



Déroulé pédagogique détaillé

Les perturbateurs endocriniens : quels risques pour la santé ?

Quels conseils préventifs simples délivrés en médecine praticienne (généralistes, pédiatres) pour réduire l'exposition de ses patients ?

Contexte de la formation

Il apparaît de plus en plus documenté dans le cadre de ce qu'il convient d'appeler « la transition épidémiologique » que la plupart des maladies chroniques responsables des principales causes dans nos sociétés, de morbidités et de mortalité, sont en constante augmentation, ne sont pas d'origine génétique (mutations germinales) mais sont plutôt multifactorielles et liées à l'interaction entre des facteurs environnementaux et des facteurs de susceptibilité génétiques (variants, polymorphismes).

« L'exposome » représente *l'ensemble* des expositions environnementales (pollution atmosphérique, irradiations, UV, ondes magnétiques, pollutions chimiques, nanoparticules, perturbateurs endocriniens, stress, traumatisme psychique, précarité sociale etc.) auxquelles un individu est soumis depuis sa conception jusqu'à sa mort (*Wild C. et al. Cancer Epidemiology 2005*). Ce concept cherche à mettre en évidence et mieux comprendre les relations entre un organisme vivant et son environnement et le développement potentiel de pathologies chroniques. Parmi ces facteurs environnementaux, les polluants chimiques représentent une préoccupation croissante de santé publique en raison de leur production annuelle mondiale en constante augmentation, leur rémanence dans l'environnement naturel comme illustré par la chlordécone ce pesticide utilisé dans les bananeraies aux Antilles françaises et toujours présent dans les sols, les eaux, les cultures, les poissons, 30 ans après son interdiction, et leur aptitude à générer, favoriser ou aggraver de nombreuses pathologies chroniques. Ces polluants chimiques peuvent agir par différents mécanismes moléculaires en particulier à faibles doses par leur capacité à agir comme des perturbateurs endocriniens mimant, bloquant ou interférant avec la régulation hormonale de l'homéostasie.

Ces perturbateurs endocriniens auxquels nous sommes tous exposés à la maison comme au travail (alimentation, eau, cosmétiques, produits d'entretien, ameublement, fumées de tabac ou industrielles, pesticides...) sont susceptibles d'interférer avec notre épigénome en particulier dans des périodes critiques de plasticité (développement fœtal, post-partum,

petite enfance, période péri-pubertaire, dans les suites d'un cancer diagnostiqué, ou à un âge avancé) et d'influer à distance comme cofacteur de risque de développement de pathologies multiples (malformations, troubles neuro-développementaux et comportementaux, reproduction, puberté, gynécologie, affections allergiques et respiratoires, pathologies du métabolisme (obésité et diabète, inflammation de bas-grade), différents cancers et des maladies neuro-dégénératives).

Attendre dans ces conditions que les commissionnaires européens se mettent d'accord pour leur interdiction, et/ou que les ingénieurs ou chimistes de l'INRA trouvent des procédés de détoxification des centaines voire des milliers de produits qui sont présents dans notre univers quotidien paraît illusoire ou pour le moins prématuré. En revanche, il a été déjà démontré dans des études d'évaluation de programmes d'éducation, d'information et de prévention environnementale que des conseils pratiques simples concernant la vie quotidienne sont capables de réduire l'exposition chronique et diminuer les risques liés à ces perturbateurs endocriniens. Plusieurs enquêtes nationales menées auprès des médecins généralistes dont une thèse de spécialité de médecine générale à Nice ont montré que les praticiens (généralistes et pédiatres) sont aujourd'hui souvent interrogés par leurs patients mais assez mal à l'aise pour y répondre bien que sensibilisés à cette question, faute de véritable formation universitaire. Cette question de formation des professionnels de santé à cette prévention est devenue une des priorités des derniers plans nationaux de santé publique et du 4^e plan national sur les perturbateurs endocriniens.

Objectifs de la formation

- Approfondir ses connaissances sur les perturbateurs endocriniens (pesticides, plastifiants, produits industriels, additifs, biocides, solvants ...) leur l'impact sur les différentes pathologies chroniques
- Connaître leur impact sur les différentes pathologies chroniques.
- Identifier et quantifier les sources d'exposition (alimentation, cosmétiques, produits d'hygiène, ameublement, bricolage, jardinage...)
- Étudier les mécanismes physiopathologiques, évaluer les risques sanitaires, envisager les mesures préventives simples pour les populations particulièrement à risque (femmes en âge de procréer, enceintes ou allaitantes, jeunes enfants, adolescents, adultes souffrant de différentes pathologies (cancers, maladies inflammatoires ou neurodégénératives) dans le cadre d'une consultation du praticien généraliste.
- Évaluer les risques sanitaires et Savoir donner les conseils pratiques simples et adaptés sans stigmatisation et sans injonction et recommander des sites des applications des labels des flyers afin de réduire l'exposition et les risques associés
- Envisager les mesures préventives simples pour les populations particulièrement à risque (femmes en âge de procréer, enceintes ou allaitantes, jeunes enfants, adolescents, adultes souffrant de différentes pathologies (cancer, maladies inflammatoires ou génératives) dans le cadre de consultations médicales.

Objectifs des vignettes cliniques:

- *Connaître, savoir évoquer et rechercher les risques liés à l'exposition chronique aux pesticides chez les agriculteurs et leur famille*
- *Savoir prendre en charge l'exposition au plomb chez l'enfant mineur et la femme enceinte*

Vignettes cliniques pré-formation

Durée estimée : 40 min

Objectif :

- Connaître les maladies liées à l'exposition aux pesticides pouvant être reconnues comme maladie professionnelle
- Savoir suspecter une exposition au plomb et prendre les premières mesures diagnostiques et préventives

Titre de la séquence	Intitulé de la vignette clinique	Outils/Méthode pédagogique	Durée
Vignette clinique 1	<ul style="list-style-type: none">- Connaître savoir, évoquer rechercher les risques liés à l'exposition chronique aux pesticides chez les agriculteurs et leur famille- Connaître les maladies liées à l'exposition aux pesticides pouvant être reconnues comme maladie professionnelle	Méthode des vignettes cliniques décrite dans le descriptif de la démarche	20 min
Vignette clinique 2	Savoir suspecter une exposition au plomb et prendre les premières mesures diagnostiques et préventives	Méthode des vignettes cliniques décrite dans le descriptif de la démarche	20 min

Évaluation des connaissances

Durée estimée : 20 min

Objectif : Évaluer les connaissances de l'apprenant avant la formation

Titre de la séquence	Contenu/Objectif	Outils/Méthode pédagogique	Durée
Évaluation de début de formation	Évaluer les connaissances de l'apprenant avant la formation	QCM, quiz, ...	20 min

Module d'introduction

Durée estimée : 10 min

Objectif : Présenter le concepteur, le thème, le contexte, les objectifs et le plan

Titre de la séquence	Contenu/Objectif	Outils/Méthode pédagogique	Durée
Introduction aux perturbateurs endocriniens	Connaître les principaux perturbateurs endocriniens et leurs effets sur la santé	Vidéo, schéma, diaporama, ...	20 min

Module 1 : Notion de médecine environnementale

Durée estimée : 70 min

Objectif : Approfondir ses connaissances sur les perturbateurs endocriniens

Titre de la séquence	Contenu/Objectif	Outils/Méthode pédagogique	Durée
La transition épidémiologique / Les maladies chroniques	<ul style="list-style-type: none">- Connaître la théorie de la transition épidémiologique- Maîtriser l'évolution de l'incidence, les facteurs de risques, la physiopathologie complexe, les interactions gènes /environnement	Vidéo, schéma, diaporama	25 min
L'exposome et l'épigénétique (plasticité et modulation)	Connaître plasticité et modulation de l'épigénome	Vidéo, schéma, diaporama	10 min
Origine développementale des pathologies humaines adultes DOHAD	Connaître l'origine développementale des pathologies chroniques adultes	Vidéo, schéma, diaporama	10 min
Notions d'épidémiologie environnementale	Connaître la relation statistique/relation causale : exposition professionnelle, études de cohortes transversales, longitudinales : les critères de Bradford-Hill	Vidéo, schéma, diaporama	15 min
Évaluation module 1	Évaluer les acquis du module	QCM, quiz, ...	10 min

Module 2 : Acquérir les connaissances théoriques sur les perturbateurs endocriniens

Durée estimée : 150 min

Objectif : Identifier et quantifier les sources d'exposition

Titre de la séquence	Contenu/Objectif	Outils/Méthode pédagogique	Durée
Historique du concept de perturbateurs endocriniens	Connaître les observations dans la faune, les études épidémiologiques humaines et les expérimentations animales	Vidéo, schéma, diaporama	20 min
Définition des perturbateurs endocriniens	Initiale, médicale et scientifique, de l'OMS, de la commission européenne	Vidéo, schéma, diaporama	5 min
L'histoire du distilbène : la preuve du concept	Connaître le médicament et ses effets sur la population	Vidéo, schéma, diaporama	15 min
Les perturbateurs endocriniens : mécanismes d'action	Connaître les récepteurs en jeu et les modifications épigénétiques	Vidéo, schéma, diaporama	15 min
Les différentes classes de perturbateurs endocriniens: où se cachent-ils dans l'environnement ?	Connaître les différents perturbateurs endocriniens : <ul style="list-style-type: none"> - pesticides organochlorés, organophosphorés et autres ; - les produits industriels organochlorés dioxine-like, ou non dioxine-like, - les hydrocarbures polycycliques aromatiques, - les retardateurs de flamme polybromés, - les perfluorés, - les solvants , - les phénols les plastiques (bisphénols et phtalates) - les métaux lourds : plomb, mercure, cadmium, arsenic... 	Vidéo, schéma, diaporama	35 min
Les perturbateurs endocriniens : principales caractéristiques	Connaître les effets à faible à dose, courbe dose/réponse non toujours linéaire, lipophilie, bioaccumulation, PE persistant et non persistant, effet cocktail, effet transgénérationnel	Vidéo, schéma, diaporama	40 min
Dosages et concentration dans la population française	Connaître les dosages et la concentration dans la population française	Vidéo, schéma, diaporama	10 min
Évaluation module 2	Évaluer les acquis du module	QCM, quiz,...	10 min

Module 3 : Perturbateurs endocriniens et risque pour la santé : quelles pathologies ? Quels arguments ?

Durée estimée : 145 min

Objectif : Étudier les mécanismes physiopathologiques

Connaître leur impact sur les différentes pathologies chroniques.

Titre de la séquence	Contenu/Objectif	Outils/Méthode pédagogique	Durée
Le syndrome de dysgénésie testiculaire	Étudier les mécanismes physiopathologiques	Vidéo, schéma, diaporama	5 min
Troubles neuro-développementaux	Savoir quels sont leurs effets sur le spectre autistique, l'hyperactivité, les troubles cognitifs...	Vidéo, schéma, diaporama	20 min
Exposition aux perturbateurs endocriniens : Gynécologie et Reproduction	Connaître les effets sur la reproduction humaine	Vidéo, schéma, diaporama	5 min
Les désordres métaboliques : Obésité, diabète de type 2, syndrome métabolique	Connaître le syndrome métabolique	Vidéo, schéma, diaporama	20 min
Cancers hormono-dépendants (sein, testicule, prostate) et autres cancers	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître et évaluer leur effets sur les cancers des testicules, des seins et de la prostate - Connaître et évaluer leur effets sur les autres cancers 	Vidéo, schéma, diaporama	20 min
Autres pathologies possibles	Connaître les autres pathologies	Vidéo, schéma, diaporama	5 min
Évaluation module 3	Évaluer les acquis du module	QCM, quiz, ...	10 min

Module 4 : Des conseils pratiques pour réduire l'exposition et les risques : à qui, quand ? comment ? lesquels ? pour quels bénéfices ?

Durée estimée : 95 min

Objectif : Évaluer les risques sanitaires

Envisager les mesures préventives

Titre de la séquence	Contenu/Objectif	Outils/Méthode pédagogique	Durée
Recommandation HAS, ANSES, sociétés savantes	Maîtriser le questionnaire : milieu professionnel, lieu d'habitation, habitudes de vie, vie domestique,	Vidéo, schéma, diaporama	10 min

	alimentation, produits cosmétiques, d'entretien, ameublement, bricolage, jardin, animaux etc.)		
Des recommandations pour qui ?	Situation à risque jeune femme pré-per et post gravidique, les 100 jours, enfants, adultes avec cancer ou risque de maladie chroniques	Vidéo, schéma, diaporama	5 min
Des recommandations par qui ? Le médecin généraliste en première ligne	Le médecin généraliste	Vidéo, schéma, diaporama	5 min
Des recommandations comment ?	Connaître les expositions professionnelles, lieu d'habitation, domestique (cosmétiques, hygiène, bricolage, jardin, cuisine type d'aliments, fréquence, stockage, cuisson), pièces de vie risque d'intoxication au plomb.	Vidéo, schéma, diaporama	40 min
Les premières études d'évaluation de la prévention	Evaluation de prévention	Vidéo, schéma, diaporama	20 min
Peut-on accélérer la détoxification ?	Vision futuriste des pratiques Exemples et aides pour les praticiens	Vidéo, schéma, diaporama	5min
Évaluation module 4	Évaluer les acquis du module	QCM, quiz, ...	10 min

Évaluation des acquis

Durée estimée : 20 min

Objectif : Mesurer les acquis de l'apprenant en comparant les résultats avec ceux de l'évaluation des connaissances en début de formation

Titre de la séquence	Contenu/Objectif	Outils/Méthode pédagogique	Durée
Évaluation de fin de formation	Mesurer les acquis de l'apprenant en comparant les résultats avec ceux de l'évaluation des connaissances en début de formation	QCM, quiz, ...	20 min

Vignettes cliniques post-formation

Durée estimée : 80 min

Objectif : savoir prendre en charge l'exposition au plomb chez l'enfant mineur et la femme enceinte

Titre de la séquence	Intitulé de la vignette clinique	Outils/Méthode pédagogique	Durée
Vignette clinique 1	Savoir conseiller une femme désirant une grossesse vis-à-vis de la réduction des risques liés à l'exposition aux perturbateurs endocriniens	Méthode des vignettes cliniques décrite dans le descriptif de la démarche	40 min
Vignette clinique 2	savoir prendre en charge l'exposition au plomb chez l'enfant mineur et la femme enceinte	Méthode des vignettes cliniques décrite dans le descriptif de la démarche	40 min

Lecture bibliographique

Durée estimée : (environ 10 à 15% du total de la formation)

Objectif : Mettre à la disposition des apprenants une série de documents leur permettant de revenir sur certains points d'intérêt et d'approfondir le sujet