques.

CONFERENCE

Theme : Endocrine disruptors and threats to the health of mothers and children: the role of pharmacists in reducing risks.

Abstract : This year's theme is undoubtedly an emerging public health issue that threatens the health and future of generations to come.

The aim of this conference was to improve pharmacists' knowledge of endocrine disruptors and their impact on maternal and child health.

The health and environmental issues associated with endocrine disruptors were presented using a *One Health* approach. The toxic mechanism involving epigenetic phenomena was reviewed, with particular emphasis on periods of vulnerability of pregnant women to endocrine disruptors. This window of vulnerability provides an opportunity for pharmacists to offer advice to prevent the transmission to future generations of diseases associated with maternal exposure to these pollutants. The main sources of exposure and everyday behaviours that increase exposure to endocrine disruptors in women during pregnancy were discussed. These mainly concerned the inappropriate use of cosmetic products and food packaging. Finally, pharmacists were made aware of ways to reduce and communicate risks to women during pregnancy, a period of vulnerability to environmental pollutants.

Keywords : Environmental pollutants, Endocrine disruptors, window of vulnerability, risk reduction.

Introduction

L'étude des relations entre l'environnement et la santé humaine, sous le prisme de l'approche *One Health*, constitue actuellement une priorité de recherche dans les pays développés. À l'échelle mondiale, les polluants environnementaux représentent la première cause de mortalité loin devant le tabagisme, le SIDA, le paludisme et la tuberculose [1]. Paradoxalement, l'Afrique qui est aujourd'hui le continent le moins pollué est celui qui paie le plus lourd tribut aux effets des polluants sur la santé de sa population [2].

Parmi les polluants environnementaux les plus préoccupants, figurent en bonne place les perturbateurs endocriniens (PEs). L'exposition à ces PEs durant la grossesse peut avoir des conséquences négatives sur la santé du fœtus et de l'adulte à venir. Il s'agit d'un problème émergent de santé publique qui menace la santé et le devenir des générations futures.

Le Pharmacien en tant qu'agent de santé publique et conseiller privilégié des femmes enceintes a un rôle important à jouer dans la réduction des risques associés aux PEs.

L'objectif de cette conférence était d'améliorer les connaissances des participants au XVIème Colloque de Biologie, Santé Publique et Sciences Pharmaceutiques sur les PEs et leurs impacts sur la santé de la mère et de l'enfant.

À cet effet, notre présentation a été articulée en 5 chapitres abordant successivement : 1) la définition et les mécanismes d'action des PEs, 2) la période de vulnérabilité aux PEs, 3) les effets sur la santé associés à l'exposition aux PEs, 4) les principales sources d'exposition aux PEs, et 5) la réduction et la communication des risques auprès des femmes enceintes.

1. Définitions et mécanismes d'action des perturbateurs endocriniens

1.1. Définitions

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, « *un **perturbateur endocrinien** est une substance chimique étrangère à l'organisme qui peut interférer avec le fonctionnement du système endocrinien et de ce fait, induire des effets néfastes sur l'organisme de l'individu ou sur ses descendants (enfants)* » [3].

Le **système endocrinien** est un ensemble de tissus et organes qui secrètent des hormones dans le sang. Les **hormones** sont des messagers chimiques qui donnent les informations nécessaires pour le bon fonctionnement de l'organisme, par exemple la régulation de la croissance, de la glycémie, de la fonction de reproduction, et du sommeil.

1.2. Mécanismes d'action

Les perturbateurs endocriniens (PEs) sont des substances étrangères à l'organisme, que l'on pourrait comparer à des « *intrus* ». Une fois dans l'organisme, ils se font passer pour des hormones produites par l'organisme, tout comme des « *imposteurs* ». Ces messagers chimiques « *clandestins* » vont alors envoyer de faux messages et provoquer des réactions inappropriées dans le corps humain, perturbant ainsi l'activité normale de l'organisme.

L'exposition aux PEs pendant la grossesse peut avoir des effets néfastes sur le développement fœtal et la santé à long terme de l'enfant, en modulant l'expression des gènes (effet épigénétique) et en perturbant les systèmes hormonaux.

2. Période de vulnérabilité aux perturbateurs endocriniens : les 1000 jours

Il existe une période sensible pendant laquelle la femme enceinte et son enfant sont extrêmement vulnérables à une exposition aux PEs. En effet, la période périnatale est une fenêtre de développement particulièrement critique au cours de laquelle des perturbations hormonales mineures peuvent avoir un impact durable sur la fertilité. Cette fenêtre de vulnérabilité de 1000 jours s'étend de la conception, en passant par la naissance de l'enfant, jusqu'à l'âge de 2 ans, selon le calendrier suivant : grossesse (270 jours) + 1ère année (365 jours) + 2ème année (365 jours) [4].

3. Effets de l'exposition aux perturbateurs endocriniens sur la santé

L'exposition à certains PEs pendant la grossesse peut altérer le développement hormonal du fœtus, augmentant ainsi le risque de cancers hormonodépendants (sein et prostate). Par ailleurs, l'exposition de la mère ou de l'enfant aux PEs durant la fenêtre de vulnérabilité peut avoir comme conséquences des fibromes utérins, l'asthme, le diabète, l'obésité et une baisse du quotient intellectuel [3]. Concernant les effets sur la fertilité masculine, des études ont montré que l'exposition aux phtalates était associée à une diminution de 20% du nombre de spermatozoïdes [5]. Chez les femmes, des PEs comme le Bisphénol A et les phtalates peuvent perturber le cycle menstruel, diminuer la réserve ovarienne, et augmenter le risque de fausses couches et d'anomalies congénitales [6].

Les PEs se caractérisent par leurs effets très spécifiques qui en font une classe très particulière de toxiques ou de polluants de l'environnement. Premièrement, l'effet des PEs est **non-dose dépendant**. Deuxièmement, en cas d'exposition à plusieurs molécules de PEs, les effets peuvent s'additionner ou se multiplier, conduisant à un « **effet cocktail** » [7]. Troisièmement, pour un même PE, l'**effet peut varier** en fonction du moment de l'exposition : développement embryonnaire (organogenèse), développement fœtal (histogenèse et maturation fonctionnelle). Quatrièmement, les PEs se caractérisent par un **effet transgénérationnel** qui explique la transmission des anomalies épigénétiques induites par les PEs sur plusieurs générations [8].

4. Principales sources d'exposition aux PEs

Les perturbateurs endocriniens sont omniprésents dans notre vie quotidienne : alimentation, cosmétiques, accessoires de cuisine (poêle antiadhésive), produits de nettoyage, produits d'entretien, etc. Les PEs les plus souvent présents dans ces sources sont : le Bisphénol A (plastiques rigides), les phtalates (plastiques souples), les parabènes (cosmétiques), les retardateurs de flammes polybromés (meubles, textiles, ordinateurs), pesticides (aliments).

Nous avons discuté dans cette présentation de deux sources d'exposition assez peu documentées en Côte d'Ivoire, à savoir l'utilisation des emballages alimentaires et des cosmétiques pendant la grossesse.

4.1. Utilisation des emballages alimentaires

Les emballages alimentaires sont des matériaux utilisés pour contenir, protéger et transporter les aliments tout en les préservant de la contamination extérieure. Toutefois, certains

emballages alimentaires en plastique peuvent relarguer des perturbateurs endocriniens qui passent dans la nourriture.

Il est donc primordial de savoir choisir et bien utiliser le bon emballage plastique, afin d'éviter la contamination des aliments consommés par les PEs. Pour cela, il convient de connaître la nomenclature des plastiques alimentaires, leur bon usage et les PEs pouvant être relargués comme détaillés sur la figure 1.

4.2. Utilisation des produits cosmétiques

Selon le Centre Antipoison de Paris, en France une femme enceinte utilise en moyenne 18 produits cosmétiques par jour [9]. En raison de l'incompatibilité de certains produits cosmétiques avec la grossesse, cinq conseils cosmétiques doivent être appliqués tous les jours :

1) Limiter le nombre et la quantité de produits utilisés.
2) Ne pas utiliser de teinture pour les cheveux, d'huiles essentielles et de vernis à ongle pendant toute la durée de la grossesse.
3) Éviter les cosmétiques sans rinçage et les sprays.
4) Privilégier les produits éco-labélisés et avec une liste courte d'ingrédients.
5) Pour les enfants de 0 à 2 ans, privilégier le lavage à l'eau et au savon plutôt que les lingettes.

5. Réduction et communication des risques par le pharmacien

Le Pharmacien en tant qu'agent de santé publique et souvent conseiller privilégié des femmes enceintes a un rôle essentiel à jouer dans la réduction des risques associés à l'exposition aux PEs. A cet effet, il doit réaliser que la fenêtre de vulnérabilité de 1000 jours constitue une fenêtre d'opportunités pour informer et éduquer les femmes enceintes reçues à son comptoir.

Les messages clés à communiquer aux femmes sont les suivants :

- Une exposition ponctuelle à un ou plusieurs PEs pendant la grossesse ne signifie pas qu'il y aura obligatoirement la survenue d'anomalies chez les enfants à naître et les adultes qu'ils deviendront. En effet, les PEs agissent spécifiquement à un stade donné du développement (organogenèse, histogenèse, maturation fonctionnelle)
- Un changement de comportement de la femme durant la période de vulnérabilité de 1000 jours, permet de réduire considérablement le risque de survenue d'anomalies et de pathologies chez l'enfant et le futur adulte
- Un usage approprié des emballages alimentaires et des produits cosmétiques durant la fenêtre de vulnérabilité permet de réduire considérablement le risque de survenue d'anomalies et de pathologies chez l'enfant et le futur adulte.

Conclusion

Le style de vie et les comportements de la mère pendant la grossesse constituent des facteurs de risque de survenue d'anomalies épigénétiques transmissibles à la descendance. Ces anomalies, notamment les cancers hormonodépendants et l'infertilité, peuvent apparaître longtemps après l'exposition *in utero* aux perturbateurs endocriniens et se transmettre de la mère aux descendants sur trois générations. Le rôle du Pharmacien dans l'éducation des femmes durant la grossesse, et particulièrement durant la période de vulnérabilité de 1000 jours, est crucial pour la prévention des anomalies induites par l'exposition aux perturbateurs endocriniens.

Références

[1] Ekins P, Zenghelis D. 2021. The costs and benefits of environmental sustainability. Sustain Sci 16, 949–965. https://doi.org/10.1007/s11625-021-00910-5.

[2] World Health Organization (WHO). 2018. Global Ambient Database : update 2018.

[3] World Health Organization (WHO). 2021. Global assessment on the state of the science of endocrine disruptors. WHO/PCS/EDC/02.2, Geneva, 180 pages.

[4] London L. 2017. The importance of the 1,000 days window for health of pregnant women and their children. *Environmental science & Policy.* 74 :5-10

[5] Sweeney MF, Hasan N, Soto AM, Sonnenschein C. 2015. Environnemental Endocrine Disruptors : Effects on the human male reproductive system. *Rev Endocr Metab Disord.* 16 (4) : 341-357. doi : 10.1007/s11154-016-9337-4

[6] Gunderson L.L, Jukic A.M. 2020. Endocrine disruptors and female reproductive health. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity.* 27 (6) : 423-429.

[7] Fouyet S, Olivier E, Leproux P, Boutefnouchet S, Dutot M, Rat P. 2022. Cocktail Effect of Endocrine Disrupting Chemicals: Application to Chlorpyrifos in Lavender Essential Oils. *Int J Environ Res Public Health*. 10;19(19):12984. doi: 10.3390/ijerph191912984.

[8] Sunyach C, Orsiere T, Sari-Minodier I, Perrin J. 2018. Des effets épigénétiques (transgénérationnels ou non) au nouveau concept d'épi-génotoxicité. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'environnement.* 79 (3) : 311. https://doi.org/10.1016/j.admp.2018.03.216

[9] Centre Antipoison et de Pharmacovigilance de Paris. 2019. Rapport sur l'exposition aux produits cosmétiques durant la grossesse.

SIGLE	NOM	UTILISATIONS	SÛR ?
1 PET	**Polyéthylène Terephthalate (PET)**	Bouteilles d'eau, de boissons gazeuses, de jus de fruits, d'huile de cuisine... (transparent). Emballages jetables de toutes sortes, Sac de cuisson, barquette alimentaire, emballages de cosmétiques	**Pas sûr** . Plusieurs études montrent le relargage de perturbateurs endocriniens dont le trioxyde d'antimoine
2 PEHD	**Polyéthylène haute densité ou High Density Polyethylene (HDPE)**	Souvent utilisé pour les bouteilles de détergents, de jus de fruits, de lait (opaque), bouchons vissés, flacons pour cosmétiques, gels douches	**Sûr** d'après l'Institut national d'information en santé environnementale (Canada) et le Réseau environnement santé (France)
3 PVC	**Polychlorure de vinyle (PVC)**	Peu utilisé dans les emballages alimentaires si ce n'est pour emballer le fromage et la viande. Surtout utilisé dans la fabrication de jouets, de tuyaux en plastique, de rideaux de douche	**Pas sûr**. Le PVC relargue des phtalates lorsqu'il est chauffé ou stocké en contact de corps gras. Les phtalates sont des perturbateurs endocriniens
4 PEBD	**Polyéthylène basse densité ou Low Density Polyethylene (LDPE).**	Sacs congélation, sacs poubelles, poches zipées alimentaires, films alimentaires, barquettes	**Sûr** d'après l'Institut national d'information en santé environnementale (Canada) et le Réseau environnement santé (France)
5 PP	**Polypropylène (PP)**	Certaines tasses pour enfant, certaines gourdes souples réutilisables pour sportifs, récipients alimentaires réutilisables. Pots de yaourt, de margarine, de beurre, planches à découper en plastique	**Sûr** d'après l'Institut national d'information en santé environnementale (Canada) et le Réseau environnement santé (France)
6 PS	**Polystyrène (PS)**	Barquettes alimentaires à emporter, barquettes de viandes et poisson, gobelets, couverts et verres en plastique jetables, pots de yaourts. Sous forme expansée, sert à l'emballage et à l'isolation.	**Pas sûr** Le polystyrène relargue du styrène, suspecté d'être cancérigène
7 Autre	**Autres**	Cette catégorie comprend tous les types de plastique qui ne sont pas inclus dans les autres. Notamment le polycarbonate (PC) compose les biberons, les résines internes des boîtes de conserve, les bombonnes d'eau, les récipients pour micro-ondes mais aussi le petit électroménager	**Pas sûr** Le PC contient du bisphénol A qui est un perturbateur endocrinien

Figure 1 : Nomenclature des emballages alimentaires en plastique, utilisation et risque de relargage de perturbateurs endocriniens [Natura-Sciences.com: http://www.natura-sciences.com]