

Science  
pour  
parents

Ce livre regroupe les articles du site [sciencepourparents.fr](http://sciencepourparents.fr). Il se propose de résumer l'état des connaissances scientifiques concernant des problématiques de santé et d'éducation.

**Vous n'y trouverez ni opinions personnelles, ni conseils. Chaque enfant, chaque parent et chaque situation familiale est unique, et ce qui marche pour l'un ne marchera pas forcément pour un autre. Les informations présentes sur ce site espèrent juste vous aider à prendre des décisions informées.**

Chaque article est rigoureusement référencé de manière à vous indiquer où aller pour vérifier une information à la source ou creuser le sujet un peu plus.

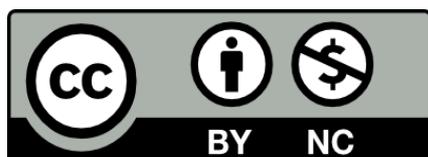
---

Si vous pensez que j'ai laissé passer une publication scientifique importante, merci d'avance de me le signaler :)

---



Le contenu de ce livre est disponible sous la licence CC BY-NC 4.0



## Table des matières

<b>Qui suis-je et en quoi consiste le site ?</b> .....	<b>5</b>
<b>Un peu de méthodologie ou comment je m’y prends pour alimenter le site</b> .....	<b>6</b>
<b>Pendant la grossesse</b> .....	<b>14</b>
Boire de l'alcool pendant la grossesse .....	15
Boire du café pendant la grossesse .....	20
Fumer pendant la grossesse .....	23
<b>Après la naissance</b> .....	<b>27</b>
<b>L'alimentation</b> .....	<b>28</b>
Pourquoi est-ce si dur d'allaiter? .....	28
Lait maternel ou lait artificiel ?.....	35
Donner de la viande à son bébé ?.....	43
Le sevrage, quand commencer ? .....	47
Et les céréales ? .....	55
Riz et arsenic.....	57
Poisson : Omega 3 vs Mercure ?.....	67
<b>Les pleurs des bébés</b> .....	<b>75</b>
Les pleurs des bébés et des parents.....	75
Communication ou manipulation ? .....	79
Coliques, pleurs excessifs et comment les calmer .....	83
Laisser pleurer ? .....	91
<b>Les vaccins</b> .....	<b>95</b>
Pourquoi se faire vacciner aujourd’hui ? .....	95
Effets secondaires liés aux maladies et aux vaccins .....	99
Trop de vaccins, trop tôt ?.....	105
Pourquoi vacciner contre l’hépatite B, une maladie sexuellement transmissible, à la naissance ?.....	108
L'aluminium dans les vaccins .....	110
Vaccins et autisme.....	117
Vaccins et diabète.....	122
Vaccins et sclérose en plaque .....	124
Vaccins et mort subite du nourrisson .....	126
<b>Le sommeil du bébé (et des parents)</b> .....	<b>128</b>
<b>Les ondes électromagnétiques</b> .....	<b>143</b>
<b>Pendant l’enfance et l’adolescence</b> .....	<b>168</b>

<b>L'éducation.....</b>	<b>169</b>
Le style parental.....	169
Le temps-mort.....	184
La fessée.....	189
La discipline positive .....	192

## Qui suis-je et en quoi consiste le site ?

Je suis universitaire et j'ai deux enfants. Ayant la chance d'avoir accès aux publications scientifiques, j'ai pris l'habitude de rechercher les données disponibles à la source, en contrôlant les conflits d'intérêts pour avoir les informations les plus indépendantes et les plus fiables possibles concernant mes questions de parents.

Je partage sur le site le résumé de mes recherches. **Vous n'y trouverez ni opinions personnelles, ni conseils. Chaque enfant, chaque parent et chaque situation familiale est unique, et ce qui marche pour l'un ne marchera pas forcément pour un autre. Les informations présentes sur ce site espèrent juste vous aider à prendre des décisions informées.** Chaque article est rigoureusement référencé de manière à vous indiquer où aller pour vérifier une information à la source ou creuser le sujet un peu plus.

Les illustrations ont été généreusement réalisées par la talentueuse Marion Montaigne, auteure entre autres du blog [tumourasmoinsete](http://tumourasmoinsete).

Evidemment, je ne suis pas à l'abri de passer à côté d'articles importants. Si c'est le cas, merci de me le signaler pour m'aider à améliorer le site et à le garder à jour le plus longtemps possible.

## Un peu de méthodologie ou comment je m'y prends pour alimenter le site

**On a tous des biais cognitifs auxquels il faut faire attention.**  
Plusieurs biais me semblent particulièrement présents dans le cas de la parentalité :

- **L'effet Dunning-Kruger.** C'est notre tendance à surestimer nos connaissances et nos compétences. Surtout dans le domaine de la parentalité si la majorité des parents pensent être meilleure que la moyenne, on sait que c'est mathématiquement impossible. Il peut donc être intéressant de se forcer à rester modeste et indulgent avec soi-même et avec les autres parents.
- **Le biais de confirmation.** C'est le biais qui consiste à privilégier les informations confirmant nos idées préconçues et/ou à accorder moins de poids aux informations qui ne vont pas dans le sens de nos idées. Il faut donc rester vigilant lorsqu'on considère les différents articles scientifiques et de se forcer à être aussi neutre et objectif que possible.
- **Confondre corrélation et causalité.** Ce n'est pas parce que deux événements se produisent au même moment que l'un est forcément la cause de l'autre. Par exemple, ce n'est pas parce que l'enfant fait ses premiers pas après s'être fait vacciner que cela signifie que les vaccins ont facilité son développement moteur. De la même manière, ce n'est pas parce que les premiers signes de l'autisme apparaissent pendant la période où l'enfant reçoit la plupart de ses vaccins que cela signifie que les vaccins ont causé la maladie. Cela étant dit, une corrélation peut quand même être utile car elle peut parfois indiquer une causalité possible et encourager la formulation d'hypothèses qui pourront être ensuite validées ou réfutées expérimentalement.
- **Généraliser des anecdotes ou des expériences personnelles.** Les anecdotes personnelles ont souvent des effets captivants sur l'auditoire. Malheureusement, ce sont en général des sources assez peu fiables. Elles peuvent être facilement enjolivées ou modifiées, et ce n'est pas parce que quelque chose vous concerne que cela concernera aussi les autres. De même, ce n'est pas parce que

quelque chose ne vous concerne pas que cela n'est pas pertinent pour les autres.

- **Biais de prestige et argument d'autorité.** On a tendance à accorder plus d'attention et plus de poids aux informations provenant de personnes charismatiques ou possédant un statut important. Or elles peuvent se tromper aussi.

Pour pallier à cela, les connaissances les plus fiables dont on dispose aujourd'hui sur les questions de santé et d'éducation ont été obtenues grâce à la méthode scientifique. Mais pour faire de la bonne science, il faut beaucoup d'expériences, d'études, de temps et de chercheurs. Les découvertes issues des différentes études sont publiées dans des revues scientifiques. C'est principalement comme ça que la connaissance progresse aujourd'hui. Une fois une étude publiée, elle pourra être vérifiée par les autres chercheurs qui pourront ensuite poursuivre leurs travaux sur cette nouvelle base.

Ce qui différencie une revue scientifique d'un autre type de revue, c'est le processus de relecture par les pairs. En bref, une fois que le chercheur envoie son article, si l'éditeur de la revue le trouve potentiellement intéressant pour ses lecteurs, cet éditeur le fera suivre à plusieurs experts (en général 3). Ces chercheurs vont alors relire l'article, vérifier le cadre théorique l'ayant inspiré (notamment si le travail prend bien en compte la littérature scientifique déjà existante sur le sujet), la qualité de la méthodologie utilisée (notamment si elle peut être répliquée et si elle permet bien de répondre à la question posée), les analyses statistiques utilisées (notamment pour s'assurer que les résultats ne sont probablement pas dus au simple hasard), et enfin que l'interprétation des données obtenues est raisonnable.

Les relecteurs sont des chercheurs qui font ce travail bénévolement mais très sérieusement car ils savent bien que c'est toute la légitimité de leur champ de recherche qui repose sur ces relectures. Tout est fait anonymement pour être certain que l'objectivité de la relecture ne soit pas biaisée par les relations qu'entretiennent les chercheurs entre eux. S'ils ne le rejettent pas, les relecteurs peuvent demander des précisions, plus de données, d'autres types d'analyses ou de considérer des explications alternatives pour les résultats obtenus. Si tout va bien, après plusieurs aller-retour avec l'auteur et l'éditeur, l'article finit par être accepté pour publication. En cas de désaccord entre les relecteurs eux-mêmes, l'éditeur peut trancher ou bien demander son avis à un autre spécialiste du domaine.

Ce processus de relecture est un filtre pour s'assurer de la qualité des études qui sont publiées. Les études biaisées ou peu sérieuses, si elles passent la barrière de l'éditeur ne passeront que

très difficilement celle de la relecture. Alors si vous recherchez des informations scientifiques à la source pour vos questions de parents, assurez-vous que l'article que vous lisez ait bien été publié dans des revues à comité de lecture. **Tout cela étant dit, il reste plusieurs critères à prendre en compte pour mesurer à quel point une information scientifique est fiable:**

- **Une étude unique n'a souvent que peu de valeur.**

Même malgré le processus de relecture, une étude publiée peut contenir des erreurs, utiliser des méthodes biaisées, ou mal interpréter ses résultats. Il est donc important de considérer plusieurs études abordant des questions similaires de différentes façons avant d'être trop confiant. Si par exemple, il n'existe qu'une ou deux études sur un sujet il y a fort à parier que le consensus scientifique sur ce sujet est encore assez faible.

Mais même lorsqu'il y a consensus, il faut garder à l'esprit que la science est un processus dynamique et probabiliste. Il est donc toujours possible d'affûter des résultats ou de revoir des théories. Ce qu'on appelle consensus scientifique à un instant donné se traduit par ce qui semble être le plus probable compte tenu des informations dont on dispose à cet instant.

- **Certaines études sont beaucoup plus fiables que d'autres**

Avec internet, taper quelques mots clés sur PubMed ou GoogleScholar vous donnera accès aux résumés de millions d'articles scientifiques (voir même parfois l'article complet – mais la plupart du temps ils sont payant à moins d'être affilié à un institut de recherche). Comment choisir quels articles donneront les informations les plus fiables? On peut prendre en compte plusieurs critères :

- **Sur combien de sujets a porté l'étude (10, 100, 10000 ?).** En général, plus il y en a, et plus les résultats de l'étude sont robustes et généralisables
- **Est-ce que les résultats sont rapportés en valeur absolue (c'est-à-dire combien de personnes sont affectées par le phénomène étudié) ou en valeur relative (une comparaison entre deux valeurs absolues)?** Ce point est particulièrement important lorsqu'on est confronté à des affirmations spectaculaires. Par exemple, « tel produit double les risques de développer telle maladie ». Autrement dit, on aurait ici 2 fois plus de chances de développer la maladie. Il s'agit là d'une valeur relative. Avant de paniquer il est important d'avoir accès à la valeur absolue (qui n'est

malheureusement pas toujours fournie). En effet, dans cet exemple, si le risque de développer la maladie est d'un sur 1 million, le produit en question fera passer le risque de développer la maladie à 2 chances sur un million. Ce qui est déjà moins alarmant.

- **Garder son esprit critique face à un article.** De grosses erreurs sont toujours possibles. Il est important de toujours se demander quels pourrait être les autres facteurs pouvant expliquer le résultat; et de vérifier si les auteurs ont bien pris en compte ces facteurs dans leur design expérimental ou dans leur analyse statistique.
  
- **De quel type d'étude s'agit-il ? Chaque type a ses avantages et ses inconvénients.**
  - *Les revues de littérature*

Très pratiques, ces articles se proposent de résumer toutes les études publiées sur un sujet ou une question spécifique. Les revues de littérature permettent donc d'avoir une bonne idée des points de consensus, des controverses et des perspectives de futures recherches au moment de leur publication. Il faut quand même rester vigilant à qui sont les auteurs de l'article et les conflits d'intérêt potentiellement en jeu. Par exemple, une revue de revues de littérature concernant les liens entre boissons gazeuses et obésité soulignait que les revues de littérature réalisées par des chercheurs en conflit d'intérêt avaient 5 fois plus de chances de conclure à une absence de lien entre les deux que celles réalisées par des chercheurs indépendants<sup>1</sup>.

- *Les méta-analyses*

Ces articles regroupent les données quantitatives existantes sur un sujet, et réalise une analyse statistique sur l'ensemble de ces données. En augmentant ainsi le nombre de cas, la conclusion est généralement plus fiable que celle de chaque article pris à part. Toutefois, il faut quand même rester vigilant ici aussi. D'une part les revues scientifiques ont souvent tendance à publier des expériences ayant obtenu un résultat positif que des expériences ayant obtenu un résultat négatif (biais de publication), ce qui peut amener à surestimer l'ampleur d'un phénomène. D'autres part la qualité de la méta-analyse dépend directement du nombre d'études existantes et prises en compte (une méta-analyse analysant 10 études n'a pas la même fiabilité qu'une autre en analysant 200).

- *Les essais randomisés contrôlés*

Un essai randomisé contrôlé est le test qui fait référence en science, notamment en médecine pour établir la validité d'un traitement. Le chercheur commence par sélectionner un échantillon représentatif de sa population et le répartit ensuite aléatoirement parmi un groupe recevant le traitement qui nous intéresse et un autre groupe recevant un placebo. Le point important ici est que les groupes sont sélectionnés *au hasard*. On s'assure ainsi que les personnes recevant le 1<sup>er</sup> traitement sont similaires à celles recevant l'autre traitement. Si le 1er groupe a une meilleure performance, on peut conclure que le traitement fonctionne.

Toutefois, ce type de test n'est pas toujours possible pour des raisons éthiques (imaginer une expérience où l'on demanderait à un groupe de femmes enceintes choisies au hasard de fumer 10 cigarettes par jour et à un autre de s'abstenir et comparer ensuite la santé de leurs bébés). Le même souci éthique s'applique pour étudier les effets du café, du tabac, ou encore de la fessée... Lorsqu'on ne peut pas faire d'essais randomisés, on a souvent recours à des études observationnelles.

- *Les études observationnelles*

Certaines études dites prospectives ou longitudinales suivent un groupe sur une période de temps, par exemple des non-fumeurs qui se mettraient à fumer, et regarderaient ensuite l'impact de ce changement sur leur santé. D'autres études dites rétrospectives demandent aux sujets ce dont ils se souviennent, par exemple s'ils recevaient des fessées ou pas. Des études dites de cohorte vont comparer directement les groupes, par exemples des fumeurs et des non-fumeurs. Enfin les études de cas offrent des informations sur l'existence de certains phénomènes ou maladies et des suggestions de causes possibles. Elles offrent en général les réponses les moins fiables sur les questions en lien avec la parentalité.

Les études observationnelles ont pour point commun de ne montrer que des corrélations. Elles doivent donc toutes contrôler statistiquement l'impact que pourrait avoir les autres facteurs différenciant les groupes. C'est très important car par exemple des parents qui fument (ou qui boivent, ou qui donnent la fessée à leurs enfants etc...) ont tendance à être différents des autres parents sur de nombreux autres aspects qui pourraient tout aussi bien expliquer les différences de santé de leurs bébés (statut socio-économique, tempérament, niveau d'éducation etc...). Malheureusement, il est souvent impossible de contrôler *tous* les facteurs confondants. C'est pourquoi la fiabilité des résultats peut grandement varier d'une étude à l'autre, selon la taille de l'échantillon et le nombre de facteurs considérés.

- *Les études sur les animaux ou les cultures cellulaires*

Beaucoup d'expériences importantes sont réalisées sur des animaux ou des cultures cellulaires avant d'être poursuivies sur les humains. Elles sont importantes pour comprendre certains mécanismes mais il faut être prudent avant de généraliser leurs résultats. Par exemple, si un produit a un effet sur une culture cellulaire ou sur des souris de laboratoire, il n'est pas dit qu'il ait le même effet sur un être humain. Il faut donc faire attention à ne pas généraliser les résultats de ce type d'étude aux humains trop rapidement.

- **Le type de population étudié est important**

Pour les questions de santé et d'éducation, il peut être important de regarder surtout celles concernant sa propre culture. Par exemple, la prévalence de certaines maladies ou l'efficacité de certains traitements peut varier grandement entre des pays développés et des pays sans accès à de l'eau potable.

- **Toutes les revues scientifiques ne se valent pas**

Certaines revues sont moins sérieuses que d'autres dans la vérification et la relecture des articles soumis. En effet, plusieurs sociétés privées ont fondé en quelques années des milliers de revues. Elles ont constitué des comités éditoriaux en inondant de spam des milliers de chercheurs à travers le monde mais n'ont souvent aucune qualité scientifique. Si vous n'êtes pas sûr de la qualité du journal dans lequel l'étude qui vous intéresse a été publiée, des listes noires sont disponibles sur internet <https://bealllist.weebly.com/>. Ces revues se font régulièrement épinglees lorsqu'elles publient des canulars<sup>2</sup> ou bien des articles particulièrement biaisés<sup>3</sup>.

- **Il ne faut pas se fier à tout ce qu'on lit sur internet**

Il est difficile de donner des critères fiables ici mais en général il vaut mieux éviter les sites qui cherchent à nous vendre quelque chose, ceux qui ne citent pas leurs sources, ou ceux qui ne citent pas d'articles provenant de revues à comité de lecture. Il est ensuite important de comparer plusieurs sites pour vérifier les points de consensus et les points de controverses

- **Le risque zéro n'existe pas, et la science disponible est probabiliste**

Tout comporte un risque. Nourrir son bébé est risqué par exemple. Il peut s'étouffer, être allergique ou victime d'intoxication alimentaire mais on sait que les bénéfices compensent largement ces risques. Notre responsabilité parentale c'est de faire de notre mieux pour minimiser les risques dans notre vie de tous les jours.

Il est donc important de s'informer auprès des sources les plus fiables possibles tout en gardant en tête que chaque parent, enfant et situation familiale est unique. Les études scientifiques sont probabilistes c'est-à-dire qu'elles considèrent en général le résultat global pour le groupe de sujets étudiés. Il est donc possible qu'un traitement qui est efficace en général pour apaiser les bébés ne soit pas du tout efficace pour le vôtre. Par exemple, si une mère doit arrêter de prendre un médicament pour allaiter son bébé, il est possible que les bienfaits de l'allaitement ne compensent pas le risque encouru par la mère. Il faut donc toujours veiller à considérer sa situation personnelle et bien peser le pour et le contre avant de suivre les recommandations pour votre bébé peu importe d'où elles proviennent.

-----

Pour pallier à tous ces aspects, j'essaie pour ce site de m'appuyer dans la mesure du possible sur les revues de littérature et les méta-analyses indépendantes les plus récentes possibles. Certains sites anglophones me facilitent aussi beaucoup la tâche pour défricher un sujet comme l'excellent [parentingscience.com](http://parentingscience.com) de Gwen Dwar, le très bon podcast "[Your parenting mojo](#)" de Jen Lumanlan; ainsi que certains livres notamment « Expecting better » (Emily Oyster), « The Science of mom » d'Alice Callahan et « The informed parent » d'Emily Willingham et Tara Helle. Enfin, je compte aussi sur vous pour me signaler des études importantes ou des erreurs qui m'auraient échappé.

## Références

- 1 Bes-Rastrollo, Maira, Schulze, Matthias B., Ruiz-Canela, Miguel and Martinez-Gonzalez, Miguel A. (2013) 'Financial Conflicts of Interest and Reporting Bias Regarding the Association between Sugar-Sweetened Beverages and Weight Gain: A Systematic Review of Systematic Reviews'. *PLOS Medicine*, 10(12), p. e1001578.
- 2 Bohannon, John (2013) 'Who's Afraid of Peer Review?' *Science*, 342(6154), pp. 60–65.
- 3 Raptor, The Original Skeptical (2017) 'Another anti-vaccine article – bad journal, bad data'. *Skeptical Raptor*. [online] Available from: <https://www.skepticalraptor.com/skepticalraptorblog.php/another-anti-vaccine-article-bad-journal-bad-data/> (Accessed 26 November 2018) *nd Brain Sciences*, 27(4), pp. 462–463.

Pendant la grossesse

## Boire de l'alcool pendant la grossesse

Il ne fait désormais plus de doute que boire de l'alcool en excès (c'est-à-dire boire un verre très rapidement ou plus de 5 verres à la suite) pendant la grossesse augmente les risques pour le bébé d'avoir un faible poids de naissance, une plus petite tête, des malformations faciales; mais aussi des retards de développement, des troubles de comportements et des troubles de l'apprentissage tout au long de la vie<sup>1-9</sup>. On entend par *verre* l'équivalent d'un verre de vin ou d'une demi-pinte de bière ou d'un verre à shot de spiritueux. Même boire trois verres ou plus par jour a des effets négatifs sur le développement physique et mental de l'enfant<sup>5,10-12</sup>, sur la croissance du fœtus, et sur les risques de fausse couche, de grossesse prématurée et de mort subite du nourrisson<sup>7,13-16</sup>.

### *Et si l'on boit vraiment modérément (c'est-à-dire moins d'un verre par jour) ?*

Ici la question reste controversée et il est bon de regarder la littérature dans le détail, en notant les risques étudiés et en suivant les dates de publications.

**Concernant les risques de mortinatalité et de fausses couches**, la littérature contient des publications souvent contradictoires<sup>17,18</sup>. D'un côté, certaines ne suggèrent aucun effet négatif d'une consommation modérée<sup>13,14,19-22</sup>. Par exemple, une revue de littérature de 2007 examinant 46 articles scientifiques sur la question rapportait qu'il n'y a pas de preuves concluantes quant à l'impact d'une consommation modérée sur le risque de fausse couche<sup>21</sup>.

D'un autre côté, une grosse étude de 2012 ayant suivi près de 100 000 femmes trouva qu'une consommation modérée au cours du 1<sup>er</sup> trimestre (dans cette étude, jusqu'à 3 verres par semaine) pouvait presque doubler le risque de fausse couche<sup>23</sup>, faisant écho à de précédentes études trouvant des résultats similaires<sup>24,25</sup>. D'autres études montraient que les femmes consommant plus de cinq verres par semaine au cours du premier trimestre multipliaient par cinq le risque de mortinatalité et par trois le risque de fausse couche<sup>26-29</sup>. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces contradictions, notamment l'acceptation sociale de la consommation d'alcool. En effet, les relations entre consommation d'alcool et fausses couches sont le plus souvent trouvées lorsque les études sont conduites en Amérique du Nord

plutôt qu'en Europe<sup>17,18</sup>. Ces études se basant sur des questionnaires, les femmes en Amérique du Nord, chez qui il est très mal vu de boire pendant la grossesse, auraient pu sous-évaluer leur consommation d'alcool biaisant ainsi les données en augmentant artificiellement le risque lié à une faible consommation d'alcool. On peut aussi faire l'hypothèse que ces femmes buvant même modérément dans un environnement hostile ont d'autres caractéristiques favorisant le risque de fausse couche (voir note méthodologique). Il est important de noter aussi que la plupart de ces études ne contrôlaient pas directement si les femmes étaient nauséuses ou pas<sup>30</sup>. Or, la nausée est souvent associée à des grossesses sans problème<sup>31</sup>. Les femmes nauséuses ayant tendance à boire moins d'alcool, ce facteur aurait aussi pu biaiser les données en augmentant artificiellement le risque lié à une consommation d'alcool.

**Concernant les risques de naissances prématurées**, bien que certaines études ne trouvant pas de lien entre consommation d'alcool et naissances prématurées existent, elles restent très controversées pour des raisons méthodologiques<sup>21,32</sup>. Deux grosses études palliant la plupart des écueils méthodologiques rencontrés précédemment ne trouvaient pas de lien entre une consommation modérée d'alcool et un risque de naissance prématurée<sup>15,33</sup>.

**Concernant les risques de mort subite du nourrisson**, les cas sont d'environ un sur 2000 enfants<sup>34</sup>. Bien que l'on sache qu'une consommation excessive d'alcool peut multiplier par huit le risque de mort subite<sup>7</sup>, aucune étude à ma connaissance ne s'est intéressée à l'effet de la consommation modérée d'alcool.

**Concernant les risques de faible poids et taille de naissance et les risques d'anomalies congénitales**, une étude ayant suivi la grossesse de 992 femmes concluait que ces risques augmentaient avec la quantité d'alcool ingérée, et ce sans effet de seuil<sup>35</sup>. Autrement dit, même une faible consommation d'alcool semble pouvoir augmenter les risques.

**Concernant les comportements et l'apprentissage**, ici encore c'est controversé. D'un côté, une grosse étude ayant suivi la consommation d'alcool de 2900 femmes et le développement comportemental de leurs enfants ne trouvait aucun impact négatif d'une consommation modérée d'alcool (entre 2 et 6 verres par semaine) sur l'enfant à 2 ans (environ 10% des enfants avaient des problèmes comportementaux, consommation d'alcool ou pas)<sup>36</sup>. D'autres études étudiant plusieurs milliers de femmes n'ont pas réussi à montrer un effet négatif d'une consommation modérée d'alcool (égale ou inférieure à un verre par jour) pendant la grossesse sur le quotient intellectuel de leurs enfants à 5 ans<sup>37</sup>, à 8 ans<sup>38</sup> et à 14 ans<sup>39</sup>.

Toutefois, d'un autre côté, une étude suggère que les effets négatifs d'une consommation modérée d'alcool ne se manifestent qu'une fois que le cerveau de l'enfant est suffisamment développé pour effectuer des tâches complexes<sup>12,40</sup>. Parmi les enfants montrant des séquelles dues à une exposition prénatale à l'alcool, les mères ne reportaient qu'une consommation de 1 à 8 verres par semaine dans un cas sur sept. Parmi ces enfants, même si moins de la moitié ne présentaient pas de problèmes avant l'âge de 5 ans, 60% d'entre eux avaient des troubles de l'attention à 10 ans et tous présentaient des dysfonctionnements dans d'autres domaines comme le langage ou la mémoire. Il semble donc bien qu'une consommation même modérée d'alcool ne soit pas totalement sans risque pour l'enfant.

#### **Note méthodologique**

On entend parfois l'argument suivant. « Vous ne donneriez pas d'alcool à un enfant, alors pourquoi en donneriez-vous à un fœtus ? ». Il est bon de préciser ici que ce n'est pas comme ça que ça marche. Lorsqu'on boit, l'alcool entre dans notre système digestif puis passe dans le sang. Le foie va transformer l'alcool en une molécule appelée acétaldéhyde, puis en acétate. L'acétaldéhyde est toxique pour les autres cellules du corps, et dépendamment de la quantité et de la vitesse à laquelle on boit, ces molécules peuvent rester dans le flux sanguin. Le sang de la mère étant partagé avec le bébé, l'alcool va alors être partagé aussi avec le fœtus. Le foie du fœtus n'est capable de gérer qu'une quantité extrêmement infime d'alcool<sup>41</sup>, alors bien sûr, si trop d'acétaldéhyde est présent, cette molécule peut affecter ses organes et avoir un impact sur son développement. En bref, lorsque vous buvez doucement, vous métabolisez tout ou presque tout l'alcool avant que celui-ci n'arrive aux fœtus. En revanche si vous buvez de l'alcool fort, ou en grande quantité, votre fœtus peut être intoxiqué. C'est pour cette raison qu'une consommation excessive n'aura pas les mêmes effets qu'une consommation modérée. Enfin, il est bon de préciser aussi qu'indépendamment de la quantité d'alcool et de la vitesse de consommation, le fait d'être à jeun ou pas aura aussi un impact sur l'effet de l'alcool. En effet, si le système digestif contient de la nourriture, l'alcool entrera moins rapidement en contact avec les parois intestinales. Son absorption se déroule alors plus lentement, pouvant aller jusqu'à 90 minutes. En revanche, si l'estomac est vide, l'absorption peut se terminer en 30 minutes augmentant de fait les risques d'intoxication pour la mère et l'enfant. Enfin, les prédispositions génétiques, les habitudes de consommation, l'activité physique, et de nombreux autres facteurs vont déterminer les conséquences qu'aura une consommation d'alcool sur la mère et son enfant. Ainsi de la même manière que tous les fumeurs ne développent pas un cancer, une consommation même modérée d'alcool n'aura pas les mêmes conséquences sur tous les enfants.

## Références

- 1 Chudley, A. E. (2005) 'Fetal alcohol spectrum disorder: Canadian guidelines for diagnosis'. *Canadian Medical Association Journal*, 172(5\_suppl), pp. S1–S21.
- 2 Ramsay, Michèle (2010) 'Genetic and epigenetic insights into fetal alcohol spectrum disorders'. *Genome Medicine*, 2(4), p. 27.
- 3 Jones, Kenneth L. and Smith, David W. (1973) 'RECOGNITION OF THE FETAL ALCOHOL SYNDROME IN EARLY INFANCY'. *The Lancet*, 302(7836), pp. 999–1001.
- 4 Jones, Kenneth L., Smith, David W., Ulleland, Christy N. and Streissguth, Ann Pytkowicz (1973) 'PATTERN OF MALFORMATION IN OFFSPRING OF CHRONIC ALCOHOLIC MOTHERS'. *The Lancet*, 301(7815), pp. 1267–1271.
- 5 Streissguth, Ann P., Bookstein, Fred L., Barr, Helen M., Sampson, Paul D., et al. (2004) 'Risk Factors for Adverse Life Outcomes in Fetal Alcohol Syndrome and Fetal Alcohol Effects'. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 25(4), pp. 228–238.
- 6 Sampson, P D, Bookstein, F L, Barr, H M and Streissguth, A P (1994) 'Prenatal alcohol exposure, birthweight, and measures of child size from birth to age 14 years.' *American Journal of Public Health*, 84(9), pp. 1421–1428.
- 7 O'Leary, C. M., Jacoby, P. J., Bartu, A., D'Antoine, H. and Bower, C. (2013) 'Maternal Alcohol Use and Sudden Infant Death Syndrome and Infant Mortality Excluding SIDS'. *PEDIATRICS*, 131(3), pp. e770–e778.
- 8 O'Leary, Cm, Nassar, N, Kurinczuk, Jj and Bower, C (2009) 'The effect of maternal alcohol consumption on fetal growth and preterm birth'. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 116(3), pp. 390–400.
- 9 Kable, Julie A., O'Connor, Mary J., Olson, Heather Carmichael, Paley, Blair, et al. (2016) 'Neurobehavioral Disorder Associated with Prenatal Alcohol Exposure (ND-PAE): Proposed DSM-5 Diagnosis'. *Child Psychiatry & Human Development*, 47(2), pp. 335–346.
- 10 Alati, Rosa, Davey Smith, George, Lewis, Sarah J., Sayal, Kapil, et al. (2013) 'Effect of Prenatal Alcohol Exposure on Childhood Academic Outcomes: Contrasting Maternal and Paternal Associations in the ALSPAC Study' Gorlova, O. Y. (ed.). *PLoS ONE*, 8(10), p. e74844.
- 11 Larroque, Beatrice and Kaminski, Monique (1998) 'Prenatal Alcohol Exposure and Development at Preschool Age: Main Results of a French Study'. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 22(2), pp. 295–303.
- 12 Astley, Susan J. (2010) 'Profile of the first 1,400 patients receiving diagnostic evaluations for fetal alcohol spectrum disorder at the Washington State Fetal Alcohol Syndrome Diagnostic & Prevention Network'. *The Canadian Journal of Clinical Pharmacology = Journal Canadien De Pharmacologie Clinique*, 17(1), pp. e132-164.
- 13 Albertsen, K. (2004) 'Alcohol Consumption during Pregnancy and the Risk of Preterm Delivery'. *American Journal of Epidemiology*, 159(2), pp. 155–161.
- 14 Parazzini, F., Chatenoud, L., Surace, M., Tozzi, L., et al. (2003) 'Moderate alcohol drinking and risk of preterm birth'. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57(10), pp. 1345–1349.
- 15 Kesmodel, Ulrik, Olsen, Sjúrdur Fródi and Secher, Niels Jørgen (2000) 'Does Alcohol Increase the Risk of Preterm Delivery?' *Epidemiology*, 11(5), pp. 512–518.
- 16 Iyasu, Solomon (2002) 'Risk Factors for Sudden Infant Death Syndrome Among Northern Plains Indians'. *JAMA*, 288(21), p. 2717.
- 17 Abel, E. L. (1997) 'MATERNAL ALCOHOL CONSUMPTION AND SPONTANEOUS ABORTION'. *Alcohol and Alcoholism*, 32(3), pp. 211–219.
- 18 O'Brien, P. (2007) 'Is it all right for women to drink small amounts of alcohol in pregnancy? Yes'. *BMJ*, 335(7625), pp. 856–856.
- 19 Halmesmaki, Erja, Alimaki, Mattiv, Rotne, Risto, Ylikahri, Reino and Ylikorkala, OIAVI (1989) 'Maternal and paternal alcohol consumption and miscarriage'. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 96(2), pp. 188–191.
- 20 Harlap, S. and Shiono, P.H. (1980) 'Alcohol, smoking, and incidence of spontaneous abortions in the first and second trimester'. *The Lancet*, 316(8187), pp. 173–176.
- 21 Henderson, J, Gray, R and Brocklehurst, P (2007) 'Systematic review of effects of low-moderate prenatal alcohol exposure on pregnancy outcome'. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 114(3), pp. 243–252.
- 22 Cavallo, F., Russo, R., Zotti, C., Camerlengo, A. and Ruggerini, A.M. (1995) 'Moderate alcohol consumption and spontaneous abortion'. *Alcohol and Alcoholism*, 30(2), pp. 195–201.
- 23 Andersen, A.-M. N., Andersen, P. K., Olsen, J., Gronbaek, M. and Strandberg-Larsen, K. (2012) 'Moderate alcohol intake during pregnancy and risk of fetal death'. *International Journal of Epidemiology*, 41(2), pp. 405–413.

- 24 Kline, Jennie, Stein, Zena, Shrout, Patrick, Susser, Mervyn and Warburton, Dorothy (1980) 'Drinking during pregnancy and spontaneous abortion'. *The Lancet*, 316(8187), pp. 176–180.
- 25 Windham, Gayle C., Von Behren, Julie, Fenster, Laura, Schaefer, Catherine and Swan, Shanna H. (1997) 'Moderate Maternal Alcohol Consumption and Risk of Spontaneous Abortion'. *Epidemiology*, 8(5), pp. 509–514.
- 26 Kesmodel, U. (2002) 'Moderate alcohol intake in pregnancy and the risk of spontaneous abortion'. *Alcohol and Alcoholism*, 37(1), pp. 87–92.
- 27 Kesmodel, U. (2002) 'Moderate Alcohol Intake during Pregnancy and the Risk of Stillbirth and Death in the First Year of Life'. *American Journal of Epidemiology*, 155(4), pp. 305–312.
- 28 Rasch, Vibeke (2003) 'Cigarette, alcohol, and caffeine consumption: risk factors for spontaneous abortion'. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 82(2), pp. 182–188.
- 29 Aliyu, Muktar H., Lynch, O'Neil, Nana, Philip N., Alio, Amina P., et al. (2011) 'Alcohol Consumption During Pregnancy and Risk of Placental Abruption and Placenta Previa'. *Maternal and Child Health Journal*, 15(5), pp. 670–676.
- 30 Oster, Emily (2013) *Expecting Better: Why the Conventional Pregnancy Wisdom is Wrong and What You Really Need to Know*, London, Orion.
- 31 Maconochie, N, Doyle, P, Prior, S and Simmons, R (2007) 'Risk factors for first trimester miscarriage-results from a UK-population-based case-control study'. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 114(2), pp. 170–186.
- 32 Bailey, Beth A. and Sokol, Robert J. (2008) 'Pregnancy and Alcohol Use: Evidence and Recommendations for Prenatal Care'. *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 51(2), pp. 436–444.
- 33 O'Leary, C, Nassar, N, Kurinczuk, Jj and Bower, C (2009) 'The effect of maternal alcohol consumption on fetal growth and preterm birth'. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 116(3), pp. 390–400.
- 34 Mathews, T. J., Menacker, Fay, MacDorman, Marian F. and Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics (2004) 'Infant mortality statistics from the 2002 period: linked birth/infant death data set'. *National Vital Statistics Reports: From the Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, National Vital Statistics System*, 53(10), pp. 1–29.
- 35 Sawada Feldman, Haruna, Lyons Jones, Kenneth, Lindsay, Suzanne, Slymen, Donald, et al. (2012) 'Prenatal Alcohol Exposure Patterns and Alcohol-Related Birth Defects and Growth Deficiencies: A Prospective Study'. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 36(4), pp. 670–676.
- 36 Robinson, M, Oddy, Wh, McLean, Nj, Jacoby, P, et al. (2010) 'Low-moderate prenatal alcohol exposure and risk to child behavioural development: a prospective cohort study'. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 117(9), pp. 1139–1152.
- 37 Skogerbø, å, Kesmodel, Us, Wimberley, T, Støvring, H, et al. (2012) 'The effects of low to moderate alcohol consumption and binge drinking in early pregnancy on executive function in 5-year-old children: The effects of early prenatal alcohol consumption'. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 119(10), pp. 1201–1210.
- 38 Alati, Rosa, MacLeod, John, Hickman, Matthew, Sayal, Kapil, et al. (2008) 'Intrauterine Exposure to Alcohol and Tobacco Use and Childhood IQ: Findings from a Parental-Offspring Comparison within the Avon Longitudinal Study of Parents and Children'. *Pediatric Research*, 64(6), pp. 659–666.
- 39 O'Callaghan, Frances V., O'Callaghan, Michael, Najman, Jake M., Williams, Gail M. and Bor, William (2007) 'Prenatal alcohol exposure and attention, learning and intellectual ability at 14 years: A prospective longitudinal study'. *Early Human Development*, 83(2), pp. 115–123.
- 40 Astley, S and Grant, T (2012) 'Another perspective on "The effect of different alcohol drinking patterns in early to mid pregnancy on the child"s intelligence, attention, and executive function": Correspondence'. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 119(13), pp. 1672–1672.
- 41 Burd, L, Blair, J and Dropps, K (2012) 'Prenatal alcohol exposure, blood alcohol concentrations and alcohol elimination rates for the mother, fetus and newborn'. *Journal of Perinatology*, 32(9), pp. 652–659.

## Boire du café pendant la grossesse

### Concernant les risques de fausse

**couche**, plusieurs études trouvent que consommer jusqu'à trois tasses par jours n'augmente pas le risque de fausses couches. La probabilité de faire une fausse couche reste d'environ 10%, comme chez les femmes qui ne consomment pas de café<sup>1-3</sup>. Toutefois, la littérature est parfois contradictoire sur cette question. Le plus gros souci concerne le lien entre les nausées, qui contre-intuitivement sont le signe d'une bonne grossesse, et la consommation de café qui est affectée par le niveau des nausées. Il est alors en effet presque impossible de distinguer si une fausse couche est due à l'absence de nausée ou à une forte consommation de café<sup>4,5</sup>.



### En savoir plus:

Par exemple, une étude trouve un taux de fausse couche de 25% chez les femmes buvant plus de deux tasses de café par jour contre environ 13% pour celles buvant moins de 2 tasses<sup>6</sup>. Mais, cette étude ne montre aucun effet négatif du café sur les femmes réduisant leur consommation au cours de leur grossesse, et ce quelle que soit la quantité de café finale ingérée. La seule explication semble être que les femmes ayant des nausées ont diminué leur consommation et que ce sont donc les nausées qui expliqueraient ces résultats indépendamment de la consommation de café. Cette conclusion est renforcée par une étude montrant des résultats similaires avec du déca dont la consommation est également affectée par les nausées mais qui ne contient pourtant pas de caféine<sup>7</sup>. Enfin, il est intéressant de constater que le thé et les boissons type cola dont la consommation est bien moins affectée par les nausées ne semblent avoir que peu d'effet sur le taux de fausse couche<sup>1,6</sup>. Pourtant ces boissons contiennent aussi de la caféine.

### Concernant les risques de naissance prématurée ou de retard

**de croissance**, boire moins de trois tasses de café par jour ne semble pas avoir d'effet sur le poids et la taille de naissance, l'âge à l'accouchement et le périmètre crânien<sup>8-10</sup>. Certaines études révèlent même que la consommation de café mais pas celle de caféine provenant d'autres sources augmentait la durée de la grossesse<sup>10,11</sup>.

### Quid d'une consommation plus importante de café ?

**Concernant les fausses couches tardives** (après la 16ème semaine) une étude trouvait un taux de fausse couche de 1.9% pour les femmes consommant plus de huit tasses de café par jour par rapport à un taux de 1.2% pour les femmes ne consommant pas de café<sup>1</sup>. Une autre étude trouvait que les femmes buvant plus de 5 tasses par jour avaient deux fois plus de chance de perdre leurs bébés<sup>12</sup>.

**Concernant la taille et le poids de naissance**, boire plus de trois tasses par jour augmentait légèrement le risque d'avoir une faible taille et un faible poids de naissance<sup>11</sup> mais n'avait aucun effet dans une autre<sup>10</sup>. Une fois encore, ces résultats sont à prendre avec précaution car ils reflètent peut-être des différences entre les femmes consommant beaucoup de café et les autres ou l'effet des nausées (les femmes consommant une grande

quantité de café étant probablement les moins nauséuses, et donc les plus à risques).

## Références

- 1 Oster, Emily (2013) *Expecting Better: Why the Conventional Pregnancy Wisdom is Wrong and What You Really Need to Know*, London, Orion.
- 2 Peck, Jennifer David, Leviton, Alan and Cowan, Linda D. (2010) 'A review of the epidemiologic evidence concerning the reproductive health effects of caffeine consumption: A 2000–2009 update'. *Food and Chemical Toxicology*, 48(10), pp. 2549–2576.
- 3 Bech, Bodil Hammer, Nohr, Ellen Aagaard, Vaeth, Michael, Henriksen, Tine Brink and Olsen, Jørn (2005) 'Coffee and Fetal Death: A Cohort Study with Prospective Data'. *American Journal of Epidemiology*, 162(10), pp. 983–990.
- 4 Pollack, Anna Z., Buck Louis, Germaine M., Sundaram, Rajeshwari and Lum, Kirsten J. (2010) 'Caffeine consumption and miscarriage: a prospective cohort study'. *Fertility and Sterility*, 93(1), pp. 304–306.
- 5 Savitz, David A., Chan, Ronna L., Herring, Amy H., Howards, Penelope P. and Hartmann, Katherine E. (2008) 'Caffeine and Miscarriage Risk'. *Epidemiology*, 19(1), pp. 55–62.
- 6 Weng, Xiaoping, Odouli, Roxana and Li, De-Kun (2008) 'Maternal caffeine consumption during pregnancy and the risk of miscarriage: a prospective cohort study'. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 198(3), p. 279.e1-279.e8.
- 7 Fenster, Laura, Hubbard, Alan E., Swan, Shanna H., Windham, Gayle C., et al. (1997) 'Caffeinated Beverages, Decaffeinated Coffee, and Spontaneous Abortion.' *Epidemiology*, 8(5), p. 515.
- 8 Bech, B. H., Obel, C., Henriksen, T. B. and Olsen, J. (2007) 'Effect of reducing caffeine intake on birth weight and length of gestation: randomised controlled trial'. *BMJ*, 334(7590), pp. 409–409.
- 9 Mills, James L. (1993) 'Moderate Caffeine Use and the Risk of Spontaneous Abortion and Intrauterine Growth Retardation'. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 269(5), p. 593.
- 10 van der Hoeven, Timothy, Browne, Joyce L., Uiterwaal, Cuno S. P. M., van der Ent, Cornelis K., et al. (2017) 'Antenatal coffee and tea consumption and the effect on birth outcome and hypertensive pregnancy disorders' Krukowski, R. A. (ed.). *PLOS ONE*, 12(5), p. e0177619.
- 11 Sengpiel, Verena, Elind, Elisabeth, Bacelis, Jonas, Nilsson, Staffan, et al. (2013) 'Maternal caffeine intake during pregnancy is associated with birth weight but not with gestational length: results from a large prospective observational cohort study'. *BMC Medicine*, 11(1). [online] Available from: <http://bmcmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/1741-7015-11-42> (Accessed 8 November 2017)
- 12 Cnattingius, Sven, Signorello, Lisa B., Annerén, Göran, Clausson, Britt, et al. (2000) 'Caffeine Intake and the Risk of First-Trimester Spontaneous Abortion'. *New England Journal of Medicine*, 343(25), pp. 1839–1845.

## Fumer pendant la grossesse

Une grosse étude analysant plus d'un million de naissances dans le Missouri (US) a montré que les femmes qui fumaient pendant leur grossesse étaient significativement plus à risques pour de nombreux types de complications par rapport à celles qui ne fumaient pas (table1)<sup>1</sup>.



De même, les bébés de mères fumeuses ont deux fois plus de chance d'avoir un âge gestationnel légèrement moins élevé (38.7 semaines) par rapport aux mères non-fumeuses (38.9 semaines). Ils ont aussi tendance à avoir un poids de naissance significativement plus faible ( $3,132 \pm 0,593$  kg) que les bébés de mères non-fumeuses ( $3,387 \pm 0,592$  kg). A l'inverse, les risques de pré-éclampsie, de diabète et d'hypertension chroniques étaient légèrement plus fréquentes chez les non-fumeuses.

**Table1**

	Pourcentage de non-fumeuses avec cette complication	Pourcentage de fumeuses avec cette complication
Anémie	1.39	1.7
Diabete de type1	0.76	0.64
Autres diabètes	2.31	2.06
Hypertension chronique	1	0.75
Pré-éclampsie	4.92	3.31
Eclampsie	0.1	0.09
Hématome rétroplacentaire	0.71	1.27
Placenta praevia	0.35	0.48
Petit pour son âge gestationnel (PAG)	7.47	17.08
Enfant prématuré	10.55	13.64
Mortinatalité	0.44	0.61

**Concernant les risques de mort subite du nourrisson**, une autre étude trouvait que les bébés de mères fumant jusqu'à 9 cigarettes par jours étaient quatre fois plus à risque<sup>2</sup>. Ceux de mères fumant plus de 20 cigarettes par jours étaient neuf fois plus à risque ! Cette étude montrait qu'au Royaume-Unis, 86% des cas de mort subite du nourrisson concernaient des mères fumeuses.

### **Est-ce que le moment où l'on arrête a une importance?**

Une étude a comparé des femmes arrêtant de fumer en début de grossesse (ici avant la 18eme semaine, en général lorsqu'elles apprennent qu'elles sont enceintes) et celles arrêtant en fin de grossesse (après la 25eme semaine)<sup>3</sup>. Etonnamment, quelle que soit la quantité de cigarettes fumées en début de grossesse, si la

mère s'arrête, celle-ci ne semblait pas avoir d'impact ni sur le poids de naissance, ni sur les risques de naissance prématurée.

En revanche, continuer à fumer en fin de grossesse a un impact significatif sur le poids de naissance (allant de 100 g de moins pour celles fumant moins de 5 cigarettes par jour jusqu' 200 grammes de moins pour les femmes fumant plus de 9 cigarettes par jours). Enfin, quelle que soit la quantité de cigarettes fumées, fumer en fin de grossesse avaient aussi tendance à augmenter les risques de naissance prématurée.

En bref, cela signifie que même si vous fumez en début de grossesse, il y a un intérêt considérable à arrêter même si c'est en fin de grossesse. Une revue de littérature s'est d'ailleurs précisément intéressée à cela en résumant les résultats de 64 études suivant des femmes arrêtant de fumer pendant leur grossesse. Ces études avaient le gros avantage d'être des essais randomisés – c'est-à-dire que les groupes de femmes à qui l'on offrait un traitement pour arrêter de fumer étaient choisis aléatoirement et comparés à d'autres groupes n'ayant pas suivi de traitement – voir note méthodologique). Les femmes ayant suivi un traitement avaient en moyenne des bébés d'environ 54 grammes plus lourds et avaient un plus faible risque de naissance prématurée<sup>4</sup>. Il est important de souligner que la plupart des femmes encouragées à arrêter de fumer dans ces études avaient tout de même continué. Pour qu'une différence apparaisse dans l'étude, il faut donc que le fait d'arrêter de fumer ait un impact considérable.

Enfin, il n'y a aucune recherche démontrant que fumer avant de tomber enceinte puisse causer des problèmes pour le bébé, mise à part le fait qu'il est très dur d'arrêter.

### **Fumeuses passives ?**

Une revue de littérature analysant 76 études suivant des mères vivant avec des fumeurs conclut que les bébés de mères non-fumeuses mais exposées indirectement à la fumée de cigarettes pesaient environ 60 grammes de moins que les mères non-exposées<sup>5</sup>. L'exposition indirecte (fumeuse passive) augmentait aussi légèrement les risques d'anomalies congénitales et d'avoir un plus faible périmètre crânien. Deux revues de littérature montrent que la fumée passive peut jusqu'à presque doubler le risque d'anomalies du tube neural (qui touche en général 1 à 10 enfant sur 1000)<sup>6,7,8</sup>. Elle ne semble en revanche pas avoir d'effet sur la durée de gestation et le risque de naissance prématurée.

Concernant d'autres problèmes de santé anténataux tels que l'hypertension, l'anémie, l'hématome rétro-placentaire et le *placenta prævia*, une étude réalisée en Jordanie révèle que

39.4% des femmes exposées indirectement à la fumée reportaient au moins un de ces problèmes, contre 79% chez les fumeuses et 16.7% chez les non-fumeuses non-exposées<sup>9</sup> (voir table 2 pour plus de détail).

**Table 2**

	Pourcentage de non-fumeuses avec cette complication	Pourcentage de fumeuses passives avec cette complication	Pourcentage de fumeuses avec cette complication
Anémie	7.1	14.9	33.3
Hypertension gravidique	8.3	19.1	31.1
Hématome rétro-placentaire	0	3.2	6.7
<i>Placenta praevia</i>	2.4	4.3	15.6

### **Les traitements pour arrêter de fumer pendant la grossesse sont-ils efficaces ?**

Concernant les substituts nicotiniques, la plupart des études ne trouve pas que ces traitements aient un effet quelconque. Les femmes enceintes prenant ces traitements ne semblent pas plus enclines à arrêter de fumer ; mais la littérature reste maigre sur le sujet, plus d'études doivent être réalisées pour conclure avec certitude sur cette question<sup>10</sup>. Il existe une étude récente montrant que des femmes à qui l'on offrait des gommes à la nicotine – à défaut d'arrêter totalement -diminuaient davantage leur consommation de cigarettes. Il se trouve que ces femmes avaient en moyenne une durée de gestation d'environ six jours plus longue et surtout des bébés pesant 337 grammes de plus que celles à qui l'on n'avait pas offert de gomme à la nicotine<sup>11</sup>.

## Références

- 1 Aliyu, Muktar H., Lynch, O'Neil, Wilson, Ronee E., Alio, Amina P., et al. (2011) 'Association between tobacco use in pregnancy and placenta-associated syndromes: a population-based study'. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 283(4), pp. 729–734.
- 2 Fleming, Peter and Blair, Peter S. (2007) 'Sudden Infant Death Syndrome and parental smoking'. *Early Human Development*, 83(11), pp. 721–725.
- 3 Jaddoe, Vincent W. V., Troe, Ernst-Jan W. M., Hofman, Albert, Mackenbach, Johan P., et al. (2008) 'Active and passive maternal smoking during pregnancy and the risks of low birthweight and preterm birth: the Generation R Study'. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 22(2), pp. 162–171.
- 4 Lumley, Judith, Chamberlain, Catherine, Dowswell, Therese, Oliver, Sandy, et al. (2009) 'Interventions for promoting smoking cessation during pregnancy', in The Cochrane Collaboration (ed.), *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Chichester, UK, John Wiley & Sons, Ltd. [online] Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD001055.pub3> (Accessed 10 October 2017)
- 5 Salmasi, Giselle, Grady, Rosheen, Jones, Jennifer and McDonald, Sarah D. (2010) 'Environmental tobacco smoke exposure and perinatal outcomes: a systematic review and meta-analyses'. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 89(4), pp. 423–441.
- 6 Au, Kit Sing, Ashley-Koch, Allison and Northrup, Hope (2010) 'Epidemiologic and genetic aspects of spina bifida and other neural tube defects'. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 16(1), pp. 6–15.
- 7 Meng, Xin, Sun, Yanxin, Duan, Wenhong and Jia, Chongqi (2017) 'Meta-analysis of the association of maternal smoking and passive smoking during pregnancy with neural tube defects'. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. [online] Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/ijgo.12334> (Accessed 8 November 2017)
- 8 Wang, Meng, Wang, Zhi-Ping, Zhang, Meng and Zhao, Zhong-Tang (2014) 'Maternal passive smoking during pregnancy and neural tube defects in offspring: a meta-analysis'. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 289(3), pp. 513–521.
- 9 Amasha, Hadayat A. and Jaradeh, Malak S. (2014) 'Effect of Active and Passive smoking during pregnancy on its outcomes'. *Health Science Journal*, 6(2), pp. 335–352.
- 10 Coleman, Tim, Chamberlain, Catherine, Cooper, Sue and Leonardi-Bee, Jo (2011) 'Efficacy and safety of nicotine replacement therapy for smoking cessation in pregnancy: systematic review and meta-analysis: NRT in pregnancy'. *Addiction*, 106(1), pp. 52–61.
- 11 Oncken, Cheryl, Dornelas, Ellen, Greene, John, Sankey, Heather, et al. (2008) 'Nicotine Gum for Pregnant Smokers: A Randomized Controlled Trial'. *Obstetrics & Gynecology*, 112(4), pp. 859–867.

Après la naissance

## L'alimentation

### Pourquoi est-ce si dur d'allaiter?

Même s'il peut être parfois relativement facile à mettre en place et représenter une expérience agréable<sup>1</sup>, la plupart des femmes, quelle que soit leur expérience, rapportent avoir trouvé l'allaitement plus difficile que prévu<sup>2,3</sup>. Dans une étude, deux femmes sur trois décrivaient l'allaitement comme quelque chose de gênant, douloureux et difficile<sup>4</sup>. Ne s'attendant pas à trouver cela si difficile, elles avaient tendance à se blâmer elles-mêmes et à rapporter des sentiments d'échec et d'impuissance<sup>2</sup>.

En France, le taux d'allaitement n'est que de 70% à la naissance, et comme dans les autres pays, il chute ensuite rapidement avec seulement un enfant sur cinq encore allaité à six mois. Chez les enfants allaités, la durée de l'allaitement en France est en moyenne de quatre mois<sup>5</sup>. En fait, même dans des pays comme la Suède, réputée en avance dans ce domaine, alors que presque toutes les femmes commencent à allaiter elles ne sont plus que 80% après une semaine et 65% après deux mois<sup>6</sup>.

Pourquoi si peu? Les principaux problèmes sont généralement une incapacité du bébé à téter efficacement<sup>7-9</sup> (40% des cas dans une étude<sup>10</sup>) et des mamelons douloureux (38% des cas dans la même étude<sup>10</sup>). Dans les pays occidentaux, entre 10 et 20 % des femmes ont aussi du mal à produire assez de lait dans les premières semaines suivant l'accouchement<sup>7,8,11</sup>.

D'où ces problèmes peuvent-ils venir et que peut-on faire? On sait aujourd'hui que l'allaitement est un phénomène complexe influencé par de nombreux facteurs, souvent en augmentation dans les pays occidentaux<sup>12-16</sup>, que je vais décrire maintenant.

### Les caractéristiques de la mère

- **Les problèmes de dépression postpartum.** Les mères qui ont le plus de mal à allaiter sont celles ayant des problèmes de dépression postpartum<sup>37-41</sup>. Ces femmes ont des niveaux plus faibles d'ocytocine et en produisent aussi moins pendant l'allaitement<sup>42</sup>. Par ailleurs, contrairement aux autres mères qui rapportent trouver l'allaitement plutôt apaisant, les mères ayant des problèmes de dépression rapportent se sentir davantage surchargées, stressées et déprimées. Pour ces mamans, l'allaitement à la place du biberon de lait artificiel n'est donc pas forcément à privilégier<sup>43</sup>.
- **Le stress**<sup>19,20</sup>. Que ce soit lors de la grossesse, de l'accouchement ou après la naissance de l'enfant, le

stress ait lié avec un allaitement plus tardif et de plus courte durée.

- **L'intention d'allaiter**<sup>22,23</sup> augmente les chances d'allaiter rapidement et longtemps
- **Une grossesse à risque**<sup>21</sup>. Dans cette étude, le fait d'avoir du diabète gestationnel, de l'hypertension ou de l'obésité diminuaient les chances d'avoir l'intention d'allaiter.
- **L'obésité**<sup>17,18</sup>. Plusieurs études, dont une méta-analyse, ont rapporté que les femmes obèses sont moins susceptibles d'avoir l'intention d'allaiter. Quand elles allaitent, elles le font en moyenne moins longtemps et ont moins de lait que les autres mères.
- **Le niveau de confiance en soi dans la capacité à allaiter**<sup>24-26</sup> semble influencer la durée de l'allaitement. S'informer sur le sujet peut donc être une bonne idée pour les mères peu confiante sur ce sujet.
- **Les connaissances concernant l'allaitement**<sup>27</sup>. La recherche souligne que les femmes qui avaient des attentes réalistes sur les difficultés liées à l'allaitement étaient plus susceptibles de persévérer que les femmes moins bien préparées<sup>28,29</sup>. Certains chercheurs insistent sur l'importance d'informer les mères et les infirmières sur les bienfaits de l'allaitement et les facteurs susceptibles de le gêner<sup>30</sup>. Des consultations sur l'allaitement qu'elles soient individuelles ou en groupe, au domicile ou dans des centres communautaires augmentent significativement les chances d'allaiter, même dans le cas d'une césarienne<sup>31</sup>.
- **Le fait d'être mère pour la première fois, ou d'être une jeune maman**<sup>8</sup> ou **le fait de n'avoir pas réussi à allaiter son 1<sup>er</sup> enfant**. Les mères qui ne réussissent pas à allaiter sont moins susceptibles d'allaiter lors de la grossesse suivante<sup>32</sup>
- **Le fait d'être une fumeuse**<sup>33-36</sup> diminuait les chances d'allaiter. Etre fumeuse passive avait aussi un impact négatif. Il n'est pas clair cependant si cela vient du tabac ou d'autres facteurs liés au tabagisme pendant la grossesse (psychologie de la mère, grossesse précoce, statut socioéconomique...). [\*Voir aussi article dédié au tabac pendant la grossesse.\*](#)
- **Le fait d'avoir subis des abus sexuels**. Chez les femmes ayant subis des abus sexuels, alors que certaines perçoivent l'allaitement comme un moyen de regagner leur corps et leur identité, d'autres trouvent l'allaitement gênant et peuvent même expérimenter des crises de panique et des flashbacks de leur agression<sup>44-46</sup>.
- **Le fait d'avoir eu des troubles de l'alimentation**. Chez les femmes ayant eu des troubles de l'alimentation, certaines peuvent aussi mal vivre l'allaitement à cause

des problèmes liés à leur image qu'elles ont de leur corps, et au sentiment de perte de contrôle<sup>47-49</sup>.

### Les pratiques médicales

- **La césarienne**<sup>8,50,51</sup>. Une revue de littérature et une méta-analyse rapportait que la césarienne diminuait les chances de se mettre à allaiter. Si l'allaitement avait lieu, le fait d'avoir eu une césarienne n'avait aucune influence sur la durée de l'allaitement.
- **La séparation de la mère et de l'enfant avant la première tétée**<sup>52,53</sup>. Certains chercheurs insistent sur l'importance d'aider les mères à allaiter dans l'heure qui suit la naissance<sup>30</sup>.
- **Les offres d'échantillons gratuits de lait en poudre à la maternité**<sup>54</sup>. Certains chercheurs encouragent à ne pas donner de compléments ou de lait artificiel au bébé à la maternité, sauf bien sûr contre-indications médicales<sup>30</sup>.

### L'environnement de la mère

- **Le manque de soutien** que ce soit de la part de l'hôpital, de la famille ou du père<sup>26,53,55-62</sup>. Un soutien bienveillant de la part du personnel soignant, de la famille et du père favorise la mise en place de l'allaitement. Et comme mentionné précédemment, des consultations individuelles ou en groupe, au domicile ou dans des centres communautaires augmentent significativement les chances d'allaiter même dans le cas d'une césarienne<sup>31</sup>.
- **Des pleurs excessifs de la part du bébé**. Les mères de bébés qui pleurent beaucoup sont plus susceptibles de penser que leur lait ne suffit pas et de passer au lait artificiel<sup>63-65</sup>. [\*Voir article dédié aux pleurs excessifs.\*](#)
- **Le travail**. De nombreuses études rapportent l'effet négatif du travail<sup>66-68</sup>, les femmes retournant travailler sont moins susceptibles de continuer l'allaitement<sup>69,70</sup>. Des congés maternité courts (<6 semaines) multiplient par 4 les chances de ne pas commencer ou d'arrêter l'allaitement plus tôt<sup>71</sup>. Des réglementations facilitant l'allaitement pour les femmes qui travaillent sont généralement efficaces, telles que l'allongement des congés maternités, ou encore la possibilité de tirer son lait au travail dans une pièce réservée, et lors de pauses prévues pour cela<sup>31,69,72-74</sup>.

## Références

- 1 Burns, Elaine, Schmied, Virginia, Sheehan, Athena and Fenwick, Jennifer (2010) 'A meta-ethnographic synthesis of women's experience of breastfeeding'. *Maternal & Child Nutrition*, 6(3), pp. 201–219.
- 2 Sheehan, Athena, Schmied, Virginia and Barclay, Lesley (2009) 'Women's experiences of infant feeding support in the first 6 weeks post-birth'. *Maternal & Child Nutrition*, 5(2), pp. 138–150.
- 3 Hoddinott, Pat, Craig, Leone C. A., Britten, Jane and McInnes, Rhona M. (2012) 'A serial qualitative interview study of infant feeding experiences: idealism meets realism'. *BMJ Open*, 2(2), p. e000504.
- 4 Schmied, Virginia and Lupton, Deborah (2001) 'Blurring the boundaries: breastfeeding and maternal subjectivity'. *Sociology of Health & Illness*, 23(2), pp. 234–250.
- 5 Wagner, Sandra, Kersuzan, Claire, Gojard, Séverine, Tichit, Christine, et al. (2015) 'Durée de l'allaitement en France selon les caractéristiques des parents et de la naissance. Résultats de l'étude longitudinale française Elfe, 2011'. *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire - BEH*, (27), pp. 522–532.
- 6 Palmér, Lina, Carlsson, Gunilla, Brunt, David and Nyström, Maria (2015) 'Existential security is a necessary condition for continued breastfeeding despite severe initial difficulties: a lifeworld hermeneutical study'. *International Breastfeeding Journal*, 10(1), p. 17.
- 7 Lamontagne, Caroline, Hamelin, Anne-Marie and St-Pierre, Monik (2008) 'The breastfeeding experience of women with major difficulties who use the services of a breastfeeding clinic: a descriptive study'. *International Breastfeeding Journal*, 3(1), p. 17.
- 8 Hauck, Yvonne L., Fenwick, Jennifer, Dhaliwal, Satvinder S. and Butt, Janice (2011) 'A Western Australian Survey of Breastfeeding Initiation, Prevalence and Early Cessation Patterns'. *Maternal and Child Health Journal*, 15(2), pp. 260–268.
- 9 Wagner, Erin A., Chantry, Caroline J., Dewey, Kathryn G. and Nommsen-Rivers, Laurie A. (2013) 'Breastfeeding Concerns at 3 and 7 Days Postpartum and Feeding Status at 2 Months'. *Pediatrics*, 132(4), pp. e865–e875.
- 10 Feenstra, Maria Monberg, Jørgine Kirkeby, Mette, Thygesen, Marianne, Danbjørg, Dorthe B. and Kronborg, Hanne (2018) 'Early breastfeeding problems: A mixed method study of mothers' experiences'. *Sexual & Reproductive Healthcare*, 16, pp. 167–174.
- 11 Odom, Erika C., Li, Ruowei, Scanlon, Kelley S., Perrine, Cria G. and Grummer-Strawn, Laurence (2013) 'Reasons for Earlier Than Desired Cessation of Breastfeeding'. *Pediatrics*, 131(3), pp. e726–e732.
- 12 Sheehan, Athena, Schmied, Virginia and Barclay, Lesley (2010) 'Complex decisions: theorizing women's infant feeding decisions in the first 6 weeks after birth'. *Journal of Advanced Nursing*, 66(2), pp. 371–380.
- 13 Thulier, Diane and Mercer, Judith (2009) 'Variables associated with breastfeeding duration'. *Journal of obstetric, gynecologic, and neonatal nursing: JOGNN*, 38(3), pp. 259–268.
- 14 Victora, Cesar G, Bahl, Rajiv, Barros, Aluísio J D, França, Giovanny V A, et al. (2016) 'Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect'. *The Lancet*, 387(10017), pp. 475–490.
- 15 Neifert, Marianne and Bunik, Maya (2013) 'Overcoming Clinical Barriers to Exclusive Breastfeeding'. *Pediatric Clinics*, 60(1), pp. 115–145.
- 16 Neifert, Marianne, DeMarzo, Sandra, Seacat, Joy, Young, David, et al. (1990) 'The Influence of Breast Surgery, Breast Appearance, and Pregnancy-Induced Breast Changes on lactation Sufficiency as Measured by Infant Weight Gain'. *Birth*, 17(1), pp. 31–38.
- 17 Kronborg, Hanne, Vaeth, Michael and Rasmussen, Kathleen M. (2013) 'Obesity and early cessation of breastfeeding in Denmark'. *European Journal of Public Health*, 23(2), pp. 316–322.
- 18 Turcksin, Rivka, Bel, Sarah, Galjaard, Sander and Devlieger, Roland (2014) 'Maternal obesity and breastfeeding intention, initiation, intensity and duration: a systematic review'. *Maternal & Child Nutrition*, 10(2), pp. 166–183.
- 19 Grajeda, Rubén and Pérez-Escamilla, Rafael (2002) 'Stress During Labor and Delivery Is Associated with Delayed Onset of Lactation among Urban Guatemalan Women'. *The Journal of Nutrition*, 132(10), pp. 3055–3060.
- 20 Zhu, Peng, Hao, Jiahu, Jiang, Xiaomin, Huang, Kun and Tao, Fangbiao (2012) 'New Insight into Onset of Lactation: Mediating the Negative Effect of Multiple Perinatal Biopsychosocial Stress on Breastfeeding Duration'. *Breastfeeding Medicine*, 8(2), pp. 151–158.

- 21 Kozhimannil, Katy B., Jou, Judy, Attanasio, Laura B., Joarnt, Lauren K. and McGovern, Patricia (2014) 'Medically Complex Pregnancies and Early Breastfeeding Behaviors: A Retrospective Analysis'. *PLOS ONE*, 9(8), p. e104820.
- 22 Lawton, Rebecca, Ashley, Laura, Dawson, Shoba, Waiblinger, Dagmar and Conner, Mark (2012) 'Employing an extended Theory of Planned Behaviour to predict breastfeeding intention, initiation, and maintenance in White British and South-Asian mothers living in Bradford'. *British Journal of Health Psychology*, 17(4), pp. 854–871.
- 23 DiGirolamo, Ann, Thompson, Nancy, Martorell, Reynaldo, Fein, Sara and Grummer-Strawn, Laurence (2005) 'Intention or Experience? Predictors of Continued Breastfeeding'. *Health Education & Behavior*, 32(2), pp. 208–226.
- 24 Dennis, Cindy-Lee (2003) 'The breastfeeding self-efficacy scale: psychometric assessment of the short form'. *Journal of obstetric, gynecologic, and neonatal nursing: JOGNN*, 32(6), pp. 734–744.
- 25 Meedy, Shahla, Fahy, Kathleen and Kable, Ashley (2010) 'Factors that positively influence breastfeeding duration to 6 months: A literature review'. *Women and Birth*, 23(4), pp. 135–145.
- 26 Kervin, Beth E., Kemp, Lynn and Pulver, Lisa Jackson (2010) 'Types and timing of breastfeeding support and its impact on mothers' behaviours'. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 46(3), pp. 85–91.
- 27 Kronborg, Hanne and Væth, Michael (2004) 'The influence of psychosocial factors on the duration of breastfeeding'. *Scandinavian Journal of Public Health*, 32(3), pp. 210–216.
- 28 Hauck, Yvonne and Irurita, Vera (2003) 'Incompatible Expectations: The Dilemma of Breastfeeding Mothers'. *Health Care for Women International*, 24(1), pp. 62–78.
- 29 Hegney, Desley, Fallon, Tony and O'Brien, Maxine L. (2008) 'Against all odds: a retrospective case-controlled study of women who experienced extraordinary breastfeeding problems'. *Journal of Clinical Nursing*, 17(9), pp. 1182–1192.
- 30 Sinha, Bireshwar, Chowdhury, Ranadip, Sankar, M. Jeeva, Martines, Jose, et al. (n.d.) 'Interventions to improve breastfeeding outcomes: a systematic review and meta-analysis'. *Acta Paediatrica*, 104(S467), pp. 114–134.
- 31 Rollins, Nigel C, Bhandari, Nita, Hajeebhoy, Nemat, Horton, Susan, et al. (2016) 'Why invest, and what it will take to improve breastfeeding practices?' *The Lancet*, 387(10017), pp. 491–504.
- 32 DaVanzo, Julie, Starbird, Ellen and Leibowitz, Arleen (1990) 'Do women's breastfeeding experiences with their first-borns affect whether they breastfeed their subsequent children?' *Social Biology*, 37(3–4), pp. 223–232.
- 33 Flacking, Renée, Nyqvist, Kerstin Hedberg and Ewald, Uwe (2007) 'Effects of socioeconomic status on breastfeeding duration in mothers of preterm and term infants'. *European Journal of Public Health*, 17(6), pp. 579–584.
- 34 Waldenström, U. and Aarts, C. (2004) 'Duration of breastfeeding and breastfeeding problems in relation to length of postpartum stay: a longitudinal cohort study of a national Swedish sample'. *Acta Paediatrica*, 93(5), pp. 669–676.
- 35 Leung, Gabriel M., Ho, Lai-Ming and Lam, Tai-Hing (2002) 'Maternal, paternal and environmental tobacco smoking and breast feeding'. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 16(3), pp. 236–245.
- 36 Liu, Jihong, Rosenberg, Kenneth D. and Sandoval, Alfredo P. (2006) 'Breastfeeding Duration and Perinatal Cigarette Smoking in a Population-Based Cohort'. *American Journal of Public Health*, 96(2), pp. 309–314.
- 37 Stuebe, Alison M., Horton, Bethany J., Chetwynd, Ellen, Watkins, Stephanie, et al. (2014) 'Prevalence and Risk Factors for Early, Undesired Weaning Attributed to Lactation Dysfunction'. *Journal of Women's Health*, 23(5), pp. 404–412.
- 38 Dennis, Cindy-Lee and McQueen, Karen (2009) 'The Relationship Between Infant-Feeding Outcomes and Postpartum Depression: A Qualitative Systematic Review'. *Pediatrics*, 123(4), pp. e736–e751.
- 39 Watkins, Stephanie, Meltzer-Brody, Samantha, Zolnoun, Denniz and Stuebe, Alison (2011) 'Early Breastfeeding Experiences and Postpartum Depression'. *Obstetrics & Gynecology*, 118(2), p. 214.
- 40 Paul, Ian M., Downs, Danielle S., Schaefer, Eric W., Beiler, Jessica S. and Weisman, Carol S. (2013) 'Postpartum Anxiety and Maternal-Infant Health Outcomes'. *Pediatrics*, p. peds.2012-2147.
- 41 Taveras, Elsie M., Capra, Angela M., Braveman, Paula A., Jensvold, Nancy G., et al. (2003) 'Clinician Support and Psychosocial Risk Factors Associated With Breastfeeding Discontinuation'. *Pediatrics*, 112(1), pp. 108–115.

- 42 Stuebe, Alison M., Grewen, Karen and Meltzer-Brody, Samantha (2013) 'Association Between Maternal Mood and Oxytocin Response to Breastfeeding'. *Journal of Women's Health*, 22(4), pp. 352–361.
- 43 Stuebe, Alison M. (2011) 'Is breastfeeding promotion bad for mothers?' *Breastfeeding Medicine*. [online] Available from: <https://bfmed.wordpress.com/2011/02/21/is-breastfeeding-promotion-bad-for-mothers/> (Accessed 17 October 2018)
- 44 Coles, Jan (2009) 'Qualitative Study of Breastfeeding After Childhood Sexual Assault'. *Journal of Human Lactation*, 25(3), pp. 317–324.
- 45 Beck, Cheryl Tatano (2009) 'An Adult Survivor of Child Sexual Abuse and Her Breastfeeding Experience: A Case Study'. *MCN: The American Journal of Maternal/Child Nursing*, 34(2), p. 91.
- 46 Klingelhafer, Susan Kathleen (2007) 'Sexual Abuse and Breastfeeding'. *Journal of Human Lactation*, 23(2), pp. 194–197.
- 47 Stapleton, Helen, Fielder, Anna and Kirkham, Mavis (2008) 'Breast or bottle? Eating disordered childbearing women and infant-feeding decisions'. *Maternal & Child Nutrition*, 4(2), pp. 106–120.
- 48 Astrachan-Fletcher, Ellen, Veldhuis, Cindy, Lively, Nikki, Fowler, Cynthia and Marcks, Brook (2008) 'The Reciprocal Effects of Eating Disorders and the Postpartum Period: A Review of the Literature and Recommendations for Clinical Care'. *Journal of Women's Health*, 17(2), pp. 227–239.
- 49 Waugh, Elizabeth and Bulik, Cynthia M. (1999) 'Offspring of women with eating disorders'. *International Journal of Eating Disorders*, 25(2), pp. 123–133.
- 50 Prior, Emily, Santhakumaran, Shalini, Gale, Chris, Philipps, Lara H., et al. (2012) 'Breastfeeding after cesarean delivery: a systematic review and meta-analysis of world literature'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 95(5), pp. 1113–1135.
- 51 Häggkvist, Anna-Pia, Brantsæter, Anne Lise, Grjibovski, Andrej M., Helsing, Elisabet, et al. (2010) 'Prevalence of breast-feeding in the Norwegian Mother and Child Cohort Study and health service-related correlates of cessation of full breast-feeding'. *Public Health Nutrition*, 13(12), pp. 2076–2086.
- 52 Bystrova, Ksenia, Widström, Ann-Marie, Matthiesen, Ann-Sofi, Ransjö-Arvidson, Anna-Berit, et al. (2007) 'Early lactation performance in primiparous and multiparous women in relation to different maternity home practices. A randomised trial in St. Petersburg'. *International Breastfeeding Journal*, 2(1), p. 9.
- 53 Meyerink, Rachael O. and Marquis, Grace S. (2002) 'Breastfeeding Initiation and Duration Among Low-Income Women in Alabama: The Importance of Personal and Familial Experiences in Making Infant-Feeding Choices'. *Journal of Human Lactation*, 18(1), pp. 38–45.
- 54 Thurston, Amanda, Bolin, Jocelyn H. and Chezem, Jo Carol (2013) 'Infant Formula Samples: Perinatal Sources and Breast-Feeding Outcomes at 1 Month Postpartum'. *The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing*, 27(4), p. 353.
- 55 McInnes, Rhona J. and Chambers, Julie A. (2008) 'Supporting breastfeeding mothers: qualitative synthesis'. *Journal of Advanced Nursing*, 62(4), pp. 407–427.
- 56 Ekström, Anette, Widström, Ann-Marie and Nissen, Eva (2003) 'Breastfeeding Support from Partners and Grandmothers: Perceptions of Swedish Women'. *Birth*, 30(4), pp. 261–266.
- 57 Brand, Elizabeth, Kothari, Catherine and Stark, Mary Ann (2011) 'Factors Related to Breastfeeding Discontinuation Between Hospital Discharge and 2 Weeks Postpartum'. *The Journal of Perinatal Education*, 20(1), pp. 36–44.
- 58 Fuller, JJ and White, AA (1998) 'The Effects of Support Networks on the Choice of Infant Feeding Method'. *Journal of the American Dietetic Association*, 98(9, Supplement), p. A61.
- 59 Bar-Yam, Naomi Bromberg and Darby, Lori (1997) 'Fathers and Breastfeeding: A Review of the Literature'. *Journal of Human Lactation*, 13(1), pp. 45–50.
- 60 Gibson-Davis, Christina M. and Brooks-Gunn, Jeanne (2007) 'The Association of Couples' Relationship Status and Quality With Breastfeeding Initiation'. *Journal of Marriage and Family*, 69(5), pp. 1107–1117.
- 61 Chaput, Kathleen H., Adair, Carol E., Nettel-Aguirre, Alberto, Musto, Richard and Tough, Suzanne C. (2015) 'The experience of nursing women with breastfeeding support: a qualitative inquiry'. *CMAJ Open*, 3(3), pp. E305–E309.
- 62 Cross-Barnet, Caitlin, Augustyn, Marycatherine, Gross, Susan, Resnik, Amy and Paige, David (2012) 'Long-term breastfeeding support: failing mothers in need'. *Maternal and Child Health Journal*, 16(9), pp. 1926–1932.
- 63 Howard, Cynthia R., Lanphear, Nancy, Lanphear, Bruce P., Eberly, Shirley and Lawrence, Ruth A. (2006) 'Parental Responses to Infant Crying and Colic: The Effect on Breastfeeding

Duration'. <http://www.liebertpub.com/bfm>. [online] Available from: <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/bfm.2006.1.146> (Accessed 26 January 2018)

64 Wasser, Heather, Bentley, Margaret, Borja, Judith, Goldman, Barbara Davis, et al. (2011) 'Infants Perceived as "Fussy" Are More Likely to Receive Complementary Foods Before 4 Months'. *Pediatrics*, 127(2), pp. 229–237.

65 McCann, Margaret F. and Bender, Deborah E. (2006) 'Perceived insufficient milk as a barrier to optimal infant feeding: examples from bolivia'. *Journal of Biosocial Science*, 38(3), pp. 341–364.

66 Dearden, Kirk A., Quan, Le Nga, Do, Mai, Marsh, David R., et al. (2002) 'Work outside the Home is the Primary Barrier to Exclusive Breastfeeding in Rural Viet Nam: Insights from Mothers Who Exclusively Breastfed and Worked'. *Food and Nutrition Bulletin*, 23(4\_suppl2), pp. 99–106.

67 Ogbuanu, Chinelo, Glover, Sandra, Probst, Janice, Liu, Jihong and Hussey, James (2011) 'The Effect of Maternity Leave Length and Time of Return to Work on Breastfeeding'. *Pediatrics*, 127(6), pp. e1414–e1427.

68 Ong, Gary, Yap, Mabel, Li, Foo Ling and Choo, Tai Bee (2005) 'Impact of working status on breastfeeding in Singapore Evidence from the National Breastfeeding Survey 2001'. *European Journal of Public Health*, 15(4), pp. 424–430.

69 Hawkins, Summer Sherburne, Griffiths, Lucy Jane, Dezateux, Carol and Group, Catherine Law and the Millennium Cohort Study Child Health (2007) 'The impact of maternal employment on breast-feeding duration in the UK Millennium Cohort Study'. *Public Health Nutrition*, 10(9), pp. 891–896.

70 Mirkovic, Kelsey R., Perrine, Cria G., Scanlon, Kelley S. and Grummer-Strawn, Laurence M. (2014) 'In the United States, a Mother's Plans for Infant Feeding Are Associated with Her Plans for Employment'. *Journal of Human Lactation*, 30(3), pp. 292–297.

71 Guendelman, Sylvia, Kosa, Jessica Lang, Pearl, Michelle, Graham, Steve, et al. (2009) 'Juggling Work and Breastfeeding: Effects of Maternity Leave and Occupational Characteristics'. *Pediatrics*, 123(1), pp. e38–e46.

72 Kelly, Y. J. and Watt, R. G. (2005) 'Breast-feeding initiation and exclusive duration at 6 months by social class – results from the Millennium Cohort Study'. *Public Health Nutrition*, 8(4), pp. 417–421.

73 Heymann, Jody, Raub, Amy and Earle, Alison (2013) 'Breastfeeding policy: a globally comparative analysis'. *Bulletin of the World Health Organization*, 91, pp. 398–406.

74 Dabritz, Haydee A., Hinton, Bette G. and Babb, Jan (2009) 'Evaluation of Lactation Support in the Workplace or School Environment on 6-Month Breastfeeding Outcomes in Yolo County, California'. *Journal of Human Lactation*, 25(2), pp. 182–193.

## Lait maternel ou lait artificiel ?

### Un peu d'histoire ?

Bien avant l'existence du lait artificiel en poudre que l'on connaît aujourd'hui, si une mère n'avait pas assez de lait ou encore si elle mourrait à l'accouchement, des alternatives au lait maternel devaient exister. La solution la plus évidente consistait sans doute à demander à une autre femme allaitante, une nourrice, de prendre soin du bébé<sup>1-3</sup>. Mais une femme allaitante n'étant pas toujours disponible, différents substituts ont vite été expérimentés. Parfois c'étaient les nourrices elles-mêmes qui n'avaient plus assez de lait pour leur propre enfant et devaient recourir à ces substituts<sup>4</sup>.

On sait que dès la domestication des vaches et des chèvres, leur lait a été utilisé pour nourrir les bébés, parfois en plaçant l'enfant directement au pis de l'animal<sup>3</sup>. Des récipients servant à récupérer le lait pour nourrir les bébés ont été trouvés qui dataient de plus de 4000 ans avant JC<sup>4</sup>.

Au 15<sup>ème</sup> siècle, avec l'apparition de l'imprimerie, des livres commencent à apparaître proposant des recettes ou des conseils pour préparer son propre substitut au lait maternel. Ces recettes pouvaient inclure du lait de vache ou de chèvre, de la chapelure, de la farine, du bouillon de viande, du miel, des œufs, et parfois même du vin ou de la bière<sup>1,4</sup>.

Il est très probable que l'on savait déjà à ces époques que ces substituts étaient bien inférieurs au lait maternel et pouvaient rendre certains bébés malades. Au 19<sup>e</sup> siècle, on pensait même que faire bouillir le lait le rendait moins nutritif. Le lait cru pouvait alors voyager de la ferme à la ville sans être réfrigéré et sans avoir été bouilli. A la fin du 19<sup>e</sup> siècle, pratiquement tous les bébés des orphelinats de New York qui avaient été élevés au biberon finirent par mourir des suites des diarrhées provoquées par les bactéries présentes dans ces laits, notamment pendant les mois d'été (la chaleur étant propice à la prolifération bactérienne)<sup>1</sup>.

Les avancées scientifiques qui apparurent pendant cette période améliorèrent grandement la situation. Par exemple, les travaux de Pasteur montrèrent que les bactéries étaient à l'origine des maladies, et qu'elles pouvaient être neutralisées via la pasteurisation du lait. La chloration de l'eau et la mise en place de meilleurs systèmes de traitement des eaux usées donnèrent accès à tous à l'eau potable pour se nourrir mais aussi pour nettoyer les biberons<sup>1</sup>.

L'étude de la nutrition était aussi en pleine expansion. A la fin du 19<sup>e</sup> siècle, les scientifiques avaient déjà compris que tous les laits n'étaient pas équivalents. Par exemple, le lait de vache

contient plus de protéines mais aussi moins de sucres que le lait humain. Les scientifiques et les pédiatres ont alors commencé à donner leurs recommandations pour améliorer les recettes des substituts au lait maternel. Par exemple, avec les problèmes de scorbut et de rachitisme qui existaient au début du 20<sup>e</sup> siècle, on conseillait d'ajouter des jus de fruit ou de légumes ainsi que de l'huile de foie de morue pour compenser le manque de vitamines<sup>1</sup>.

Au fur et à mesure des progrès de la science, les recettes devinrent de plus en plus complexes, et l'industrie de l'alimentation a commencé à exploiter ce nouveau marché. Dès les années 50 les substituts commerciaux commencèrent à gagner en popularité et remplacèrent les recettes maison. L'accès au réfrigérateur et au lait en poudre offrit enfin l'opportunité aux parents de préparer leur substitut au lait maternel directement à domicile et en toute sécurité<sup>1</sup>. Ces substituts étaient pour la plupart sains et très fiables pour la première fois dans l'histoire de l'humanité.

La plupart des médecins et des parents ont alors rapidement estimé que ces substituts étaient aussi bien, si ce n'est mieux (car plus scientifiques) que le lait maternel. L'accouchement étant aussi de plus en plus médicalisé, les mères étaient souvent séparées de leur bébé à la naissance et n'avait le droit qu'à de brèves visites, rendant l'allaitement difficile à mettre en place. Les femmes se tournèrent de plus en plus vers les médecins. Ceux-ci conseillaient d'allaiter le bébé toutes les quatre heures et si cela ne fonctionnait pas d'utiliser du lait artificiel<sup>3,5,6</sup>.

D'autres changements sociétaux ont aussi favorisé l'utilisation du lait artificiel. En effet, les mères cherchaient à s'affranchir de leurs corvées en tant que femme au foyer. Pendant la 2<sup>nd</sup>e guerre mondiale tout particulièrement, le lait artificiel a permis aux femmes de prendre part à d'importants travaux, et après la guerre elles n'avaient pas envie d'abandonner ces nouvelles opportunités de carrière<sup>3</sup>. L'allaitement devint alors optionnel et démodé. Dans les années 70, seul un enfant sur 4 était allaité passée la première semaine<sup>2</sup>.

Toutefois, à la fin des années 60 les femmes ont commencé à vouloir s'émanciper de l'autorité médicale notamment en ce qui concernait l'accouchement et la parentalité. Un regain d'intérêt pour l'allaitement faisait aussi partie du mouvement<sup>3</sup>. En parallèle, les scientifiques commençaient à identifier de nombreuses propriétés au lait maternel. Par exemple, même si la quantité de protéine pouvait être la même que dans les laits artificiels, les protéines maternelles semblaient être bien mieux digérées<sup>7,8</sup>. Or on sait aujourd'hui que le lait maternel étant plus facilement digéré, les bébés allaités ont besoin d'être nourris plus souvent<sup>9</sup>. Dans une étude, les bébés allaités fréquemment avaient gagnés plus de poids à 15 jours que les bébés nourris toutes les

3-4 heures<sup>10</sup>. Le lait maternel contient aussi toute une série de protéines liées au système immunitaire ainsi que des facteurs de croissances, des cellules souches, des enzymes digestives, des hormones et des prébiotiques qui peuvent varier en fonction du temps et interagir les uns avec les autres<sup>11,12</sup>.

S'intéresser à l'histoire a le mérite de rappeler qu'il a depuis toujours fallu trouver des substituts au lait maternel. Aujourd'hui, le fait qu'il existe un débat entre les bienfaits du lait maternel et ceux du lait artificiel représente en soi une avancée majeure, rendue possible par la science. C'est aussi à la science qu'il incombe aujourd'hui de l'examiner. Malheureusement, il est pratiquement impossible de réaliser des études randomisées contrôlées sur ces questions (le plus rigoureux type d'expérience). Les données disponibles se basent donc pratiquement toutes sur des études observationnelles qui mettent en avant des corrélations, en contrôlant statistiquement les facteurs confondants tels que le statut socioéconomique, le niveau d'éducation ou encore les soins prénataux.

### **Les bienfaits du lait maternel**

Le lait maternel contient des protéines qui permettent à la mère de passer son immunité à son bébé, de prévenir certaines infections, de promouvoir la croissance de bonnes bactéries, et de stimuler le système immunitaire<sup>13-15</sup>. La littérature scientifique est désormais assez consensuelle quant aux bienfaits du lait maternel concernant les maladies gastro-intestinales et les infections des voies respiratoires chez le nouveau-né. L'allaitement permettrait même de prévenir les otites grâce à la forte pression créée par la succion et la déglutition régulière, qui aiderait à garder le tube auditif bien aéré<sup>16-19</sup>.

Tous ces bienfaits s'avèrent particulièrement importants dans les pays en voie de développement où l'accès aux soins médicaux et à l'eau potable est limité<sup>20</sup>. Dans les pays développés, les bienfaits de l'allaitement varient d'une étude à l'autre mais montrent en général une réduction de 25 à 75 % des infections<sup>16</sup>. L'allaitement exclusif prodigue la meilleure protection<sup>14,17,21</sup>. Ces effets bénéfiques du lait maternel semblent toutefois bornés à la période de l'allaitement et s'atténuent rapidement après le sevrage<sup>13-15</sup>.

L'allaitement semble aussi diminuer les risques de mort subite du nourrisson. Une méta-analyse concluait qu'allaiter même juste un peu suffisait à diminuer le risque de moitié<sup>22</sup>. Cela pourrait s'expliquer par la protection offerte par le lait maternel contre les infections, les morts subites du nourrisson étant souvent associées à des infections bactériennes ou virales<sup>23</sup>. Une autre explication serait que les bébés nourris avec du lait artificiel dorment plus profondément, augmentant ainsi les risques de mort subite<sup>24</sup>.

L'allaitement diminuerait aussi les risques d'entérococolites nécrosantes (nécrose du colon chez le nouveau-né)<sup>16,25</sup> et les risques de leucémie<sup>26,27</sup>.

Enfin, des études échantillonnant des laits maternels n'arrivaient pas à détecter d'arsenic inorganique dans 80 % des cas, et la concentration maximale détectée dans les 20 % restant n'était que de 2.8 µg/L<sup>28,29</sup>. Cette exposition à l'arsenic serait trois fois plus importante avec du lait artificiel à base de lait de vache<sup>30</sup> et, dépendamment des études, de 1.2 à 7 fois plus importante avec du lait artificiel à base de riz<sup>31-33</sup> (voir aussi notre article sur le riz et l'arsenic).

### **Que sait-on sur les effets à long terme ?**

Une étude connue sous le nom de PROBIT s'avère particulièrement intéressante<sup>34</sup>. Dans cette étude 31 maternités en Biélorussie avaient été séparées en deux groupes : celles ayant reçu une intervention faisant la promotion de l'allaitement (dans le cadre d'un programme de l'UNICEF et de l'OMS) et celles n'en ayant pas reçu. Il se trouve que ce programme fut un succès : toutes les femmes l'ayant suivi commencèrent à allaiter et 43 % d'entre elles allaitaient toujours 3 mois plus tard (contre 6% dans le groupe contrôle). Cette étude a impliqué plus de 17 000 bébés qui ont ensuite été suivis pendant plus de 10 ans. Cette étude est très précieuse car elle représente ce qu'on a de plus proche d'une étude randomisée contrôlée, et est donc particulièrement fiable.

En accord avec ce qui avait été rapporté précédemment, elle trouva moins de diarrhée et d'eczéma chez les enfants allaités. En revanche, elle ne nota sur le long terme aucun effet du type de lait sur l'obésité, la pression sanguine, l'asthme, les problèmes de comportements et les caries. D'autres études vont dans le même sens, suggérant fortement que l'allaitement ne fait aucune différence sur le long terme<sup>34-41</sup>. Cela reste toutefois encore controversé concernant l'obésité, mais si effet il y a, il est probablement minime<sup>20</sup>.

L'étude PROBIT avait également noté une légère augmentation du quotient intellectuel à six ans chez les enfants allaités. D'autres études ont confirmé cet effet légèrement bénéfique de l'allaitement (environ 4 points de plus sur 100)<sup>38,42,43</sup>, mais cela n'est pas toujours répliqué<sup>35,39</sup>. Si l'effet est confirmé, deux explications ont été avancées. La première concerne un certain type d'acide gras (l'acide docosahexaénoïque DHA) très important pour le développement du cerveau et de la vision et qui n'a été rajoutée que récemment dans les laits artificiels<sup>44</sup>. La deuxième explication suggère que l'allaitement favoriserait davantage de contact entre la mère et le bébé, ce qui entraînerait plus de stimulation sociale et donc un meilleur développement cognitif<sup>44</sup>.

**Concernant la maman**, le fait d'allaiter diminue les risques de cancer du sein et de cancer de l'ovaire. Cela réduirait aussi les risques de développer un diabète ou des maladies cardiaques (pas toujours répliqué)<sup>20,45,46</sup>.

## Références

- 1 Fomon, S. J. (1993) 'Nutrition of normal infants.' Nutrition of normal infants. [online] Available from: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19941403442> (Accessed 17 October 2018)
- 2 Fomon, Samuel J. (2001) 'Infant Feeding in the 20th Century: Formula and Breastfeeding'. *The Journal of Nutrition*, 131(2), pp. 409S-420S.
- 3 Thulier, Diane (2009) 'Breastfeeding in America: A History of Influencing Factors'. *Journal of Human Lactation*, 25(1), pp. 85–94.
- 4 Obladen, Michael (2014) 'Pap, Gruel, and Panada: Early Approaches to Artificial Infant Feeding'. *Neonatology*, 105(4), pp. 267–274.
- 5 Cassidy, T. (2006) 'The Hut, the Home and the Hospital', in *Birth: The Surprising History of How We Are Born*, New York, Atlantic Monthly Press, pp. 54–63.
- 6 Temkin, E. (2002) 'Rooming-In: Redesigning Hospitals and Motherhood in Cold War America'. *Bulletin of the History of Medicine*, 76(2), pp. 271–298.
- 7 Hassiotou, Foteini and Geddes, Donna T. (2014) 'Programming of Appetite Control during Breastfeeding as a Preventative Strategy against the Obesity Epidemic'. *Journal of Human Lactation*, 30(2), pp. 136–142.
- 8 Van Den Driessche, Mieke, Peeters, Kristel, Marien, Paul, Ghos, Yvo, et al. (1999) 'Gastric Emptying in Formula-Fed and Breast-Fed Infants Measured with the <sup>13</sup>C-Octanoic Acid Breath Test'. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 29(1), p. 46.
- 9 Cavkll, B. (1981) 'Gastric Emptying in Infants Fed Human Milk or Infant Formula'. *Acta Paediatrica*, 70(5), pp. 639–641.
- 10 Carvalho, Manoel De, Robertson, Steven, Friedman, Arnold and Klaus, Marshall (1983) 'Effect of Frequent Breast-Feeding on Early Milk Production and Infant Weight Gain'. *Pediatrics*, 72(3), pp. 307–311.
- 11 Lönnerdal, Bo (2013) 'Bioactive proteins in breast milk'. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 49(S1), pp. 1–7.
- 12 Ballard, Olivia and Morrow, Ardythe L. (2013) 'Human Milk Composition: Nutrients and Bioactive Factors'. *Pediatric Clinics*, 60(1), pp. 49–74.
- 13 Fisk, Catherine M., Crozier, Sarah R., Inskip, Hazel M., Godfrey, Keith M., et al. (2011) 'Breastfeeding and reported morbidity during infancy: findings from the Southampton Women's Survey'. *Maternal & Child Nutrition*, 7(1), pp. 61–70.
- 14 Quigley, Maria A., Kelly, Yvonne J. and Sacker, Amanda (2007) 'Breastfeeding and Hospitalization for Diarrheal and Respiratory Infection in the United Kingdom Millennium Cohort Study'. *Pediatrics*, 119(4), pp. e837–e842.
- 15 Tarrant, Marie, Kwok, Man-Ki, Lam, Tai-Hing, Leung, Gabriel M. and Schooling, C. Mary (2010) 'Breast-feeding and Childhood Hospitalizations for Infections'. *Epidemiology*, 21(6), pp. 847–854.
- 16 Ip, S., Chung, M., Raman, G., Chew, P., et al. (2007) 'Breastfeeding and maternal and infant health outcomes in developed countries.' Evidence report/technology assessment, (153), pp. 1–186.
- 17 Duijts, Liesbeth, Ramadhani, Made K. and Moll, Henriëtte A. (2009) 'Breastfeeding protects against infectious diseases during infancy in industrialized countries. A systematic review'. *Maternal & Child Nutrition*, 5(3), pp. 199–210.
- 18 Abrahams, Sheryl W. and Labbok, Miriam H. (2011) 'Breastfeeding and Otitis Media: A Review of Recent Evidence'. *Current Allergy and Asthma Reports*, 11(6), p. 508.
- 19 Dogaru, Cristian M., Nyffenegger, Denise, Pescatore, Aniña M., Spycher, Ben D. and Kuehni, Claudia E. (2014) 'Breastfeeding and Childhood Asthma: Systematic Review and Meta-Analysis'. *American Journal of Epidemiology*, 179(10), pp. 1153–1167.
- 20 Victora, Cesar G, Bahl, Rajiv, Barros, Aluisio J D, França, Giovanny V A, et al. (2016) 'Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect'. *The Lancet*, 387(10017), pp. 475–490.
- 21 Duijts, Liesbeth, Jaddoe, Vincent W. V., Hofman, Albert and Moll, Henriëtte A. (2010) 'Prolonged and Exclusive Breastfeeding Reduces the Risk of Infectious Diseases in Infancy'. *Pediatrics*, p. peds.2008-3256.
- 22 Hauck, Fern R., Thompson, John M. D., Tanabe, Kawai O., Moon, Rachel Y. and Vennemann, Mechthild M. (2011) 'Breastfeeding and Reduced Risk of Sudden Infant Death Syndrome: A Meta-analysis'. *Pediatrics*, p. peds.2010-3000.
- 23 Blood-Siegfried, Jane (2009) 'The role of infection and inflammation in sudden infant death syndrome'. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, 31(4), pp. 516–523.

- 24 Horne, R. S. C., Parslow, P. M., Ferens, D., Watts, A.-M. and Adamson, T. M. (2004) 'Comparison of evoked arousability in breast and formula fed infants'. *Archives of Disease in Childhood*, 89(1), pp. 22–25.
- 25 Sullivan, Sandra, Schanler, Richard J., Kim, Jae H., Patel, Aloka L., et al. (2010) 'An Exclusively Human Milk-Based Diet Is Associated with a Lower Rate of Necrotizing Enterocolitis than a Diet of Human Milk and Bovine Milk-Based Products'. *The Journal of Pediatrics*, 156(4), pp. 562-567.e1.
- 26 Kwan, Marilyn L., Buffler, Patricia A., Abrams, Barbara and Kiley, Vincent A. (2004) 'Breastfeeding and the Risk of Childhood Leukemia: A Meta-Analysis'. *Public Health Reports*, 119(6), pp. 521–535.
- 27 Martin, Richard M., Gunnell, David, Owen, Christopher G. and Smith, George Davey (2005) 'Breast-feeding and childhood cancer: A systematic review with metaanalysis'. *International Journal of Cancer*, 117(6), pp. 1020–1031.
- 28 Sternowsky, Hans-J., Moser, Barbara and Szadkowsky, Dieter (2002) 'Arsenic in breast milk during the first 3 months of lactation'. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 205(5), pp. 405–409.
- 29 Björklund, Karin Ljung, Vahter, Marie, Palm, Brita, Grandér, Margaretha, et al. (2012) 'Metals and trace element concentrations in breast milk of first time healthy mothers: a biological monitoring study'. *Environmental Health*, 11(1), p. 92.
- 30 EFSA (2009) 'Scientific Opinion on Arsenic in Food'. *EFSA Journal*, 7(10), p. 1351.
- 31 Reche, M., Pascual, C., Fiandor, A., Polanco, I., et al. (2010) 'The effect of a partially hydrolysed formula based on rice protein in the treatment of infants with cow's milk protein allergy'. *Pediatric Allergy and Immunology*, 21(4p1), pp. 577–585.
- 32 Jackson, Brian P., Taylor, Vivien F., Punshon, Tracy and Cottingham, Kathryn L. (2012) 'Arsenic concentration and speciation in infant formulas and first foods'. *Pure and Applied Chemistry*, 84(2), pp. 215–223.
- 33 Ljung, Karin, Palm, Brita, Grandér, Margaretha and Vahter, Marie (2011) 'High concentrations of essential and toxic elements in infant formula and infant foods – A matter of concern'. *Food Chemistry*, 127(3), pp. 943–951.
- 34 Kramer, Michael S., Chalmers, Beverley, Hodnett, Ellen D., Sevkovskaya, Zinaida, et al. (2001) 'Promotion of Breastfeeding Intervention Trial (PROBIT): A Randomized Trial in the Republic of Belarus'. *JAMA*, 285(4), pp. 413–420.
- 35 Colen, Cynthia G. and Ramey, David M. (2014) 'Is breast truly best? Estimating the effects of breastfeeding on long-term child health and wellbeing in the United States using sibling comparisons'. *Social Science & Medicine*, 109, pp. 55–65.
- 36 Martin, Richard M., Patel, Rita, Kramer, Michael S., Guthrie, Lauren, et al. (2013) 'Effects of Promoting Longer-term and Exclusive Breastfeeding on Adiposity and Insulin-like Growth Factor-I at Age 11.5 Years: A Randomized Trial'. *JAMA*, 309(10), pp. 1005–1013.
- 37 Martin, Richard M., Patel, Rita, Kramer, Michael S., Vilchuck, Konstantin, et al. (2014) 'Effects of Promoting Longer-Term and Exclusive Breastfeeding on Cardiometabolic Risk Factors at Age 11.5 Years'. *Circulation*. [online] Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.005160> (Accessed 17 October 2018)
- 38 Kramer, Michael S., Aboud, Frances, Mironova, Elena, Vanilovich, Irina, et al. (2008) 'Breastfeeding and Child Cognitive Development: New Evidence From a Large Randomized Trial'. *Archives of General Psychiatry*, 65(5), pp. 578–584.
- 39 Evenhouse, Eirik and Reilly, Siobhan (2005) 'Improved Estimates of the Benefits of Breastfeeding Using Sibling Comparisons to Reduce Selection Bias'. *Health Services Research*, 40(6p1), pp. 1781–1802.
- 40 Owen, Christopher G., Martin, Richard M., Whincup, Peter H., Davey-Smith, George, et al. (2005) 'The effect of breastfeeding on mean body mass index throughout life: a quantitative review of published and unpublished observational evidence'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82(6), pp. 1298–1307.
- 41 Owen, Christopher G., Martin, Richard M., Whincup, Peter H., Smith, George Davey and Cook, Derek G. (2005) 'Effect of Infant Feeding on the Risk of Obesity Across the Life Course: A Quantitative Review of Published Evidence'. *Pediatrics*, 115(5), pp. 1367–1377.
- 42 Belfort, Mandy B., Rifas-Shiman, Sheryl L., Kleinman, Ken P., Guthrie, Lauren B., et al. (2013) 'Infant Feeding and Childhood Cognition at Ages 3 and 7 Years: Effects of Breastfeeding Duration and Exclusivity'. *JAMA Pediatrics*, 167(9), pp. 836–844.
- 43 Brion, Marie-Jo A., Lawlor, Debbie A., Matijasevich, Alicia, Horta, Bernardo, et al. (2011) 'What are the causal effects of breastfeeding on IQ, obesity and blood pressure? Evidence from comparing high-income with middle-income cohorts'. *International Journal of Epidemiology*, 40(3), pp. 670–680.

- 44 Innis, Sheila M. (2014) 'Impact of maternal diet on human milk composition and neurological development of infants'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99(3), pp. 734S-741S.
- 45 Dieterich, Christine M., Felice, Julia P., O'Sullivan, Elizabeth and Rasmussen, Kathleen M. (2013) 'Breastfeeding and Health Outcomes for the Mother-Infant Dyad'. *Pediatric clinics of North America*, 60(1), pp. 31-48.
- 46 Oken, Emily, Patel, Rita, Guthrie, Lauren B., Vilchuck, Konstantin, et al. (2013) 'Effects of an intervention to promote breastfeeding on maternal adiposity and blood pressure at 11.5 y postpartum: results from the Promotion of Breastfeeding Intervention Trial, a cluster-randomized controlled trial'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 98(4), pp. 1048-1056.

## Donner de la viande à son bébé ?

La période entre 6 et 12 mois est reconnue comme étant l'une des plus à risque en termes de carences alimentaires. Par rapport aux calories qu'ils consomment, les bébés entre 6 et 12 mois ont besoin d'environ 9 fois la quantité de fer d'un adulte et 4 fois la quantité de zinc<sup>1</sup>. Pour le fer, comme pour le zinc, donner des compléments alimentaires à la mère n'est pas suffisant<sup>2,3</sup>. On peut se demander comment faisaient alors nos ancêtres pendant si longtemps pour ne pas être en carence ? En fait, le régime alimentaire des chasseurs-cueilleurs se trouve être composé principalement de gibiers, poissons, mollusques et insectes apportant 45 à 65% des calories nécessaires<sup>1</sup>. Les protéines animales sont aussi une source importante de fer et de zinc. Le reste de leur alimentation est composé de différentes parties de plantes sauvages (feuilles, fleurs, noix, graines, racines et fruits) qui sont souvent plus riches en oméga-3 que les plantes cultivées<sup>4</sup> (voir article sur le sevrage).

D'après ce qui précède, il semble donc important de donner de la viande à son bébé pour l'aider notamment à satisfaire ses besoins en fer et en zinc<sup>5,6</sup>. Une des raisons pour laquelle la viande est si bonne pour l'enfant est qu'elle contient du fer dit « héminique » qui est facilement absorbé par l'organisme : 25 à 35% du fer provenant de viande est absorbé par le corps contre 5 % pour le fer provenant de légumes ou de plantes<sup>7,8</sup>. De plus le fer héminique facilite l'absorption de fer non-héminique présent dans le même repas<sup>9</sup>. Le foie est aussi une source très riche en fer et en zinc. Il peut toutefois accumuler des éléments toxiques et il n'est pas encore clair quelle serait l'impact d'une consommation régulière de foie pour un bébé<sup>7</sup>.

La viande est aussi une source intéressante d'oméga-3 (notamment le DHA) et d'acide arachidonique, un oméga-6 présent uniquement dans la viande animale. Ces acides gras jouent un rôle important dans le développement de l'enfant et une étude avait même trouvé que les bébés consommant plus de viande avaient un meilleur développement moteur<sup>10</sup>. Une autre étude rapportait que des bébés entre 5 et 7 mois toujours allaités mais nourris en parallèle avec de la viande de bœuf hachée avaient une plus grande circonférence crânienne et interagissaient davantage avec leur environnement physique et sociale que ceux nourris avec des céréales enrichies en fer<sup>11</sup>.

### **Et si on est végétarien ou végétalien, que faire ?**

Il convient dans ce cas de faire doublement attention à ce que votre bébé ne développe pas de carences en fer ou en zinc. Deux études hollandaises ayant suivies des bébés nourris avec des régimes végétaliens (c'est-à-dire sans œufs, viande, poisson, ou produits laitiers) avaient rapportés de nombreuses carences

(protéine, vitamine B2, B-12, D, fer et calcium), des retards de croissance, et un développement psychomoteur plus lent. Le lait des mères toujours allaitantes contenait aussi moins de vitamine B-12, de calcium et de magnésium. Il leur était donc recommandé de compléter leur régime avec du gras (20-25 g/jour), des poisson gras (100-150g par jour) et des produits laitiers (minimum 150–250 g/ jour)<sup>12,13</sup>. Une autre étude ayant suivi 22 enfants végétariens (entre 2 et 18 ans) et 18 omnivores en Pologne rapportaient significativement plus de carences en fer chez les enfants végétariens (10 d'entre eux dont 4 qui consommaient pourtant du poisson ou des œufs, contre 2 enfants dans le groupe omnivore)<sup>14</sup>. Il semble donc important pour les bébés végétariens de prendre des céréales enrichis en fer et en zinc (attention car toutes les compagnies n'enrichissent pas forcément en zinc), et de compléter avec du lait artificiel conçu pour assurer la plupart des besoins nutritionnels propres à l'âge de l'enfant<sup>15</sup>. Une étude rapportait que seul 2.5% des bébés nourris avec des céréales enrichis en fer avaient des carences en fer contre 14% dans le groupe témoin<sup>16</sup>. Si votre bébé ne les aime pas trop, une étude montrait que les bébés allaités acceptaient plus facilement les céréales lorsque ceux-ci étaient mélangées au lait maternel<sup>17</sup> (voir aussi notre article sur les céréales).

Une revue de littérature sur la question concluait, que même si un régime végétarien équilibré incluant des œuf et du lait pouvait a priori assurer tous les besoins nutritionnels de l'enfant, plus ce régime devient strict, et plus les enfants sont jeunes, plus ils sont à risque de développer des carences<sup>18</sup>. Cette revue proposait notamment une série de recommandations pour les bébés végétariens entre 0 et 12 mois:

**Pour ceux nourris au lait maternel:**

- Mère végétarienne (consommant de la viande ou du poisson moins d'une fois par semaine): vérifier les niveaux de vitamine B12 de la mère pour s'assurer qu'il n'y a pas de carences
- Mère végétalienne (végan): donner des compléments en vitamine B12 à la mère et à son enfant

**Pour ceux nourris au lait artificiel:**

- Les laits végétaux (riz, soja, amande...) ne sont pas adaptés pour le bébé même s'ils sont enrichis en calcium
- Seuls les laits artificiels pour bébé sont indiqués

**Pour le sevrage:**

- Continuer à allaiter en parallèle ou à donner au moins 400ml de lait artificiel par jour pour assurer une bonne source de protéines et de calcium

- Des purées de légumes ou de tofu peuvent être proposées sans risque à partir de 6 mois (voir aussi la section sur les allergies dans notre article sur le sevrage)
- Considérer de donner des compléments en fer pour les bébés toujours allaités à partir de 6 mois
- Assurer des repas suffisamment riches en calories en ajoutant par exemple de l'huile riche en acide linoléique (un oméga-3), comme l'huile de lin, de colza ou de noix
- S'assurer pour les parents d'une bonne connaissance de recettes et de l'accès à une bonne variété de nourriture

Tenir un journal des repas de la semaine et le faire évaluer par un diététicien professionnel

## Références

- 1 Dewey, Kathryn G. (2013) 'The Challenge of Meeting Nutrient Needs of Infants and Young Children during the Period of Complementary Feeding: An Evolutionary Perspective'. *The Journal of Nutrition*, 143(12), pp. 2050–2054.
- 2 Krebs, N. F., Reidinger, C. J., Hartley, S., Robertson, A. D. and Hambidge, K. M. (1995) 'Zinc supplementation during lactation: effects on maternal status and milk zinc concentrations'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 61(5), pp. 1030–1036.
- 3 Siimes, Martti A., Salmenperä, Leena and Perheentupa, Jaakko (1984) 'Exclusive breast-feeding for 9 months: Risk of iron deficiency'. *The Journal of Pediatrics*, 104(2), pp. 196–199.
- 4 Cordain, L., Watkins, B. A., Florant, G. L., Kelher, M., et al. (2002) 'Fatty acid analysis of wild ruminant tissues: evolutionary implications for reducing diet-related chronic disease'. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56(3), pp. 181–191.
- 5 Olaya, Gilma A., Lawson, Margaret and Fewtrell, Mary S. (2013) 'Efficacy and safety of new complementary feeding guidelines with an emphasis on red meat consumption: a randomized trial in Bogota, Colombia'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 98(4), pp. 983–993.
- 6 Krebs, Nancy F., Westcott, Jamie E., Culbertson, Diana L., Sian, Lei, et al. (2012) 'Comparison of complementary feeding strategies to meet zinc requirements of older breastfed infants'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 96(1), pp. 30–35.
- 7 Hambidge, K. Michael, Sheng, Xiaoyang, Mazariegos, Manolo, Jiang, Tianjiang, et al. (2011) 'Evaluation of meat as a first complementary food for breastfed infants: impact on iron intake'. *Nutrition Reviews*, 69(suppl\_1), pp. S57–S63.
- 8 Davidsson, Lena, Kastenmayer, Peter, Szajewska, Hanna, Hurrell, Richard F. and Barclay, Denis (2000) 'Iron bioavailability in infants from an infant cereal fortified with ferric pyrophosphate or ferrous fumarate'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 71(6), pp. 1597–1602.
- 9 Cook, J. D. and Monsen, E. R. (1976) 'Food iron absorption in human subjects. III. Comparison of the effect of animal proteins on nonheme iron absorption'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 29(8), pp. 859–867.
- 10 Morgan, Jane, Taylor, Andrew and Fewtrell, Mary (2004) 'Meat Consumption is Positively Associated with Psychomotor Outcome in Children up to 24 Months of Age'. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 39(5), p. 493.
- 11 Krebs, Nancy F., Westcott, Jamie E., Butler, Nancy, Robinson, Cordelia, et al. (2006) 'Meat as a First Complementary Food for Breastfed Infants: Feasibility and Impact on Zinc Intake and Status'. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 42(2), p. 207.
- 12 Dagnelie, P. C. and van Staveren, W. A. (1994) 'Macrobiotic nutrition and child health: results of a population-based, mixed-longitudinal cohort study in The Netherlands'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 59(5), pp. 1187S–1196S.
- 13 Dagnelie, P. C., van Staveren, W. A., Vergote, F. J., Dingjan, P. G., et al. (1989) 'Increased risk of vitamin B-12 and iron deficiency in infants on macrobiotic diets'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 50(4), pp. 818–824.
- 14 Gorczyca, Daiva, Prescha, Anna, Szeremeta, Karolina and Jankowski, Adam (2013) 'Iron Status and Dietary Iron Intake of Vegetarian Children from Poland'. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 62(4), pp. 291–297.
- 15 Dewey, K. (2002) 'Guiding principles for complementary feeding of the breastfed child. | POPLINE.org'. *Pan American Health Organization [PAHO], Division of Health Promotion and Protection, Food and Nutrition Program*, p. 37.
- 16 Ziegler, Ekhard E., Nelson, Steven E. and Jeter, Janice M. (2009) 'Iron status of breastfed infants is improved equally by medicinal iron and iron-fortified cereal'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 90(1), pp. 76–87.
- 17 Mennella, J. A. and Beauchamp, G. K. (1997) 'Mothers' Milk Enhances the Acceptance of Cereal during Weaning'. *Pediatric Research*, 41(2), pp. 188–192.
- 18 Van Winckel, Myriam, Vande Velde, Saskia, De Bruyne, Ruth and Van Biervliet, Stephanie (2011) 'Clinical practice: vegetarian infant and child nutrition'. *European Journal of Pediatrics*, 170(12), pp. 1489–1494.

## Le sevrage, quand commencer ?

Le lait maternel est la principale nourriture pour le bébé, lui prodiguant pratiquement tous les nutriments dont il a besoin (mis à part parfois la vitamine K et D). Mais après six mois, plusieurs nutriments peuvent devenir problématiques pour l'enfant exclusivement allaité.

### **Les carences possibles**

La première carence possible est celle en fer. Le fer est essentiel surtout au développement cérébral<sup>1-3</sup> et des carences en fer ont été associés à des problèmes cognitifs et comportementaux<sup>4-11</sup>. Les bébés naissent avec une bonne réserve en fer transmise par la mère pendant la grossesse. Ils en ont besoin pour soutenir leur croissance rapide. Cependant, le lait maternel étant pauvre en fer, les bébés vont rapidement puiser dans leurs réserves. Pour la plupart d'entre eux, ces réserves seront épuisées vers 6 mois, mais cela peut varier de 3 à 8 mois dépendamment entre autres de la taille du bébé, de la vitesse de croissance, du moment où le cordon a été coupé ou encore du moment où le bébé commence à tester d'autres aliments<sup>12-15</sup>.

Les carences en zinc sont aussi à prendre en compte à partir de 6 mois<sup>16</sup>. Le zinc est un nutriment essentiel pour l'activité de plus de 300 enzymes, le contrôle de l'expression génétique, ou encore la croissance cellulaire<sup>17-20</sup>. Des carences en zinc peuvent être associées à des problèmes d'immunité, des ralentissements de la cicatrisation, des troubles de la croissance ou des maladies dégénératives<sup>17,20</sup>.

La période entre 6 et 12 mois est reconnue comme étant l'une des plus à risque en termes de carences alimentaires. Par rapport aux calories qu'ils consomment, les bébés entre 6 et 12 mois ont besoin d'environ 9 fois la quantité de fer d'un adulte et 4 fois la quantité de zinc<sup>21</sup>. Pour le fer, comme pour le zinc, donner des compléments alimentaires à la mère n'est pas suffisant<sup>16,22</sup>. Par contre donner au bébé des céréales enrichies en fer ou des compléments alimentaires peut largement diminuer les risques de carences<sup>23</sup>, mais malheureusement à travers le monde, la plupart des bébés n'y ont pas accès. Ce n'est donc pas un hasard si la malnutrition et les retards de croissances sont extrêmement communs chez les bébés et les jeunes enfants dans les pays pauvres<sup>21</sup>. Avant l'accès aux céréales enrichies en fer, les carences étaient aussi communes dans les pays occidentaux<sup>24</sup>. Et pourtant même aujourd'hui, dans des pays développés comme en Europe ou aux Etats-Unis, 5 à 20% des bébés entre 1 et 3 ans seraient en carence de fer<sup>3,25-</sup>

<sup>29</sup> et 20 à 40% des bébés de 12 mois auraient des taux faibles en zinc, notamment les bébés allaités<sup>30-32</sup>.

On peut se demander comment faisaient alors nos ancêtres pendant si longtemps pour ne pas être en carence ? En fait, le régime alimentaire des chasseurs-cueilleurs se trouve être composé principalement de gibiers, poissons, mollusques et insectes apportant 45 à 65% des calories nécessaires<sup>1</sup>. Les protéines animales sont une aussi source importante de fer et de zinc. Le reste de leur alimentation est composé de différentes parties de plantes sauvages (feuilles, fleurs, noix, graines, racines et fruits) qui sont souvent plus riches en oméga 3 que les plantes cultivées<sup>34</sup>. L'oméga 3 DHA qui est particulièrement important pour le développement du bébé est aussi présent dans le lait maternel<sup>35,36</sup> (Voir notre article lait maternel vs lait artificiel).

En bref, même si le lait maternel est un aliment incroyable, il n'est pas suffisant pour les bébés plus âgés. C'est pourquoi à partir de 6 mois, l'introduction d'aliments solides dans le régime alimentaire du bébé est un sujet important. Dans le cas des bébés nourris au lait artificiel ces problématiques se posent moins. Ces laits sont conçus pour couvrir largement les besoins nutritionnels des bébés, et des carences sont en effet très rares avec les laits artificiels<sup>32,33</sup>.

### **Risque de malnutrition ?**

Plusieurs études randomisées contrôlées (le plus rigoureux type d'étude) ont exploré cette question. Elles demandent généralement à un groupe de mamans d'allaiter exclusivement jusqu'à 6 mois et à un autre groupe de commencer la diversification à 4 mois. Ces études n'ont trouvé aucune différence dans les taux de croissance entre les 2 groupes suggérant que dans les deux cas les bébés reçoivent une quantité de calories et nutriments suffisante pour assurer une croissance normale. Sans parler de carence, une étude rapportait cependant que les bébés de moins de 2.5 kg dans le groupe exclusivement allaité jusqu'à 6 mois avait des taux de fer inférieur à ceux de l'autre groupe<sup>37-43</sup>.

Une revue de littérature concernant des études observationnelles concluait aussi que l'allaitement exclusif jusqu'à 6 mois semble assurer une quantité suffisante de nutriments mais que des risques de carences reste tout de même possible pour les bébés les plus fragiles. Le même article soulignait que les données étaient insuffisantes pour estimer l'impact d'un allaitement exclusif plus long que 6 mois<sup>44</sup>.

### **Risques d'infections respiratoires ou intestinales**

Dans les pays dits en voie de développement où l'accès à de l'eau potable ou à des moyens de réfrigération est limité, le fait d'allaiter exclusivement jusqu'à 6 mois plutôt que 4 mois diminue significativement les risques d'infections respiratoires ou intestinales par rapport à un allaitement exclusif<sup>44,45</sup>.

Dans les pays dits développés, le calcul risque-bénéfice est sensiblement différent. Sur 12 études, une revue de littérature publiée en 2012 n'en trouvait qu'une seule rapportant une très légère augmentation du risque d'infections intestinales légères (i.e. diarrhée) chez les bébés allaités jusqu'à 3-4 mois comparés à ceux allaités jusqu'à 6 mois<sup>46</sup>. Cette revue de littérature ainsi que d'autres études réalisées après ne trouvaient aucun effet de la diversification à partir de 4 mois par rapport à 6 mois sur les risques d'hospitalisation, de fièvres ou d'infections respiratoires<sup>37,39,44,46,47</sup>.

### **Risques de maladies auto-immunes (cœliaque, diabète, allergie)**

**La maladie cœliaque** est une réponse immunitaire au gluten, une protéine présente notamment dans le blé, l'orge et le seigle. Elle provoque une inflammation et des dégâts au niveau de l'intestin. **Le diabète de type 1** est causé lui par le système immunitaire attaquant les cellules de pancréas chargées de produire l'insuline qui régule le taux de glucose dans le sang. Dans le cas des **allergies alimentaires**, le système immunitaire attaque les protéines présentes dans ces aliments comme si c'était des agents pathogènes, ce qui peut donner lieu à des réactions allergiques (asthme, urticaire, gonflement des lèvres ou de la gorge, eczéma, troubles digestifs...).

Lorsqu'un bébé commence à diversifier sa nourriture, son système digestif est envahi par de nouvelles protéines. Si l'introduction est trop précoce, le système immunitaire semble être trop immature pour répondre de manière appropriée. Si l'introduction est trop tardive, le système immunitaire y répondra comme il le ferait pour un agent pathogène. Il semblerait donc qu'il existe une période pendant laquelle le système immunitaire peut se familiariser avec ces nouvelles protéines pour mieux les tolérer.

Ainsi, exposer des bébés au gluten avant 3 mois ou après 6-7 mois semble augmenter les risques de devenir cœliaque<sup>48-50</sup>. De manière similaire, l'exposition aux céréales avant 4 mois ou après 6-7 mois semble augmenter les risques de diabète de type 1<sup>51-53</sup>.

Idem pour les allergies alimentaires, la période optimale semble être entre 4 et 6 mois. Une étude rapporte que les enfants exposés au blé après leurs 6<sup>e</sup> mois avaient 4 fois plus de chances de développer une allergie<sup>54</sup>. Une autre étude rapportait que les enfants ayant le moins de risques d'être allergique aux œufs

étaient ceux les ayant testés entre 4 et 6 mois. Ceux ayant été exposés aux œufs pour la première fois entre 10 et 12 mois avaient six fois plus de chances d'être allergiques<sup>55</sup>. Une 3<sup>e</sup> étude rapportait que les enfants anglais avaient 10 fois plus de chances d'être allergiques aux cacahuètes que les enfants israéliens<sup>56</sup>. Les auteurs faisaient l'hypothèse que cela était dû au fait que les aliments à base d'arachides ne sont en général pas donnés aux bébés en Angleterre contrairement aux bébés en Israël. Cette hypothèse a été confirmée par une étude randomisée contrôlée<sup>57</sup>.

Certaines études ont suggéré que l'allaitement pouvait prévenir le développement de certaines allergies mais les données restent encore très controversées sur ce point. En effet des études n'ont pas trouvé cet effet et d'autres ont rapporté des effets négatifs de l'allaitement<sup>58-63</sup>. Certaines études suggèrent que ces résultats contradictoires sont dus au fait que les précédents travaux ne prenaient pas toujours en compte l'allaitement pendant la période au cours de laquelle les aliments étaient présentés pour la première fois<sup>64</sup> mais cette hypothèse n'a pas encore été testée expérimentalement.

### **Et le bébé dans tout ça ?**

En parallèle de ces débats concernant l'âge optimal pour la diversification, il faut garder en mémoire que chaque bébé se développe différemment et qu'il convient donc rester flexible<sup>65</sup>.

Pour être prêt à ingurgiter des aliments solides, votre bébé doit pouvoir contrôler l'ouverture et la fermeture de sa bouche sur l'aliment et l'ingurgiter ensuite sans s'étouffer. Il doit aussi être capable de vous faire comprendre d'une manière ou d'une autre le moment où il est prêt pour une autre bouchée et le moment où il a terminé. Il est notamment important qu'il puisse contrôler suffisamment les muscles de son dos, sa nuque et sa tête pour se tenir droit (essayer de manger un yaourt en gardant le menton sur la poitrine ou en tournant la tête sur le côté). C'est le cas en général entre 4 et 6 mois, même s'il peut y avoir une variabilité notamment pour les bébés nés prématurément<sup>66,67</sup>.

La capacité à mâcher des aliments solides se développe particulièrement entre 6 et 10 mois<sup>68</sup>. Les bébés qui mangent des aliments nécessitant d'être mâchés reçoivent aussi plus de nutriments que ceux nourris avec des purées, probablement du fait que ces aliments contiennent moins d'eau<sup>67</sup>. De plus, dans une étude longitudinale des bébés ayant commencé les aliments solides après 10 mois avaient aussi plus de difficulté à manger à 15 mois et à 7 ans<sup>69,70</sup>.

## Références

- 1 Carlson, Erik S., Tkac, Ivan, Magid, Rhamy, O'Connor, Michael B., et al. (2009) 'Iron Is Essential for Neuron Development and Memory Function in Mouse Hippocampus'. *The Journal of Nutrition*, 139(4), pp. 672–679.
- 2 Beard, John (2003) 'Iron Deficiency Alters Brain Development and Functioning'. *The Journal of Nutrition*, 133(5), pp. 1468S-1472S.
- 3 Domellöf, Magnus, Braegger, Christian, Campoy, Cristina, Colomb, Virginie, et al. (2014) 'Iron Requirements of Infants and Toddlers'. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 58(1), p. 119.
- 4 Lozoff, B., Brittenham, G. M., Wolf, A. W., McClish, D. K., et al. (1987) 'Iron deficiency anemia and iron therapy effects on infant developmental test performance'. *Pediatrics*, 79(6), pp. 981–995.
- 5 Lozoff, Betsy, Beard, John, Connor, James, Felt, Barbara, et al. (2006) 'Long-Lasting Neural and Behavioral Effects of Iron Deficiency in Infancy'. *Nutrition reviews*, 64(5 Pt 2), pp. S34-S91.
- 6 Carter, R. Colin, Jacobson, Joseph L., Burden, Matthew J., Armony-Sivan, Rinat, et al. (2010) 'Iron deficiency anemia and cognitive function in infancy'. *Pediatrics*, 126(2), pp. e427-434.
- 7 Riggins, Tracy, Miller, Neely C., Bauer, Patricia J., Georgieff, Michael K. and Nelson, Charles A. (2009) 'Consequences of low neonatal iron status due to maternal diabetes mellitus on explicit memory performance in childhood'. *Developmental Neuropsychology*, 34(6), pp. 762–779.
- 8 Roncagliolo, M., Garrido, M., Walter, T., Peirano, P. and Lozoff, B. (1998) 'Evidence of altered central nervous system development in infants with iron deficiency anemia at 6 mo: delayed maturation of auditory brainstem responses'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 68(3), pp. 683–690.
- 9 Monga, Madhulika, Walia, V., Gandhi, A., Chandra, J. and Sharma, Sunita (2010) 'Effect of iron deficiency anemia on visual evoked potential of growing children'. *Brain & Development*, 32(3), pp. 213–216.
- 10 Angulo-Barroso, Rosa M., Schapiro, Lauren, Liang, Weiland, Rodrigues, Onike, et al. (2011) 'Motor development in 9-month-old infants in relation to cultural differences and iron status'. *Developmental Psychobiology*, 53(2), pp. 196–210.
- 11 Lozoff, B., Klein, N. K., Nelson, E. C., McClish, D. K., et al. (1998) 'Behavior of infants with iron-deficiency anemia'. *Child Development*, 69(1), pp. 24–36.
- 12 Chantry, Caroline J., Howard, Cynthia R. and Auinger, Peggy (2007) 'Full Breastfeeding Duration and Risk for Iron Deficiency in U.S. Infants'. *Breastfeeding Medicine*, 2(2), pp. 63–73.
- 13 Calvo, Elvira B., Galindo, Ana C. and Aspres, Norma B. (1992) 'Iron Status in Exclusively Breast-Fed Infants'. *Pediatrics*, 90(3), pp. 375–379.
- 14 Hopkins, David, Emmett, Pauline, Steer, Colin, Rogers, Imogen, et al. (2007) 'Infant feeding in the second 6 months of life related to iron status: an observational study'. *Archives of Disease in Childhood*, 92(10), pp. 850–854.
- 15 Dewey, Kathryn G. and Chaparro, Camila M. (2007) 'Session 4: Mineral metabolism and body composition Iron status of breast-fed infants: Symposium on "Nutrition in early life: new horizons in a new century"'. *Proceedings of the Nutrition Society*, 66(3), pp. 412–422.
- 16 Krebs, N. F., Reidinger, C. J., Hartley, S., Robertson, A. D. and Hambidge, K. M. (1995) 'Zinc supplementation during lactation: effects on maternal status and milk zinc concentrations'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 61(5), pp. 1030–1036.
- 17 Prasad, A. S. (1995) 'Zinc: an overview'. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 11(1 Suppl), pp. 93–99.
- 18 Prasad, Ananda S. (2013) 'Discovery of human zinc deficiency: its impact on human health and disease'. *Advances in Nutrition (Bethesda, Md.)*, 4(2), pp. 176–190.
- 19 MacDonald, Ruth S. (2000) 'The Role of Zinc in Growth and Cell Proliferation'. *The Journal of Nutrition*, 130(5), pp. 1500S-1508S.

- 20 Fukada, Toshiyuki, Yamasaki, Satoru, Nishida, Keigo, Murakami, Masaaki and Hirano, Toshio (2011) 'Zinc homeostasis and signaling in health and diseases: Zinc signaling'. *Journal of biological inorganic chemistry: JBIC: a publication of the Society of Biological Inorganic Chemistry*, 16(7), pp. 1123–1134.
- 21 Dewey, Kathryn G. (2013) 'The Challenge of Meeting Nutrient Needs of Infants and Young Children during the Period of Complementary Feeding: An Evolutionary Perspective'. *The Journal of Nutrition*, 143(12), pp. 2050–2054.
- 22 Siimes, Martti A., Salmenperä, Leena and Perheentupa, Jaakko (1984) 'Exclusive breast-feeding for 9 months: Risk of iron deficiency'. *The Journal of Pediatrics*, 104(2), pp. 196–199.
- 23 Ziegler, Ekhard E., Nelson, Steven E. and Jeter, Janice M. (2009) 'Iron status of breastfed infants is improved equally by medicinal iron and iron-fortified cereal'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 90(1), pp. 76–87.
- 24 Yip, Ray, Binkin, Nancy J., Fleshood, Lee and Trowbridge, Frederick L. (1987) 'Declining Prevalence of Anemia Among Low-Income Children in the United States'. *JAMA*, 258(12), pp. 1619–1623.
- 25 Hay, G., Sandstad, B., Whitelaw, A. and Borch-Johnsen, B. (2004) 'Iron status in a group of Norwegian children aged 6-24 months'. *Acta Paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, 93(5), pp. 592–598.
- 26 Thane, C. W., Walmsley, C. M., Bates, C. J., Prentice, A. and Cole, T. J. (2000) 'Risk factors for poor iron status in British toddlers: further analysis of data from the National Diet and Nutrition Survey of children aged 1.5-4.5 years'. *Public Health Nutrition*, 3(4), pp. 433–440.
- 27 Male, C., Persson, L. A., Freeman, V., Guerra, A., et al. (2001) 'Prevalence of iron deficiency in 12-mo-old infants from 11 European areas and influence of dietary factors on iron status (Euro-Growth study)'. *Acta Paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, 90(5), pp. 492–498.
- 28 Bramhagen, A. C. and Axelsson, I. (1999) 'Iron status of children in southern Sweden: effects of cow's milk and follow-on formula'. *Acta Paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, 88(12), pp. 1333–1337.
- 29 Vendt, Neve, Grünberg, Heli, Leedo, Sirje, Tillmann, Vallo and Talvik, Tiina (2007) 'Prevalence and causes of iron deficiency anemias in infants aged 9 to 12 months in Estonia'. *Medicina*, 43(12), p. 947.
- 30 Krebs, Nancy F., Westcott, Jamie E., Butler, Nancy, Robinson, Cordelia, et al. (2006) 'Meat as a First Complementary Food for Breastfed Infants: Feasibility and Impact on Zinc Intake and Status'. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 42(2), p. 207.
- 31 Persson, Lå, Lundström, M., Lönnerdal, B. and Hernell, O. (1998) 'Are weaning foods causing impaired iron and zinc status in 1-year-old Swedish infants? A cohort study'. *Acta Paediatrica*, 87(6), pp. 618–622.
- 32 Sezer, Rabia Gönül, Aydemir, Gökhan, Akcan, Abdullah Bars, Bayoglu, Duygu Somen, et al. (2012) 'Effect of Breastfeeding on Serum Zinc Levels and Growth in Healthy Infants'. *Breastfeeding Medicine*, 8(2), pp. 159–163.
- 33 Baker, Robert D., Greer, Frank R. and Nutrition, The Committee on (2010) 'Diagnosis and Prevention of Iron Deficiency and Iron-Deficiency Anemia in Infants and Young Children (0–3 Years of Age)'. *Pediatrics*, 126(5), pp. 1040–1050.
- 34 Cordain, L., Watkins, B. A., Florant, G. L., Kelher, M., et al. (2002) 'Fatty acid analysis of wild ruminant tissues: evolutionary implications for reducing diet-related chronic disease'. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56(3), pp. 181–191.
- 35 Birch, Eileen E., Carlson, Susan E., Hoffman, Dennis R., Fitzgerald-Gustafson, Kathleen M., et al. (2010) 'The DIAMOND (DHA Intake And Measurement Of Neural Development) Study: a double-masked, randomized controlled clinical trial of the maturation of infant visual acuity as a function of the dietary level of docosahexaenoic acid'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 91(4), pp. 848–859.
- 36 Campoy, Cristina, Escolano-Margarit, Ma Victoria, Anjos, Tania, Szajewska, Hania and Uauy, Ricardo (2012) 'Omega 3 fatty acids on child growth, visual acuity and neurodevelopment'. *British Journal of Nutrition*, 107(S2), pp. S85–S106.
- 37 Cohen, R. J., Brown, K. H., Dewey, K. G., Canahuati, J. and Landa Rivera, L. (1994) 'Effects of age of introduction of complementary foods on infant breast milk intake, total energy

- intake, and growth: a randomised intervention study in Honduras'. *The Lancet*, 344(8918), pp. 288–293.
- 38 Dewey, K. G., Cohen, R. J., Rivera, L. L. and Brown, K. H. (1998) 'Effects of age of introduction of complementary foods on iron status of breast-fed infants in Honduras'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 67(5), pp. 878–884.
- 39 Dewey, Kathryn G., Cohen, Roberta J., Brown, Kenneth H. and Rivera, Leonardo Landa (1999) 'Age of introduction of complementary foods and growth of term, low-birth-weight, breast-fed infants: a randomized intervention study in Honduras'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 69(4), pp. 679–686.
- 40 Dewey, Kathryn G., Cohen, Roberta J., Brown, Kenneth H. and Rivera, Leonardo Landa (2001) 'Effects of Exclusive Breastfeeding for Four versus Six Months on Maternal Nutritional Status and Infant Motor Development: Results of Two Randomized Trials in Honduras'. *The Journal of Nutrition*, 131(2), pp. 262–267.
- 41 Jonsdottir, Olof H., Kleinman, Ronald E., Wells, Jonathan C., Fewtrell, Mary S., et al. (2014) 'Exclusive breastfeeding for 4 versus 6 months and growth in early childhood'. *Acta Paediatrica*, 103(1), pp. 105–111.
- 42 Jonsdottir, Olof H., Thorsdottir, Inga, Hibberd, Patricia L., Fewtrell, Mary S., et al. (2012) 'Timing of the Introduction of Complementary Foods in Infancy: A Randomized Controlled Trial'. *Pediatrics*, 130(6), pp. 1038–1045.
- 43 Wells, Jonathan CK, Jonsdottir, Olof H., Hibberd, Patricia L., Fewtrell, Mary S., et al. (2012) 'Randomized controlled trial of 4 compared with 6 mo of exclusive breastfeeding in Iceland: differences in breast-milk intake by stable-isotope probe'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 96(1), pp. 73–79.
- 44 Kramer, Michael S. and Kakuma, Ritsuko (2012) 'Optimal duration of exclusive breastfeeding'. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (8). [online] Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003517.pub2/abstract> (Accessed 16 January 2019)
- 45 Popkin, Barry M., Adair, Linda, Akin, John S., Black, Robert, et al. (1990) 'Breast-feeding and Diarrheal Morbidity'. *Pediatrics*, 86(6), pp. 874–882.
- 46 Kramer, Michael S., Guo, Tong, Platt, Robert W., Sevkovskaya, Zinaida, et al. (2003) 'Infant growth and health outcomes associated with 3 compared with 6 mo of exclusive breastfeeding'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 78(2), pp. 291–295.
- 47 Quigley, M. A., Kelly, Y. J. and Sacker, A. (2009) 'Infant feeding, solid foods and hospitalisation in the first 8 months after birth'. *Archives of Disease in Childhood*, 94(2), pp. 148–150.
- 48 Ludvigsson, Jonas F. and Fasano, Alessio (2012) 'Timing of Introduction of Gluten and Celiac Disease Risk'. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 60(Suppl. 2), pp. 22–29.
- 49 Norris, Jill M., Barriga, Katherine, Hoffenberg, Edward J., Taki, Iman, et al. (2005) 'Risk of Celiac Disease Autoimmunity and Timing of Gluten Introduction in the Diet of Infants at Increased Risk of Disease'. *JAMA*, 293(19), pp. 2343–2351.
- 50 Størdal, Ketil, White, Richard A. and Eggesbø, Merete (2013) 'Early Feeding and Risk of Celiac Disease in a Prospective Birth Cohort'. *Pediatrics*, 132(5), pp. e1202–e1209.
- 51 Frederiksen, Brittni, Kroehl, Miranda, Lamb, Molly M., Seifert, Jennifer, et al. (2013) 'Infant Exposures and Development of Type 1 Diabetes Mellitus: The Diabetes Autoimmunity Study in the Young (DAISY)'. *JAMA Pediatrics*, 167(9), pp. 808–815.
- 52 Norris, Jill M., Barriga, Katherine, Klingensmith, Georgeanna, Hoffman, Michelle, et al. (2003) 'Timing of Initial Cereal Exposure in Infancy and Risk of Islet Autoimmunity'. *JAMA*, 290(13), pp. 1713–1720.
- 53 Ziegler, Anette-G., Schmid, Sandra, Huber, Doris, Hummel, Michael and Bonifacio, Ezio (2003) 'Early Infant Feeding and Risk of Developing Type 1 Diabetes-Associated Autoantibodies'. *JAMA*, 290(13), pp. 1721–1728.
- 54 Poole, Jill A., Barriga, Kathy, Leung, Donald Y. M., Hoffman, Michelle, et al. (2006) 'Timing of Initial Exposure to Cereal Grains and the Risk of Wheat Allergy'. *Pediatrics*, 117(6), pp. 2175–2182.

- 55 Koplin, Jennifer J., Osborne, Nicholas J., Wake, Melissa, Martin, Pamela E., et al. (2010) 'Can early introduction of egg prevent egg allergy in infants? A population-based study'. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 126(4), pp. 807–813.
- 56 Du Toit, George, Katz, Yitzhak, Sasieni, Peter, Mesher, David, et al. (2008) 'Early consumption of peanuts in infancy is associated with a low prevalence of peanut allergy'. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 122(5), pp. 984–991.
- 57 Du Toit, George, Roberts, Graham, Sayre, Peter H., Bahnson, Henry T., et al. (2015) 'Randomized Trial of Peanut Consumption in Infants at Risk for Peanut Allergy'. *New England Journal of Medicine*, 372(9), pp. 803–813.
- 58 Odijk, J. van, Kull, I., Borres, M. P., Brandtzaeg, P., et al. (2003) 'Breastfeeding and allergic disease: a multidisciplinary review of the literature (1966–2001) on the mode of early feeding in infancy and its impact on later atopic manifestations'. *Allergy*, 58(9), pp. 833–843.
- 59 Laubereau, Birgit, Brockow, Inken, Zirngibl, Angelika, Koletzko, Sibylle, et al. (2004) 'Effect of breast-feeding on the development of atopic dermatitis during the first 3 years of life—results from the GINI-birth cohort study'. *The Journal of Pediatrics*, 144(5), pp. 602–607.
- 60 Kramer, Michael S., Matush, Lidia, Vanilovich, Irina, Platt, Robert, et al. (2007) 'Effect of prolonged and exclusive breast feeding on risk of allergy and asthma: cluster randomised trial'. *BMJ*, 335(7624), p. 815.
- 61 Matheson, Melanie Claire, Erbas, Bircan, Balasuriya, Aindralal, Jenkins, Mark Andrew, et al. (2007) 'Breast-feeding and atopic disease: A cohort study from childhood to middle age'. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 120(5), pp. 1051–1057.
- 62 Nwaru, B. I., Craig, L. C. A., Allan, K., Prabhu, N., et al. (2013) 'Breastfeeding and introduction of complementary foods during infancy in relation to the risk of asthma and atopic diseases up to 10 years'. *Clinical & Experimental Allergy*, 43(11), pp. 1263–1273.
- 63 Lodge, C. J., Tan, D. J., Lau, M. X. Z., Dai, X., et al. (2015) 'Breastfeeding and asthma and allergies: a systematic review and meta-analysis'. *Acta Paediatrica*, 104(S467), pp. 38–53.
- 64 Grimshaw, Kate E. C., Maskell, Joe, Oliver, Erin M., Morris, Ruth C. G., et al. (2013) 'Introduction of Complementary Foods and the Relationship to Food Allergy'. *Pediatrics*, 132(6), pp. e1529–e1538.
- 65 Platt, Martin P. Ward (2009) 'Demand weaning: infants' answer to professionals' dilemmas'. *Archives of Disease in Childhood*, 94(2), pp. 79–80.
- 66 Carruth, Betty Ruth and Skinner, Jean D. (2002) 'Feeding Behaviors and Other Motor Development in Healthy Children (2–24 Months)'. *Journal of the American College of Nutrition*, 21(2), pp. 88–96.
- 67 Carruth, Betty Ruth, Ziegler, Paula J, Gordon, Anne and Hendricks, Kristy (2004) 'Developmental milestones and self-feeding behaviors in infants and toddlers'. *Journal of the American Dietetic Association*, 104, pp. 51–56.
- 68 Gisel, Erika G. (1991) 'Effect of Food Texture on the Development of Chewing of Children Between Six Months and Two Years of Age'. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 33(1), pp. 69–79.
- 69 Northstone, K., Emmett, P. and Nethersole, F. (2001) 'The effect of age of introduction to lumpy solids on foods eaten and reported feeding difficulties at 6 and 15 months'. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 14(1), pp. 43–54.
- 70 Coulthard, Helen, Harris, Gillian and Emmett, Pauline (2009) 'Delayed introduction of lumpy foods to children during the complementary feeding period affects child's food acceptance and feeding at 7 years of age'. *Maternal & Child Nutrition*, 5(1), pp. 75–85.

## Et les céréales ?

Les céréales enrichies en fer ne sont pas nécessaires si votre enfant est nourri avec du lait artificiel ou si vous lui donnez déjà de la viande ou du jaune d'œuf. Si ce n'est pas le cas, une étude rapportait que seul 2.5% des bébés nourris avec des céréales enrichies en fer avaient des carences en fer contre 14% dans un groupe témoin<sup>1</sup>. Si votre bébé ne les aime pas trop, une étude montrait que les bébés allaités acceptaient plus facilement les céréales lorsque ceux-ci étaient mélangées au lait maternel<sup>2</sup>.

### Les céréales entières

Les céréales entières (complètes) sont nutritionnellement plus riches que les céréales raffinées. Toutefois, elles sont aussi **plus riches en phytate**, un composé qui inhibe l'absorption de fer dans l'intestin, ce qui, comme on l'a vu peut-être problématique pour les bébés<sup>3,4</sup>. Une étude qui échantillonnait différents produits de supermarché à base de céréales entières soulignaient des niveaux de phytate a priori inappropriés pour des bébés ou des jeunes enfants<sup>5</sup>. Toutefois, une autre étude ne trouvait pas que cela avait un impact sur le taux de fer des bébés<sup>6</sup>. Dans le doute, si vous cuisinez pour votre bébé, faire tremper les céréales dans l'eau avant de les cuisiner, les faire germer ou les faire fermenter peut faire diminuer de 90% le niveau de phytates<sup>7</sup>.

### On entend parfois que les bébés digéreraient mal l'amidon.

En fait, il semble que ce soit faux. Les bébés digèrent très bien l'amidon, sans que cela provoque de troubles intestinaux particulier<sup>8</sup>. D'ailleurs, les céréales contenant de l'amidon ont traditionnellement fait partie des premiers aliments du bébé à travers le monde<sup>9</sup>. En fait, l'amidon est digéré par une enzyme appelée amylase qui est sécrétée dans le pancréas et dans la salive. Alors, même s'il est vrai que les bébés produisent assez peu d'amylase au niveau du pancréas<sup>10,11</sup>, ils en produisent abondamment dans leur salive<sup>12</sup>, et ils en récupèrent aussi dans le lait maternel<sup>13</sup>. Ce qui fait une autre bonne raison de mélanger les céréales avec le lait maternel. Par ailleurs, l'amylase ne se dégrade pas, même si le lait est congelé<sup>14</sup>. Une autre enzyme abondante chez les bébés, la gluco-amylase, aide aussi à digérer l'amidon dans l'intestin grêle<sup>15,16</sup>. L'amidon restant sera métabolisé par les bactéries présentes dans le gros intestin<sup>17</sup>.

## Références

- 1 Ziegler, Ekhard E., Nelson, Steven E. and Jeter, Janice M. (2009) 'Iron status of breastfed infants is improved equally by medicinal iron and iron-fortified cereal'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 90(1), pp. 76–87.
- 2 Mennella, J. A. and Beauchamp, G. K. (1997) 'Mothers' Milk Enhances the Acceptance of Cereal during Weaning'. *Pediatric Research*, 41(2), pp. 188–192.
- 3 Cook, J. D., Reddy, M. B., Burri, J., Juillerat, M. A. and Hurrell, R. F. (1997) 'The influence of different cereal grains on iron absorption from infant cereal foods'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 65(4), pp. 964–969.
- 4 Sandstead, Harold H. (2000) 'Causes of Iron and Zinc Deficiencies and Their Effects on Brain'. *The Journal of Nutrition*, 130(2), pp. 347S-349S.
- 5 Roos, Nanna, Sørensen, Jens Christian, Sørensen, Hilmer, Rasmussen, Søren Kjærsgaard, et al. (2013) 'Screening for anti-nutritional compounds in complementary foods and food aid products for infants and young children'. *Maternal & Child Nutrition*, 9(S1), pp. 47–71.
- 6 Krebs, Nancy F., Sherlock, Laurie G., Westcott, Jamie, Culbertson, Diana, et al. (2013) 'Effects of Different Complementary Feeding Regimens on Iron Status and Enteric Microbiota in Breastfed Infants'. *The Journal of Pediatrics*, 163(2), pp. 416-423.e4.
- 7 Gibson, Rosalind S., Bailey, Karl B., Gibbs, Michelle and Ferguson, Elaine L. (2010) 'A Review of Phytate, Iron, Zinc, and Calcium Concentrations in Plant-Based Complementary Foods Used in Low-Income Countries and Implications for Bioavailability'. *Food and Nutrition Bulletin*, 31(2\_suppl2), pp. S134–S146.
- 8 Vizia, B. De, Ciccimarra, F., Cicco, N. De and Auricchio, S. (1975) 'Digestibility of starches in infants and children'. *The Journal of Pediatrics*, 86(1), pp. 50–55.
- 9 Pelto, Gretel H., Levitt, Emily and Thairu, Lucy (2003) 'Improving Feeding Practices: Current Patterns, Common Constraints, and the Design of Interventions'. *Food and Nutrition Bulletin*, 24(1), pp. 45–82.
- 10 Hadorn, B., Zoppi, G., Shmerling, D. H., Prader, A., et al. (1968) 'Quantitative assessment of exocrine pancreatic function in infants and children'. *The Journal of Pediatrics*, 73(1), pp. 39–50.
- 11 Zoppi, G., Andreotti, G., Pajno-Ferrara, F., Njai, D. M. and Gaburro, D. (1972) 'Exocrine Pancreas Function in Premature and Full Term Neonates'. *Pediatric Research*, 6(12), pp. 880–886.
- 12 Sevenhuysen, G. P., Holodinsky, C. and Dawes, C. (1984) 'Development of salivary  $\alpha$ -amylase in infants from birth to 5 months'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 39(4), pp. 584–588.
- 13 Shahani, K. M., Kwan, A. J. and Friend, B. A. (1980) 'Role and significance of enzymes in human milk'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 33(8), pp. 1861–1868.
- 14 Jones, Jay B., Mehta, Nitin R. and Hamosh, Margit (1982) ' $\alpha$ -Amylase in Preterm Human Milk'. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 1(1), p. 43.
- 15 Lee, P. C., Werlin, Steven, Trost, Beth and Struve, Mark (2004) 'Glucoamylase Activity in Infants and Children: Normal Values and Relationship to Symptoms and Histological Findings'. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 39(2), p. 161.
- 16 Lebenthal, Emanuel and Lee, P. C. (1980) 'Glucoamylase and disaccharidase activities in normal subjects and in patients with mucosal injury of the small intestine'. *The Journal of Pediatrics*, 97(3), pp. 389–393.
- 17 Scheiwiller, Judith, Arrigoni, Eva, Brouns, Fred and Amadò, Renato (2006) 'Human Faecal Microbiota Develops the Ability to Degrade Type 3 Resistant Starch During Weaning'. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 43(5), p. 584.

## Riz et arsenic

### Riz et arsenic, D'où vient le problème ?

On va s'intéresser dans cet article à l'arsenic dit « inorganique » qui est un produit cancérigène. Une exposition régulière a été associée à une augmentation des risques de cancers, notamment de la peau, de la vessie, des poumons, des reins, du foie et de la prostate<sup>1</sup>. Une exposition prolongée a aussi été associée à des problèmes gastro-intestinaux, cardiovasculaire, hématologiques, pulmonaires, neurologiques, immunologiques, et des fonctions reproductives<sup>2-5</sup>. On sait aussi qu'une exposition précoce à l'arsenic peut avoir des effets négatifs sur le développement cérébral<sup>6</sup> et peut augmenter les risques de cancers, de maladies cardio-vasculaires et pulmonaires<sup>7-9</sup>.

**Bref, l'arsenic c'est toxique.**

Des traces d'arsenic peuvent se trouver dans l'eau et dans de nombreux aliments. Le plus problématique aujourd'hui est le riz. En effet, même si les mécanismes permettant à l'arsenic d'être assimilé par la plante et transféré dans le grain de riz restent encore mal compris<sup>10</sup>, on a pu constater que le riz, parce qu'il pousse dans l'eau, peut accumuler une quantité d'arsenic 10 fois supérieure à celle trouvée dans d'autres céréales comme le blé ou l'orge<sup>11</sup>. **Les causes principales de la présence d'arsenic dans les sols sont l'érosion des roches contenant de l'arsenic, notamment au Bengale et en Asie du Sud-Est<sup>12-17</sup>, les activités minières<sup>18-23</sup> et l'application de pesticides à base d'arsenic, notamment en Amérique du Nord<sup>24-27</sup>.**

La concentration d'arsenic dans le riz ou dans les produits à base de riz peut donc varier selon l'endroit où le riz est cultivé, le type de riz, mais aussi selon le produit alimentaire concerné ou encore l'endroit où le produit a été manufacturé<sup>27</sup>. En effet, plusieurs études ont montré des corrélations positives très fortes entre le pourcentage de riz utilisé comme ingrédient et la concentration d'arsenic contenue dans le produit final<sup>28-30</sup>. On sait aussi que **le riz complet contient généralement de plus forte concentration que le riz blanchi**<sup>31-34</sup>. En fait, l'arsenic se concentre davantage dans le son du riz ; avec des concentrations 10 à 20 fois plus élevées que dans le reste du grain<sup>35-37</sup>. Cela signifie que des produits contenant du son de riz peuvent aussi contenir de l'arsenic, notamment les boissons à base de riz, mais aussi les divers types de galettes de céréales ou encore certains suppléments alimentaires<sup>34,36,38,39</sup>.

**Alors sommes nous en surexposition ?**

**Situation avant la réglementation de 2016**

Pendant le sevrage et pour nourrir les jeunes enfants, les produits à base de riz sont largement utilisés, notamment parce qu'ils sont facilement disponibles, ont un goût neutre, une bonne valeur nutritionnelle et un faible potentiel allergène<sup>38,40,41</sup>. Des études de plus en plus nombreuses ont donc aussi cherché à évaluer la quantité d'arsenic contenue dans ces produits<sup>27,29,36,38,42-48</sup>. **La limite recommandée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et l'Organisation Mondiale pour la Santé au moment de ces études était de 200 µg/kg en Europe et aux Etats-Unis et de 150 µg/kg en Chine et ne concernait uniquement que les produits pour adultes<sup>2</sup>.** Or ces études qui se sont mises à échantillonner des centaines d'échantillons de riz pour bébés provenant de plusieurs pays du monde ont rapporté des concentrations pouvant aller 394 µg/kg en Europe, 353 µg/kg en Chine, et 496 µg/kg aux Etats-Unis<sup>29,43,45,47</sup>. **Bon à savoir, la plupart des produits se trouvant au-dessus de 150 µg/kg provenait de l'agriculture biologique qui utilise souvent du riz complet dont on a vu qu'il stocke davantage d'arsenic.** Ce point a soulevé des inquiétudes car les produits biologiques sont généralement considérés comme plus sains et plus nutritifs ; ce qui a abouti à une augmentation de la demande et de la production de produits bio pour les bébés et les jeunes enfants augmentant ainsi encore plus leur exposition à l'arsenic<sup>28,29,40</sup>.

En supposant l'ingestion d'une portion de 20 grammes de riz par jour, plusieurs études en Europe et aux Etats-Unis rapportaient des consommations comprises :

- à **4 mois** entre 0.05 et 0.10 µg d'arsenic/kg/jour (0.26, pour les cœliaques)<sup>29,47</sup>;
- à **6 mois** environ 0.16 µg/kg/jour (0.27, pour les cœliaques)<sup>29,45</sup> ;
- à **8 mois** entre 0.25 et 0.33 µg/kg/jour (0.41, pour les cœliaques)<sup>29,45</sup>,
- à **12 mois** entre 0.21 et 0.26 µg/kg/jour (0.40, pour les cœliaques)<sup>29,38</sup>.

Plusieurs chercheurs ont souligné dans ces articles que d'après les réglementations américaines et européennes, après de longs débats, la limite maximale d'arsenic dans l'eau a été déterminé à 10 µg/L<sup>49</sup>. Si on suppose une consommation d'un litre pour un adulte de 60 kg, cela équivaut donc à une consommation maximale de 0.17 µg d'arsenic/kg/jour. Or comme on l'a vu les bébés et les jeunes enfants semblaient pouvoir largement dépasser ce seuil, surtout qu'il n'est pas rare qu'ils consomment plus d'une portion de 20 grammes de riz par jour.

D'autres travaux ont ainsi estimé que les bébés et les jeunes enfants seraient environ 3 fois plus exposés que les adultes à l'arsenic compte-tenu de la quantité de riz qu'ils consomment par rapport à leur faible masse corporelle<sup>38,39,50,51</sup>. **Les enfants**

**coeliaques (1 enfant sur 100 !) sont encore plus à risques car le riz, ne contenant pas de gluten, est particulièrement présent dans leur régime alimentaire<sup>28,40</sup>.** De même, la consommation de lait artificiel à base de riz est fréquente chez les bébés et les enfants allergiques au lactose. D'autres populations à risque sont les végétaliens et les végétariens qui remplacent le lait de vache par du lait de riz, et certains groupes ethniques qui consomment traditionnellement beaucoup de riz<sup>30</sup>.

Des études échantillonnant des laits maternels n'arrivaient pas à détecter d'arsenic inorganique dans 80 % des cas, et la concentration maximale détectée dans les 20 % restant n'était que de 2.8 µg/L<sup>52,53</sup>. Cette exposition à l'arsenic serait trois fois plus importante avec du lait artificiel à base de lait de vache<sup>39</sup> et, dépendamment des études, de 1.2 à 7 fois plus importante avec du lait artificiel à base de riz<sup>42,43,54</sup> (voir aussi notre article lait maternel vs lait artificiel).

**En résumé, les enfants et les parents peuvent être exposés à des doses supérieures aux recommandations.**

### **Mais de quel niveau de risque parle-t-on ?**

Chez l'adulte, le seuil limite à partir duquel on observe une augmentation de 0.5% des risques de cancer du poumon est de 0.30 µg/kg/jour<sup>2</sup>. Entre 0.3 et 8 µg/kg/jour, on observe une augmentation de 1% des risques de cancer des poumons, de la peau et de la vessie<sup>39</sup>. Il est toutefois important de préciser que ces chiffres concernent les adultes, et les effets précis de ce type d'exposition chez les bébés restent encore inconnus. C'est pourquoi, **toutes les études citées jusqu'ici soulignaient que les risques sanitaires pour les bébés et les jeunes enfants n'étaient pas exclus.**

Ainsi, compte-tenu des recherches disponibles, la société européenne de gastro-entérologie, hépatologie et nutrition pédiatrique, en 2015<sup>55</sup>, concluait entre autre que la consommation d'arsenic inorganique pendant l'enfance aura probablement des effets sur la santé à long-terme.

Ils recommandaient donc de :

1. Limiter autant que possible la consommation d'arsenic inorganique
2. De réguler la quantité d'arsenic contenue dans les produits alimentaires
3. Bien que les laits artificiels à base de riz restent une option pour les bébés allergiques au lait de vache, la quantité d'arsenic contenue dans ces laits doit être déclarée ainsi que les risques potentiels. Ce qui n'est toujours pas le cas.
4. Les boissons à base de riz ne doivent pas être données aux bébés et aux jeunes enfants

5. L'exposition peut être réduite en consommant d'autres céréales tels que l'avoine, l'orge, le blé et le maïs
6. Les autorités doivent déclarer quelles sont les variétés de riz les moins riches en arsenic

Compte-tenu de toutes ces informations, de nombreuses autorités, notamment aux Royaume-Unis, en Suède et au Danemark se sont mises à déconseiller la consommation de boissons ou de biscuits à base de riz chez les bébés et les jeunes enfants<sup>55</sup>. **Plusieurs études en 2015 appelaient urgemment à la mise en place de réglementations plus strictes<sup>50,55</sup>.**

### **Situation après la réglementation de 2016**

Les inquiétudes concernant l'arsenic dans les produits pour bébés ont abouti à une nouvelle réglementation en faveur d'un seuil maximal de 100 µg/kg d'arsenic inorganique dans le riz utilisé pour les produits pour les bébés (au lieu des 200 µg/kg pour les adultes). Cette réglementation a été mise en place dès 2016 en Europe<sup>56</sup>, puis en Suisse<sup>57</sup> et aux Etats-Unis<sup>58</sup>.

Une première étude en 2017<sup>48</sup>, ayant échantillonné 42 produits pour bébés dans des boutiques irlandaises alertait que 73% d'entre eux dépassaient encore la nouvelle limite de 100 µg/kg, se trouvant plutôt entre 55 µg/kg et 177 µg/kg. Une nouvelle étude anglaise de 2018 rapportait, quant à elle, que **tous les produits pour bébés tombaient à présent sous la barre des 100 µg/kg** (médiane à environ 66 µg/kg). **L'étude rapportait cependant que les gâteaux, les céréales et les porridges à base de riz, destinés à la population générale (et donc non labellisés pour bébés) avaient des concentrations d'environ 120 µg/kg, donc au-dessus de la limite des produits pour bébés.** Par ailleurs, une autre étude en 2018 mesurait des concentrations moyennes de 2.2 µg/L dans les laits artificiels à base de riz en France, Belgique et Italie; ce qui équivaldrait à une consommation encore problématique d'environ 0.16 à 0.23 µg/kg/jour<sup>59</sup>.

Pour diminuer la quantité d'arsenic dans leurs produits, les producteurs auraient adopté deux principales approches (1) utiliser du riz provenant de régions moins riches en arsenic, (2) Ajouter d'autres céréales sans gluten dans les produits à base de riz pour diluer la quantité totale d'arsenic<sup>30</sup>.

### **Recommandations pour les parents**

Malgré ces améliorations, un point très important a été mis en avant dans un article récent<sup>30</sup> : La loi imposant un seuil maximal de 100 µg/kg pour les produits pour bébés à base de riz n'a pas été mis en place à la suite d'une étude de risque. Cette remarque vaut aussi pour le seuil de 200 µg/kg pour les autres produits<sup>56</sup>.

**Définir le seuil limite d'exposition pour les bébés comme étant la moitié du seuil adulte semble donc avoir été totalement arbitraire.** D'autant plus, que comme on l'a vu précédemment, les bébés seraient environ 3 fois plus exposés à l'arsenic que les adultes lorsqu'on tient compte de la quantité de riz qu'ils consomment par rapport à leur masse corporelle<sup>47,48</sup>. De plus, les bébés étant encore en plein développement, ils seraient encore plus sensibles aux effets de l'arsenic que les adultes<sup>7,9,42,60,61</sup>. Enfin la loi ignore les parents qui cuisinent avec des ingrédients frais ou nourrissent leurs enfants avec des produits non labellisés explicitement pour bébés comme des gâteaux de riz ou des céréales à base de riz. Ainsi, même une évaluation des risques très grossière suggère fortement que le seuil de concentration maximale pour le riz pour les bébés aurait dû être divisé au moins par trois et non pas par deux.

L'organisation mondiale de la santé (OMS) n'a pas encore proposé de seuil limite pour les produits pour bébés mais propose encore le seuil de 200 µg/kg d'arsenic inorganique pour le riz standard. Ce seuil est donc le même que celui proposé par l'Union européenne<sup>62</sup>, et n'a pas non plus été choisi en fonction d'une étude de risque. **En fait, le rapport de l'OMS déclare très explicitement que ce seuil a été choisi de manière à ne pas gêner la libre circulation du riz dans la chaîne alimentaire mondiale**<sup>62</sup>. Ainsi ce choix s'est basé surtout sur des considérations économiques en suivant le principe du « niveau de risque le plus bas qu'il est raisonnablement faisable » (aussi connu sous le nom de principe ALARP). Les données anglaises montrent toutefois que des lois plus strictes peuvent aboutir à des adaptations rapides par les fabricants en très peu de temps. Après avoir rappelé le fait que l'arsenic inorganique est un cancérigène sans valeur seuil<sup>63</sup>, c'est-à-dire que n'importe quelle dose augmente les risques, l'article soulignait l'importance de continuer à diminuer l'exposition chez les bébés et les adultes<sup>30</sup>.

Information intéressante, des souches de riz très prometteuses qui n'accumuleraient que très peu d'arsenic sont en train d'être développées par génie génétique<sup>64</sup>.

Mais en attendant, **plusieurs recommandations ont été suggérées pour les parents :**

- **Eviter le riz complet**, ou les produits à base de riz complet (souvent les produits bio)<sup>28,29,40</sup>.
- **Rincer le riz, puis le faire cuire dans un excédent d'eau**, semble pouvoir réduire le contenu en arsenic de pratiquement 50-60%<sup>65,66</sup>. Une étude en 2015 rapportait même une diminution de plus de 80% d'arsenic en cuisant le riz dans un filtre à café pour percolateur<sup>67</sup> !
- **Mélanger le riz avec d'autres céréales comme le maïs** permet de diluer la concentration d'arsenic<sup>30</sup>,
- **Utiliser des produits explicitement labellisés pour bébés**<sup>30</sup>

- Enfin, on peut aussi **choisir du riz provenant de régions pauvres en arsenic**<sup>27,68</sup>, mais ce n'est pas toujours simple. En effet, une revue de littérature récente rapportait des gammes de concentrations qui pouvaient être assez larges au sein de chaque pays<sup>27</sup>. Les voici quand même pour information :

Pakistan : 83 µg/kg  
Thaïlande : 66-114 µg/kg  
Etats-Unis : 20-173 µg/kg  
Espagne : 27-253 µg/kg  
Italie : 1-271 µg/kg  
Australie : 165-276 µg/kg  
Portugal : 100-300 µg/kg  
Chine : 44-379 µg/kg  
Bangladesh : 10-502 µg/kg  
Taiwan : 70-510 µg/kg  
Inde : 20-576 µg/kg

En ce qui concerne la France, des études rapportent des taux compris entre 160 et 281 µg/kg pour du riz blanc et 471 µg/kg pour des échantillons de riz semi-complet provenant de Camargues, et 237 µg/kg pour du riz blanc du Languedoc<sup>65,68</sup>. Le riz français est donc encore assez riche en arsenic<sup>69</sup>.

## Références

- 1 ATSDR (2007) *Toxicological Profile for Arsenic*, Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). [online] Available from: Available at: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxpro/files/tp2.pdf>
- 2 JECFA (2011) *Safety evaluation of certain contaminants in food: prepared by the Seventy-second meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)*,
- 3 Huang, Chuanshu, Ke, Qingdong, Costa, Max and Shi, Xianglin (2004) 'Molecular mechanisms of arsenic carcinogenesis'. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 255(1), pp. 57–66.
- 4 Kapaj, S., Peterson, H., Liber, K. and Bhattacharya, P. (2006) 'Human Health Effects From Chronic Arsenic Poisoning—A Review'. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, 41(10), pp. 2399–2428.
- 5 Chávez-Capilla, Teresa, Beshai, Mona, Maher, William, Kelly, Tamsin and Foster, Simon (2016) 'Bioaccessibility and degradation of naturally occurring arsenic species from food in the human gastrointestinal tract'. *Food Chemistry*, 212, pp. 189–197.
- 6 Tolins, Molly, Ruchirawat, Mathuros and Landrigan, Philip (2014) 'The Developmental Neurotoxicity of Arsenic: Cognitive and Behavioral Consequences of Early Life Exposure'. *Annals of Global Health*, 80(4), pp. 303–314.
- 7 Farzan, Shohreh F., Karagas, Margaret R. and Chen, Yu (2013) 'In utero and early life arsenic exposure in relation to long-term health and disease'. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 272(2), pp. 384–390.
- 8 Naujokas Marisa F., Anderson Beth, Ahsan Habibul, Aposhian H. Vasken, et al. (2013) 'The Broad Scope of Health Effects from Chronic Arsenic Exposure: Update on a Worldwide Public Health Problem'. *Environmental Health Perspectives*, 121(3), pp. 295–302.
- 9 Sanchez, Tiffany R., Perzanowski, Matthew and Graziano, Joseph H. (2016) 'Inorganic arsenic and respiratory health, from early life exposure to sex-specific effects: A systematic review'. *Environmental Research*, 147, pp. 537–555.
- 10 Kumarathilaka, Prasanna, Seneweera, Saman, Meharg, Andrew and Bundschuh, Jochen (2018) 'Arsenic accumulation in rice (*Oryza sativa* L.) is influenced by environment and genetic factors'. *Science of The Total Environment*, 642, pp. 485–496.
- 11 Williams, Paul N., Villada, Antia, Deacon, Claire, Raab, Andrea, et al. (2007) 'Greatly Enhanced Arsenic Shoot Assimilation in Rice Leads to Elevated Grain Levels Compared to Wheat and Barley'. *Environmental Science & Technology*, 41(19), pp. 6854–6859.
- 12 Ahmed, K. Matin, Bhattacharya, Prosun, Hasan, M. Aziz, Akhter, S. Humayun, et al. (2004) 'Arsenic enrichment in groundwater of the alluvial aquifers in Bangladesh: an overview'. *Applied Geochemistry*, 19(2), pp. 181–200.
- 13 Martin, Maria, Bonifacio, Eleonora, Hossain, K. M. Jakeer, Huq, S. M. Imamul and Barberis, Elisabetta (2014) 'Arsenic fixation and mobilization in the soils of the Ganges and Meghna floodplains. Impact of pedoenvironmental properties'. *Geoderma*, 228–229, pp. 132–141.
- 14 Winkel, Lenny, Berg, Michael, Amini, Manouchehr, Hug, Stephan J. and Annette Johnson, C. (2008) 'Predicting groundwater arsenic contamination in Southeast Asia from surface parameters'. *Nature Geoscience*, 1(8), pp. 536–542.
- 15 Sanz, E., Muñoz-Olivas, R., Cámara, C., Sengupta, M. Kumar and Ahamed, S. (2007) 'Arsenic speciation in rice, straw, soil, hair and nails samples from the arsenic-affected areas of Middle and Lower Ganga plain'. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, 42(12), pp. 1695–1705.
- 16 Pigna, Massimo, Caporale, Antonio Giandonato, Cavalca, Lucia, Sommella, Alessia and Violante, A. (2015) 'Arsenic in the Soil Environment: Mobility and Phytoavailability'. *Environmental Engineering Science*, 32(7), pp. 551–563.
- 17 Yamaguchi, N., Nakamura, T., Dong, D., Takahashi, Y., et al. (2011) 'Arsenic release from flooded paddy soils is influenced by speciation, Eh, pH, and iron dissolution'. *Chemosphere*, 83(7), pp. 925–932.
- 18 Lee, Sanghoon (2006) 'Geochemistry and partitioning of trace metals in paddy soils affected by metal mine tailings in Korea'. *Geoderma*, 135, pp. 26–37.
- 19 Liao, Xiao-Yong, Chen, Tong-Bin, Xie, Hua and Liu, Ying-Ru (2005) 'Soil As contamination and its risk assessment in areas near the industrial districts of Chenzhou City, Southern China'. *Environment International*, 31(6), pp. 791–798.

- 20 Liu, Hongyu, Probst, Anne and Liao, Bohan (2005) 'Metal contamination of soils and crops affected by the Chenzhou lead/zinc mine spill (Hunan, China)'. *Science of The Total Environment*, 339(1), pp. 153–166.
- 21 Williams, P. N., Raab, A., Feldmann, J. and Meharg, A. A. (2007) 'Market Basket Survey Shows Elevated Levels of As in South Central U.S. Processed Rice Compared to California: Consequences for Human Dietary Exposure'. *Environmental Science & Technology*, 41(7), pp. 2178–2183.
- 22 Zavala, Yamily J. and Duxbury, John M. (2008) 'Arsenic in Rice: I. Estimating Normal Levels of Total Arsenic in Rice Grain'. *Environmental Science & Technology*, 42(10), pp. 3856–3860.
- 23 Zavala, Yamily J., Gerads, Russell, Gürleyük, Hakan and Duxbury, John M. (2008) 'Arsenic in Rice: II. Arsenic Speciation in USA Grain and Implications for Human Health'. *Environmental Science & Technology*, 42(10), pp. 3861–3866.
- 24 Sarkar, Dibyendu, Datta, Rupali and Sharma, Saurabh (2005) 'Fate and bioavailability of arsenic in organo-arsenical pesticide-applied soils.: Part-I: incubation study'. *Chemosphere*, 60(2), pp. 188–195.
- 25 Bednar, A. J., Garbarino, J. R., Ranville, J. F. and Wildeman, T. R. (2002) 'Presence of Organoarsenicals Used in Cotton Production in Agricultural Water and Soil of the Southern United States'. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(25), pp. 7340–7344.
- 26 Feng, Min, Schrlau, Jill E., Snyder, Raymond, Snyder, George H., et al. (2005) 'Arsenic Transport and Transformation Associated with MSMA Application on a Golf Course Green'. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(9), pp. 3556–3562.
- 27 Majumder, Supriya and Banik, Pabitra (2019) 'Geographical variation of arsenic distribution in paddy soil, rice and rice-based products: A meta-analytic approach and implications to human health'. *Journal of Environmental Management*, 233, pp. 184–199.
- 28 Munera-Picazo, Sandra, Ramírez-Gandolfo, Amanda, Burló, Francisco and Carbonell-Barrachina, Ángel Antonio (2014) 'Inorganic and Total Arsenic Contents in Rice-Based Foods for Children with Celiac Disease'. *Journal of Food Science*, 79(1), pp. T122–T128.
- 29 Carbonell-Barrachina, Ángel A., Wu, Xiangchun, Ramírez-Gandolfo, Amanda, Norton, Gareth J., et al. (2012) 'Inorganic arsenic contents in rice-based infant foods from Spain, UK, China and USA'. *Environmental Pollution*, 163, pp. 77–83.
- 30 Carey, Manus, Donaldson, Emily, Signes-Pastor, Antonio J. and Meharg, Andrew A. (2018) 'Dilution of rice with other gluten free grains to lower inorganic arsenic in foods for young children in response to European Union regulations provides impetus to setting stricter standards'. *PLOS ONE*, 13(3), p. e0194700.
- 31 Torres-Escribano, Silvia, Leal, Mariana, Vélez, Dinoraz and Montoro, Rosa (2008) 'Total and Inorganic Arsenic Concentrations in Rice Sold in Spain, Effect of Cooking, and Risk Assessments'. *Environmental Science & Technology*, 42(10), pp. 3867–3872.
- 32 Williams, P. N., Price, A. H., Raab, A., Hossain, S. A., et al. (2005) 'Variation in Arsenic Speciation and Concentration in Paddy Rice Related to Dietary Exposure'. *Environmental Science & Technology*, 39(15), pp. 5531–5540.
- 33 Norton, Gareth J., Pinson, Shannon R. M., Alexander, Jill, Mckay, Susan, et al. (2012) 'Variation in grain arsenic assessed in a diverse panel of rice (*Oryza sativa*) grown in multiple sites'. *New Phytologist*, 193(3), pp. 650–664.
- 34 Meharg, Andrew A., Lombi, Enzo, Williams, Paul N., Scheckel, Kirk G., et al. (2008) 'Speciation and Localization of Arsenic in White and Brown Rice Grains'. *Environmental Science & Technology*, 42(4), pp. 1051–1057.
- 35 Sun, Guo-Xin, Williams, Paul N., Carey, Anne-Marie, Zhu, Yong-Guan, et al. (2008) 'Inorganic Arsenic in Rice Bran and Its Products Are an Order of Magnitude Higher than in Bulk Grain'. *Environmental Science & Technology*, 42(19), pp. 7542–7546.
- 36 A. Meharg, Andrew, Deacon, Claire, J. Campbell, Robert C., Carey, Anne-Marie, et al. (2008) 'Inorganic arsenic levels in rice milk exceed EU and US drinking water standards'. *Journal of Environmental Monitoring*, 10(4), pp. 428–431.
- 37 Choi, Sung Hwa, Kim, Jae Sung, Lee, Ji Yeon, Jeon, Ji Suk, et al. (2014) 'Analysis of arsenic in rice grains using ICP-MS and fs LA-ICP-MS'. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, 29(7), pp. 1233–1237.
- 38 Meharg, Andrew A., Sun, Guoxin, Williams, Paul N., Adomako, Eureka, et al. (2008) 'Inorganic arsenic levels in baby rice are of concern'. *Environmental Pollution*, 152(3), pp. 746–749.
- 39 EFSA (2009) 'Scientific Opinion on Arsenic in Food'. *EFSA Journal*, 7(10), p. 1351.

- 40 Da Sacco, Letizia, Baldassarre, Antonella and Masotti, Andrea (2013) 'Diet's role in the toxicity of inorganic arsenic (iAs): A journey from soil to children's mouth'. *Journal of Geochemical Exploration*, 131, pp. 45–51.
- 41 Mennella, Julie A., Ziegler, Paula, Briefel, Ronette and Novak, Timothy (2006) 'Feeding Infants and Toddlers Study: The Types of Foods Fed to Hispanic Infants and Toddlers'. *Journal of the American Dietetic Association*, 106(1, Supplement), pp. 96–106.
- 42 Jackson, Brian P., Taylor, Vivien F., Punshon, Tracy and Cottingham, Kathryn L. (2012) 'Arsenic concentration and speciation in infant formulas and first foods'. *Pure and Applied Chemistry*, 84(2), pp. 215–223.
- 43 Ljung, Karin, Palm, Brita, Grandér, Margaretha and Vahter, Marie (2011) 'High concentrations of essential and toxic elements in infant formula and infant foods – A matter of concern'. *Food Chemistry*, 127(3), pp. 943–951.
- 44 Yost, L. J., Tao, S.-H., Egan, S. K., Barraj, L. M., et al. (2004) 'Estimation of Dietary Intake of Inorganic Arsenic in U.S. Children'. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 10(3), pp. 473–483.
- 45 Burló, Francisco, Ramírez-Gandolfo, Amanda, Signes-Pastor, Antonio J., Haris, Parvez I. and Carbonell-Barrachina, Ángel A. (2012) 'Arsenic Contents in Spanish Infant Rice, Pureed Infant Foods, and Rice'. *Journal of Food Science*, 77(1), pp. T15–T19.
- 46 Davis, Matthew A., Signes-Pastor, Antonio J., Argos, Maria, Slaughter, Francis, et al. (2017) 'Assessment of human dietary exposure to arsenic through rice'. *Science of The Total Environment*, 586, pp. 1237–1244.
- 47 Signes-Pastor, Antonio J., Carey, Manus and Meharg, Andrew A. (2016) 'Inorganic arsenic in rice-based products for infants and young children'. *Food Chemistry*, 191, pp. 128–134.
- 48 Signes-Pastor, Antonio J., Woodside, Jayne V., McMullan, Paul, Mullan, Karen, et al. (2017) 'Levels of infants' urinary arsenic metabolites related to formula feeding and weaning with rice products exceeding the EU inorganic arsenic standard'. *PLOS ONE*, 12(5), p. e0176923.
- 49 Smith, Allan H., Lopipero, Peggy A., Bates, Michael N. and Steinmaus, Craig M. (2002) 'Arsenic Epidemiology and Drinking Water Standards'. *Science*, 296(5576), pp. 2145–2146.
- 50 Hite, Adele H. (2013) 'Arsenic and rice: A call for regulation'. *Nutrition*, 29(1), pp. 353–354.
- 51 Zhu, Yong-Guan, Williams, Paul N. and Meharg, Andrew A. (2008) 'Exposure to inorganic arsenic from rice: A global health issue?' *Environmental Pollution*, 154(2), pp. 169–171.
- 52 Sternowsky, Hans-J., Moser, Barbara and Szadkowsky, Dieter (2002) 'Arsenic in breast milk during the first 3 months of lactation'. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 205(5), pp. 405–409.
- 53 Björklund, Karin Ljung, Vahter, Marie, Palm, Brita, Grandér, Margaretha, et al. (2012) 'Metals and trace element concentrations in breast milk of first time healthy mothers: a biological monitoring study'. *Environmental Health*, 11(1), p. 92.
- 54 Reche, M., Pascual, C., Fiandor, A., Polanco, I., et al. (2010) 'The effect of a partially hydrolysed formula based on rice protein in the treatment of infants with cow's milk protein allergy'. *Pediatric Allergy and Immunology*, 21(4p1), pp. 577–585.
- 55 Hojsak, Iva, Braegger, Christian, Bronsky, Jiri, Campoy, Cristina, et al. (2015) 'Arsenic in Rice: A Cause for Concern'. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 60(1), p. 142.
- 56 EC (2015) *Commission Regulation 2015/1006 of 25 June 2015 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels of inorganic arsenic in foodstuffs [Internet]*, [online] Available from: [eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=OJ:JOL\\_2015\\_161\\_R\\_0006](http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=OJ:JOL_2015_161_R_0006)
- 57 [DFI] Département Fédéral de l'Intérieur (n.d.) *Ordonnance du DFI sur les teneurs maximales en contaminants, Suisse*. [online] Available from: <https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20143406/201705010000/817.022.15.pdf>
- 58 FDA (2017) *Arsenic in Food and Dietary Supplements*, [online] Available from: <https://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/Metals/ucm280202.htm>
- 59 Meyer, Rosan, Carey, Manus P., Turner, Paul J. and Meharg, Andrew A. (2018) 'Low inorganic arsenic in hydrolysed rice formula used for cow's milk protein allergy'. *Pediatric Allergy and Immunology*, 29(5), pp. 561–563.
- 60 Vahter, Marie (2009) 'Effects of Arsenic on Maternal and Fetal Health'. *Annual Review of Nutrition*, 29(1), pp. 381–399.

- 61 Rodríguez-Barranco, Miguel, Gil, Fernando, Hernández, Antonio F., Alguacil, Juan, et al. (2016) 'Postnatal arsenic exposure and attention impairment in school children'. *Cortex*, 74, pp. 370–382.
- 62 WHO (2014) *Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Committee on Contaminants in Foods, Fifth Session, The Hague, The Netherlands, 31 March± 4 April 2014. Proposed Draft Maximum Levels for Arsenic in Rice (Raw and Polished)*,
- 63 IARC (2004) *International Agency for Research on Cancer Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Some drinking-water disinfectants and Contaminants, including Arsenic*, [online] Available from: [monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol84/mono84.pdf](http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol84/mono84.pdf)
- 64 Deng, Fenglin, Yamaji, Naoki, Ma, Jian Feng, Lee, Sang-Kyu, et al. (2018) 'Engineering rice with lower grain arsenic'. *Plant Biotechnology Journal*, 16(10), pp. 1691–1699.
- 65 Jitaru, Petru, Millour, Sandrine, Roman, Marco, El Koulali, Kaoutar, et al. (2016) 'Exposure assessment of arsenic speciation in different rice types depending on the cooking mode'. *Journal of Food Composition and Analysis*, 54, pp. 37–47.
- 66 Cubadda, F., Raggi, A., Zanasi, F. and Carcea, M. (2003) 'From durum wheat to pasta: effect of technological processing on the levels of arsenic, cadmium, lead and nickel—a pilot study'. *Food Additives & Contaminants*, 20(4), pp. 353–360.
- 67 Carey, Manus, Jiujiu, Xiao, Farias, Júlia Gomes and Meharg, Andrew A. (2015) 'Rethinking Rice Preparation for Highly Efficient Removal of Inorganic Arsenic Using Percolating Cooking Water'. *PLOS ONE*, 10(7), p. e0131608.
- 68 Meharg, Andrew A., Williams, Paul N., Adomako, Eureka, Lawgali, Youssef Y., et al. (2009) 'Geographical Variation in Total and Inorganic Arsenic Content of Polished (White) Rice'. *Environmental Science & Technology*, 43(5), pp. 1612–1617.
- 69 Munera-Picazo, Sandra, Cano-Lamadrid, Marina, Castaño-Iglesias, María Concepción, Burló, Francisco and Carbonell-Barrachina, Ángel A. (2015) 'Arsenic in your food: potential health hazards from arsenic found in rice'. *Nutrition and Dietary Supplements*.

## Poisson : Omega 3 vs Mercure ?

### *Consommer du poisson : Risques ...*

La consommation de poissons par les femmes enceintes et les bébés est un sujet important car **les poissons peuvent accumuler du mercure qui est toxique**. Les femmes enceintes sont particulièrement à risque car même de faibles doses de mercure peuvent avoir des conséquences à long terme pour le développement du bébé. En effet, de nombreuses études s'intéressant aux enfants dont les mères avaient consommé des poissons riches en mercure pendant la grossesse rapportent que ces enfants avaient plus de risques de développer des troubles de la mémoire, de l'attention et de l'hyperactivité<sup>1-9</sup> et d'avoir un plus faible quotient intellectuel (de quelques points)<sup>10-12</sup>.

Une étude récente échantillonnant plus de 250 femmes aux Etats-Unis rapportait **des taux de mercure supérieurs au seuil considéré « à risque » pour le fœtus chez presque un tiers d'entre elles**<sup>6</sup> ! Cette étude soulignait surtout que les recommandations officielles ne sont parfois pas assez précises. Par exemple, **le mercure chez ces femmes provenait entre autre de thon** en steak, en sushi ou en boîte. Or le thon est un poisson riche en mercure, ce qui n'est souvent pas mentionné<sup>1,6,13</sup>.

### *... et bénéfiques*

**Les poissons, les crustacés et les fruits de mer sont des sources intéressantes de nutriments, notamment d'oméga-3 utiles pour l'organisme**. Un régime riche en oméga-3 pendant la grossesse, notamment les oméga-3 DHA et EPA, a été lié chez le bébé à un meilleur sommeil<sup>14,15</sup>, à une meilleure vision<sup>16</sup>, à un meilleur développement cérébral, et à un quotient intellectuel plus élevé (de quelques points)<sup>10,17-19</sup>. Un tel régime aurait même des effets légèrement bénéfique sur la taille et le poids de naissance, et sur les risques de naissances prématurées<sup>20-23</sup>. Pour ces raisons, **plusieurs panels d'expert recommandent que les femmes enceintes ou allaitantes aient une consommation de DHA d'au moins 200 à 300 mg/jour**<sup>24-26</sup>. Ces oméga-3 se trouvant surtout dans le poissons et les fruits de mer, il n'est pas surprenant de trouver de nombreuses études observationnelles rapportant qu'une consommation de poissons pendant la grossesse est souvent associé à un meilleur développement cognitif chez l'enfant<sup>2,4,5,11,17,27-32</sup>.

**Et pourtant, les bénéfiques qui seraient dus aux oméga-3 sont parfois nuancé par la présence de plusieurs limites méthodologiques**. Par exemple, la consommation de poissons et de fruits de mer est souvent associée à mode de vie globalement plus sain et à un meilleur statut socioéconomique<sup>33</sup>. De plus, les poissons sont aussi une bonne source de protéines, de vitamines

B, D, d'iode et de sélénium, qui pourrait par ailleurs prévenir les méfaits du mercure<sup>34</sup>.

### **Alors, quels poissons choisir ?**

**Il est souvent conseillé de choisir les poissons riches en oméga-3 et pauvres en mercure** mais ce n'est pas toujours si simple. En effet, étonnamment, les bases de données concernant les taux d'oméga-3 et de mercure chez les poissons ne rapportent pas toujours des résultats similaires<sup>1,6,35,36</sup>. Je n'ai trouvé que quelques études regardant précisément pour quels poissons les bienfaits des oméga-3 compenseraient bien les méfaits du mercure. **Les poissons particulièrement déconseillés pendant la grossesse et pour les jeunes enfants sont le requin, l'espadon, le thon, le homard, le bar, le flétan et la morue<sup>19,36-38</sup> mais aussi la carpe, la lotte, l'esturgeon, la limande, et le vivaneau<sup>36,39</sup>.** A l'inverse **les poissons conseillés sont généralement, le saumon, la truite, la crevette, et le hareng<sup>19,36,37,39</sup>.** Dépendamment des études, le maquereau est parfois conseillé<sup>39</sup> et parfois déconseillé<sup>36</sup>.

Toutefois, je n'ai trouvé qu'**une seule étude, qui date de 2010, fournissant clairement les quantités appropriées de consommation pour différentes espèces de poissons en fonction de leurs niveaux de mercure et des apports recommandés en oméga-3<sup>36</sup>.** Le tableau 1, basé sur cette étude, indique le nombre de portions (1 portion = 200g) à consommer par mois pour bénéficier des oméga-3. Ces valeurs ont été calculées pour un adulte de 68kg. On peut éventuellement considérer des portions de 20g pour un bébé de 7 kg comme première approximation (j'ai juste divisé par 10) en attendant de meilleures études qui prendraient en compte les particularités propres au métabolisme d'un bébé en pleine croissance.

*Tableau 1. Portions par mois qui doivent être consommées pour bénéficier des oméga-3 ou subir la toxicité du mercure. Seules les espèces marquées en gras n'excède pas la limite de mercure si elles sont consommées pour leur teneur en oméga-3*

	Nombre de portions / mois pour bénéficier des oméga-3	Nombre de portions / mois pour s'intoxiquer au mercure
<b>Saumon d'élevage</b>	<b>4</b>	<b>37-73</b>
<b>Saumon en conserve</b>	<b>6</b>	<b>13</b>
<b>Truite</b>	<b>8</b>	<b>14-51</b>
<b>Crevette</b>	<b>21</b>	<b>86</b>
<b>Tilapia</b>	<b>56</b>	<b>93-103</b>
Requin	9	1-2

Espadon	13	1-3
Vivaneau	37	2-5
Thon ahi sauvage	9	3
Thon blanc en conserve	9	3-7
Bar	15	3-5
Flétan	8	4-14
Maquereau en conserve	5	5-23
Thon pâle en conserve	25	9-34
Morue (cabillaud)	31	11-39
Poisson chat	27	21-73

### **Et si on est végétarien ou qu'on ne veut pas manger de poissons ?**

Certains chercheurs, et certains activistes inquiets par la présence de mercure dans le poisson, ainsi que par l'impact de la surpêche sur l'environnement recommandent au grand public de chercher d'autres sources d'oméga-3<sup>6,36</sup>. Malheureusement, **les oméga-3 DHA et EPA ne se trouvent que dans les poissons et les fruits de mer. Les noix, certaines huiles végétales comme l'huile de canola et de soja, les graines de lin, et les graines de chia contiennent un autre type d'oméga 3 : l'acide alpha-linoléique (ALA)**<sup>38,40-42</sup>. Notre corps peut convertir une faible proportion de cet acide gras en EPA et en DHA, mais peut-être pas suffisamment pour une femme enceinte<sup>42</sup>. Les bébés peuvent convertir l'ALA en DHA mieux que les adultes mais on ne sait pas si cette conversion est suffisante pour un cerveau en pleine croissance<sup>43,44</sup>.

Heureusement, **il existe quand même des alternatives aux poissons**. En effet, certains aliments sont parfois enrichis en oméga-3 notamment les œufs, les céréales et le poulet. Lorsque c'est le cas, c'est généralement clairement affiché sur l'emballage<sup>40</sup>. Une autre option pour augmenter son apport en oméga-3 consiste à prendre **des comprimés d'huiles de poisson qui ne contiennent pratiquement pas de mercure**<sup>45</sup>. Une fois le bébé au monde, **le lait maternel contient du DHA (d'autant plus, si le régime de la mère est riche en DHA) et le lait artificiel pour les premiers mois est souvent aussi enrichi en DHA**<sup>46-48</sup>(voir aussi notre article lait maternel vs lait artificiel).

Tout cela étant dit, comment mentionné précédemment, **il n'est pas très clair si les bienfaits des poissons proviennent vraiment de ces oméga-3 et non pas des autres nutriments qu'ils contiennent**. En fait, ils existent plusieurs études

randomisées contrôlées qui ont comparé des enfants dont la mère avait reçu des compléments alimentaires en DHA pendant la grossesse à un autre groupe dont la mère avait reçu un placebo. D'autres encore ont comparé des enfants ayant consommé du lait artificiel enrichi en DHA étant bébé avec un groupe témoin. Aucune de ces études n'a trouvé de différences dans leur santé ou leur développement moteur et cognitif<sup>49-53</sup> ! Elles rapportent quand même pour les femmes ayant reçu des compléments en oméga-3 pendant la grossesse une très légère augmentation de l'âge de leur bébé à la naissance (environ 2 jours de plus) mais aucun effet sur les risques d'autisme, de trouble du déficit de l'attention ou de problèmes respiratoires. Il n'y avait aucun effet sur les risques d'hypertension artérielle, de diabète gestationnel et de dépression postpartum chez les mères.

### **Autres précisions et appel au lecteur**

**Plus de la moitié des émissions de mercure ont une origine humaine** : rejets industriels, incinération de déchets, corrosion de munitions immergées, activités minières et combustions de charbon, pétrole ou gaz<sup>54</sup>. Or ces pollutions environnementales sont en augmentation et pourraient continuer à augmenter compte tenu des choix énergétiques, du réchauffement climatique et de la déforestation qui pourrait déclencher la libération de mercure se trouvant dans les sédiments et dans des sols pollués<sup>54</sup>. **Une étude suivant la teneur en mercure du thon rapportait une augmentation de 4% par an** chez cette espèce et les auteurs suggéraient que les concentrations de mercure étaient probablement aussi en augmentation dans les autres espèces de poisson<sup>55,56</sup>. **La vitesse d'augmentation peut toutefois varier d'un endroit à un autre** dépendamment de la pollution de l'eau, et des espèces concernés<sup>57-60</sup>. **Il est donc conseillé de se renseigner avec les autorités locales si l'on consomme du poisson pêché soi-même**<sup>61</sup>.

La bonne nouvelle c'est que dans les endroits où l'on a diminué les émissions de mercure, ce déclin s'est aussi rapidement reflété dans les poissons consommés<sup>62</sup>; et **depuis août 2017, la Convention Minamata est entrée en vigueur. Elle prévoit de nombreuses mesures pour interdire ou diminuer la quantité de mercure** utilisée dans de nombreux produits ou activités humaines, et elle a été signée par 128 pays<sup>63</sup>.

Tout cela étant dit, compte tenu des risques importants pour la santé et des changements possibles dans les taux de mercure au cours des années, et des zones géographiques, j'ai été très surpris de ne pas trouver davantage d'études sur la question. Plus particulièrement, **je n'ai pas trouvé aucun suivi annuel des taux de mercure chez les poissons qui seraient récents et disponibles au grand public** ! La principale base de données généralement utilisée provient de l'Agence américaine des produits alimentaires et médicamenteux (Food and Drug

Administration, FDA)<sup>64</sup>, mais ses estimations ne se basent parfois que sur 3 échantillons, elle ne distingue pas les taux de mercure selon les régions et surtout, elle n'a pas été mise à jour depuis plus de 20 ans pour certaines espèces. Il existe une autre base de donnée proposé par l'Université de Stony Brook qui recense davantage de données et est un peu plus détaillé<sup>65</sup> mais elle date de 2012 et ne concerne que les poissons vendus aux Etats-Unis. **N'hésitez donc pas à me contacter si vous avez autre chose de plus fiables pour les pays francophones.**

1 Zero Mercury Working Group (2012) An Overview of Epidemiological Evidence on the Effects of Methyl mercury on Brain Development, and A Rationale for a Lower Definition of Tolerable Exposure, [online] Available from: [www.zeromercury.org](http://www.zeromercury.org)

2 Sagiv, S. K., Thurston, S. W., Bellinger, D. C., Amarasiriwardena, C. and Korrick, S. A. (2012) 'Prenatal exposure to mercury and fish consumption during pregnancy and attention-deficit/hyperactivity disorder-related behavior in children.' *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 166(12), pp. 1123–1131.

3 Orenstein, Sara T.C., Thurston, S. W., Bellinger, David C., Schwartz, Joel D., et al. (2014) 'Prenatal Organochlorine and Methylmercury Exposure and Memory and Learning in School-Age Children in Communities Near the New Bedford Harbor Superfund Site, Massachusetts'. *Environmental Health Perspectives*, 122(11), pp. 1253–1259.

4 Oken, E., Wright Robert O., Kleinman Ken P., Bellinger David, et al. (2005) 'Maternal Fish Consumption, Hair Mercury, and Infant Cognition in a U.S. Cohort'. *Environmental Health Perspectives*, 113(10), pp. 1376–1380.

5 Oken, Emily, Radesky, Jenny S., Wright, Robert O., Bellinger, David C., et al. (2008) 'Maternal Fish Intake during Pregnancy, Blood Mercury Levels, and Child Cognition at Age 3 Years in a US Cohort'. *American Journal of Epidemiology*, 167(10), pp. 1171–1181.

6 Lunder, S. (2016) 'US Fish Advice may Expose Babies to too Much Mercury'.

7 Crump, Kenny S., Kjellström, Tord, Shipp, Annette M., Silvers, Abraham and Stewart, Alistair (1998) 'Influence of Prenatal Mercury Exposure Upon Scholastic and Psychological Test Performance: Benchmark Analysis of a New Zealand Cohort'. *Risk Analysis*, 18(6), pp. 701–713.

8 Grandjean, Philippe, Weihe, Pal, White, Roberta F., Debes, Frodi, et al. (1997) 'Cognitive Deficit in 7-Year-Old Children with Prenatal Exposure to Methylmercury'. *Neurotoxicology and Teratology*, 19(6), pp. 417–428.

9 Debes, Frodi, Budtz-Jørgensen, Esben, Weihe, Pal, White, Roberta F. and Grandjean, Philippe (2006) 'Impact of prenatal methylmercury exposure on neurobehavioral function at age 14 years'. *Neurotoxicology and Teratology*, 28(5), pp. 536–547.

10 Cohen, Joshua T., Bellinger, David C., Connor, William E. and Shaywitz, Bennett A. (2005) 'A Quantitative Analysis of Prenatal Intake of n-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Cognitive Development'. *American Journal of Preventive Medicine*, 29(4), pp. 366-366.e12.

11 Lederman, Sally Ann, Jones, Robert L., Caldwell, Kathleen L., Rauh, Virginia, et al. (2008) 'Relation between Cord Blood Mercury Levels and Early Child Development in a World Trade Center Cohort'. *Environmental Health Perspectives*, 116(8), pp. 1085–1091.

12 Jacobson, Joseph L., Muckle, Gina, Dewailly, Éric and Jacobson, Sandra W. (2015) 'Relation of Prenatal Methylmercury Exposure from Environmental Sources to Childhood IQ'. *Environmental Health Perspectives*, 123(8), pp. 827–833.

13 Kumar, Girish (2018) 'Mercury Concentrations in Fresh and Canned Tuna: A Review'. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 26(1), pp. 111–120.

14 Cheruku, Sunita R., Montgomery-Downs, Hawley E., Farkas, Susanna L., Thoman, Evelyn B. and Lammi-Keefe, Carol J. (2002) 'Higher maternal plasma docosahexaenoic acid during pregnancy is associated with more mature neonatal sleep-state patterning'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76(3), pp. 608–613.

15 Liu, Jianghong, Cui, Ying, Li, Linda, Wu, Lezhou, et al. (2017) 'The mediating role of sleep in the fish consumption – cognitive functioning relationship: a cohort study'. *Scientific Reports*, 7(1), p. 17961.

- 16 Campoy, Cristina, Escolano-Margarit, Ma Victoria, Anjos, Tania, Szajewska, Hania and Uauy, Ricardo (2012) 'Omega 3 fatty acids on child growth, visual acuity and neurodevelopment'. *British Journal of Nutrition*, 107(S2), pp. S85–S106.
- 17 Hibbeln, Joseph R, Davis, John M, Steer, Colin, Emmett, Pauline, et al. (2007) 'Maternal seafood consumption in pregnancy and neurodevelopmental outcomes in childhood (ALSPAC study): an observational cohort study'. *The Lancet*, 369(9561), pp. 578–585.
- 18 Golding, Jean, Hibbeln, Joseph R., Gregory, Steven M., Iles-Caven, Yasmin, et al. (2017) 'Maternal prenatal blood mercury is not adversely associated with offspring IQ at 8 years provided the mother eats fish: A British prebirth cohort study'. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 220(7), pp. 1161–1167.
- 19 Cardoso, C., Bernardo, I., Bandarra, N. M., Louro Martins, L. and Afonso, C. (2018) 'Portuguese preschool children: Benefit (EPA+DHA and Se) and risk (MeHg) assessment through the consumption of selected fish species'. *Food and Chemical Toxicology*, 115, pp. 306–314.
- 20 Oken, Emily, Kleinman, Ken P., Olsen, Sjurdur F., Rich-Edwards, Janet W. and Gillman, Matthew W. (2004) 'Associations of Seafood and Elongated n-3 Fatty Acid Intake with Fetal Growth and Length of Gestation: Results from a US Pregnancy Cohort'. *American Journal of Epidemiology*, 160(8), pp. 774–783.
- 21 Khoury, Janette, Henriksen, Tore, Christophersen, Bjørn and Tonstad, Serena (2005) 'Effect of a cholesterol-lowering diet on maternal, cord, and neonatal lipids, and pregnancy outcome: A randomized clinical trial'. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 193(4), pp. 1292–1301.
- 22 Leventakou, Vasiliki, Roumeliotaki, Theano, Martinez, David, Barros, Henrique, et al. (2014) 'Fish intake during pregnancy, fetal growth, and gestational length in 19 European birth cohort studies'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99(3), pp. 506–516.
- 23 Stratakis, Nikos, Roumeliotaki, Theano, Oken, Emily, Barros, Henrique, et al. (2016) 'Fish Intake in Pregnancy and Child Growth: A Pooled Analysis of 15 European and US Birth Cohorts'. *JAMA Pediatrics*, 170(4), pp. 381–390.
- 24 Koletzko, Berthold, Cetin, Irene, Brenna, J. Thomas and Group, for the Perinatal Lipid Intake Working (2007) 'Dietary fat intakes for pregnant and lactating women'. *British Journal of Nutrition*, 98(5), pp. 873–877.
- 25 Simopoulos, A. P., Leaf, A. and Salem, N. (2000) 'Workshop statement on the essentiality of and recommended dietary intakes for Omega-6 and Omega-3 fatty acids'. *Prostaglandins, Leukotrienes, and Essential Fatty Acids*, 63(3), pp. 119–121.
- 26 Koletzko, Berthold, Lien, Eric, Agostoni, Carlo, Böhles, Hansjosef, et al. (2008) 'The roles of long-chain polyunsaturated fatty acids in pregnancy, lactation and infancy: review of current knowledge and consensus recommendations'. *Journal of Perinatal Medicine*, 36(1), pp. 5–14.
- 27 Oken, Emily, Østerdal, Marie Louise, Gillman, Matthew W., Knudsen, Vibeke K., et al. (2008) 'Associations of maternal fish intake during pregnancy and breastfeeding duration with attainment of developmental milestones in early childhood: a study from the Danish National Birth Cohort'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 88(3), pp. 789–796.
- 28 Gale, Catharine R., Robinson, Sian M., Godfrey, Keith M., Law, Catherine M., et al. (2008) 'Oily fish intake during pregnancy – association with lower hyperactivity but not with higher full-scale IQ in offspring'. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(10), pp. 1061–1068.
- 29 Boucher, Olivier, Burden, Matthew J., Muckle, Gina, Saint-Amour, Dave, et al. (2011) 'Neurophysiologic and neurobehavioral evidence of beneficial effects of prenatal omega-3 fatty acid intake on memory function at school age'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 93(5), pp. 1025–1037.
- 30 Julvez, Jordi, Méndez, Michelle, Fernandez-Barres, Silvia, Romaguera, Dora, et al. (2016) 'Maternal Consumption of Seafood in Pregnancy and Child Neuropsychological Development: A Longitudinal Study Based on a Population With High Consumption Levels'. *American Journal of Epidemiology*, 183(3), pp. 169–182.
- 31 Budtz-Jørgensen, Esben, Grandjean, Philippe and Weihe, Pal (2007) 'Separation of risks and benefits of seafood intake'. *Environmental Health Perspectives*, 115(3), pp. 323–327.
- 32 Davidson, Philip W., Cory-Slechta, Deborah A., Thurston, Sally W., Huang, Li-Shan, et al. (2011) 'Fish consumption and prenatal methylmercury exposure: cognitive and behavioral outcomes in the main cohort at 17 years from the Seychelles child development study'. *Neurotoxicology*, 32(6), pp. 711–717.
- 33 Martins, Bárbara P., Bandarra, Narcisa M. and Figueiredo-Braga, Margarida (2019) 'The role of marine omega-3 in human neurodevelopment, including Autism Spectrum

Disorders and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder – a review'. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 0(0), pp. 1–16.

34 Ralston, Nicholas V. C., Ralston, Carla R., Blackwell, J. Lloyd and Raymond, Laura J. (2008) 'Dietary and tissue selenium in relation to methylmercury toxicity'. *NeuroToxicology*, 29(5), pp. 802–811.

35 Anon (n.d.) *Dietary Guidelines for Americans 2010, Appendix 11*, Department of Agriculture (USDA) and the U.S. Department of Health and Human Services.

36 Smith, Katrina L. and Guentzel, Jane L. (2010) 'Mercury concentrations and omega-3 fatty acids in fish and shrimp: Preferential consumption for maximum health benefits'. *Marine Pollution Bulletin*, 60(9), pp. 1615–1618.

37 Ginsberg, Gary L. and Toal, Brian F. (2009) 'Quantitative Approach for Incorporating Methylmercury Risks and Omega-3 Fatty Acid Benefits in Developing Species-Specific Fish Consumption Advice'. *Environmental Health Perspectives*, 117(2), pp. 267–275.

38 Hightower, Jane M and Moore, Dan (2003) 'Mercury levels in high-end consumers of fish.' *Environmental Health Perspectives*, 111(4), pp. 604–608.

39 Zeilmaker, Marco J., Hoekstra, Jeljer, van Eijkeren, Jan C. H., de Jong, Nynke, et al. (2013) 'Fish consumption during child bearing age: A quantitative risk-benefit analysis on neurodevelopment'. *Food and Chemical Toxicology*, 54, pp. 30–34.

40 Mahaffey, Kathryn R., Clickner, Robert P. and Jeffries, Rebecca A. (2008) 'Methylmercury and omega-3 fatty acids: Co-occurrence of dietary sources with emphasis on fish and shellfish'. *Environmental Research*, 107(1), pp. 20–29.

41 Balk, Ethan M. and Lichtenstein, Alice H. (2017) 'Omega-3 Fatty Acids and Cardiovascular Disease: Summary of the 2016 Agency of Healthcare Research and Quality Evidence Review'. *Nutrients*, 9(8), p. 865.

42 Anderson, Breanne M and Ma, David WL (2009) 'Are all n-3 polyunsaturated fatty acids created equal?' *Lipids in Health and Disease*, 8, p. 33.

43 McCann, Joyce C. and Ames, Bruce N. (2005) 'Is docosahexaenoic acid, an n-3 long-chain polyunsaturated fatty acid, required for development of normal brain function? An overview of evidence from cognitive and behavioral tests in humans and animals'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82(2), pp. 281–295.

44 Uauy, Ricardo, Mena, Patricia, Wegher, Brent, Nieto, Susana and Salem, Norman (2000) 'Long Chain Polyunsaturated Fatty Acid Formation in Neonates: Effect of Gestational Age and Intrauterine Growth'. *Pediatric Research*, 47(1), p. 127.

45 Foran, Stacy E., Flood, James G. and Lewandrowski, Kent B. (2003) 'Measurement of Mercury Levels in Concentrated Over-the-Counter Fish Oil Preparations: Is Fish Oil Healthier Than Fish?' *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*, 127(12), pp. 1603–1605.

46 Singh, Meharban (2005) 'Essential fatty acids, DHA and human brain'. *The Indian Journal of Pediatrics*, 72(3), pp. 239–242.

47 Innis, Sheila M. (2014) 'Impact of maternal diet on human milk composition and neurological development of infants'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99(3), pp. 734S-741S.

48 Innis, Sheila M. (2008) 'Dietary omega 3 fatty acids and the developing brain'. *Brain Research*, 1237, pp. 35–43.

49 Newberry, S. J., Chung, M., Booth, M., Maglione, M. A., et al. (2016) 'Omega-3 Fatty Acids and Maternal and Child Health: An Updated Systematic Review.' *Evidence report/technology assessment*, (224), pp. 1–826.

50 Gould, Jacqueline F., Treyvaud, Karli, Yelland, Lisa N., Anderson, Peter J., et al. (2017) 'Seven-Year Follow-up of Children Born to Women in a Randomized Trial of Prenatal DHA Supplementation'. *JAMA*, 317(11), pp. 1173–1175.

51 Zhou, Shao J., Yelland, Lisa, McPhee, Andy J., Quinlivan, Julie, et al. (2012) 'Fish-oil supplementation in pregnancy does not reduce the risk of gestational diabetes or preeclampsia'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 95(6), pp. 1378–1384.

52 Middleton, Philippa, Gomersall, Judith C., Gould, Jacqueline F., Shepherd, Emily, et al. (2018) 'Omega-3 fatty acid addition during pregnancy'. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (11). [online] Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003402.pub3/abstract> (Accessed 11 May 2019)

- 53 Sadik, Adam Y. and Rossato, Jennifer (2019) 'Does docosahexaenoic acid supplementation for pregnant women improve neurocognitive outcomes in children?' *Evidence-Based Practice*, 22(1), p. 25.
- 54 United Nations Environment Programme (2013) *Global mercury assessment 2013: Sources, emissions, releases and environmental transport*,
- 55 Drevnick, Paul E., Lamborg, Carl H. and Horgan, Martin J. (2015) 'Increase in mercury in Pacific yellowfin tuna'. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 34(4), pp. 931–934.
- 56 Drevnick, P. E. and Brooks, B. A. (2017) 'Mercury in tunas and blue marlin in the North Pacific Ocean.' *Environmental toxicology and chemistry*, 36(5), pp. 1365–1374.
- 57 Nicklisch, Sascha C. T., Bonito, Lindsay T., Sandin, Stuart and Hamdoun, Amro (2017) 'Mercury levels of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) are associated with capture location'. *Environmental Pollution*, 229, pp. 87–93.
- 58 Houssard, Patrick, Point, David, Tremblay-Boyer, Laura, Allain, Valérie, et al. (2019) 'A Model of Mercury Distribution in Tuna from the Western and Central Pacific Ocean: Influence of Physiology, Ecology and Environmental Factors'. *Environmental Science & Technology*, 53(3), pp. 1422–1431.
- 59 Eagles-Smith, Collin A., Ackerman, Joshua T., Willacker, James J., Tate, Michael T., et al. (2016) 'Spatial and temporal patterns of mercury concentrations in freshwater fish across the Western United States and Canada'. *Science of The Total Environment*, 568, pp. 1171–1184.
- 60 Gworek, Barbara, Bemowska-Kałabun, Olga, Kijeńska, Marta and Wrzosek-Jakubowska, Justyna (2016) 'Mercury in Marine and Oceanic Waters—a Review'. *Water, Air, & Soil Pollution*, 227(10), p. 371.
- 61 Oken, Emily (2017) Fish consumption and marine n-3 long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation in pregnancy, [online] Available from: <https://www.uptodate.com/contents/fish-consumption-and-marine-n-3-long-chain-polyunsaturated-fatty-acid-supplementation-in-pregnancy>
- 62 Cross, Ford A, Evans, David W. and Barber, Richard T. (2015) 'Decadal Declines of Mercury in Adult Bluefish (1972–2011) from the Mid-Atlantic Coast of the U.S.A.' *Environmental Science & Technology*, 49(15), pp. 9064–9072.
- 63 ONU environnement (2019) *Convention de Minamata sur le mercure. Parties et signataires*, [online] Available from: <http://www.mercuryconvention.org/Pays/tabid/5581/language/fr-CH/Default.aspx>
- 64 FDA (2017) 'Mercury Levels in Commercial Fish and Shellfish (1990-2012)'. [online] Available from: <https://www.fda.gov/food/metals/mercury-levels-commercial-fish-and-shellfish-1990-2012>
- 65 Karimi, R., Fitzgerald, T.P. and Fisher, N.S. (2012) 'Supplemental Material, Table S1: Summary of Hg concentrations across studies in commonly consumed seafood items in the U.S'. [online] Available from: [https://www.stonybrook.edu/commcms/gelfond/\\_pdf/Seafood%20Mercury%20Database.pdf](https://www.stonybrook.edu/commcms/gelfond/_pdf/Seafood%20Mercury%20Database.pdf)

# Les pleurs des bébés

## Les pleurs des bébés et des parents

Et oui, un bébé ça pleure. On observe globalement une augmentation des pleurs jusqu'à la 6e semaine, suivie d'une diminution à 3-4 mois, après quoi ils restent relativement stables<sup>1-4</sup>. Il est important de s'y intéresser, surtout pour la santé du bébé mais aussi celle de ses parents. Des pleurs excessifs sont à juste raison une préoccupation majeure pour les nouveaux parents<sup>2,5</sup>.

**Concernant les bébés**, les pleurs sont souvent cités comme LA cause immédiate de maltraitance et d'infanticide<sup>6-10</sup>. On sait que les parents abusifs réagissent plus négativement à des pleurs aigus que des parents non-abusifs<sup>9,11</sup>, parents chez qui les pleurs aigus sont parfois associés à des fantasmes de maltraitements infantiles<sup>12</sup>. Cela peut donner lieu dans les cas extrêmes au syndrome du bébé secoué<sup>13</sup>. Il est difficile d'avoir les chiffres exacts car quand il n'y a pas de séquelles visibles immédiates, ces comportements restent dans la sphère privée. Il est toutefois estimé qu'environ 1/4 des bébés secoués en meurent et plus de la moitié des survivants en gardent des handicaps neurologiques majeurs !

Les mères de bébés qui pleurent beaucoup sont aussi plus susceptibles de penser que leur lait ne suffit pas et de cesser d'allaiter plus tôt<sup>14-16</sup>.

**Concernant les parents**, il est important de le souligner, en tant que principal donneur de soin, leur santé ne doit pas être oublié ! Or si les pleurs excessifs ont lieu la nuit, cela peut poser de gros problèmes. Habituellement, les réveils nocturnes déclinent pour se stabiliser entre 3 et 6 mois. Toutefois, chez 20% des bébés, ces réveils peuvent se poursuivre<sup>17</sup>. [Les parents qui souffrent de fatigue due au manque de sommeil](#) et aux pleurs de leurs bébés ont plus de risques de souffrir de trouble de l'attention, de la mémoire ou de l'humeur<sup>18</sup>, de dépression, de stress et d'anxiété<sup>17,19,20</sup>, d'avoir des problèmes de couples<sup>21,22</sup>, et d'avoir des accidents de la route<sup>23</sup>.

Globalement, les études montrent une chute du bien-être chez environ 2/3 des nouveaux parents après la naissance de leur bébé<sup>24,25</sup>. D'autres études soulignent que c'est vrai surtout dans les pays en voie de développement ou chez les parents de moins de 30 ans<sup>26</sup>. Les plus de 30 ans dans les pays riches ont tendance à voir leur bien-être augmenter avec l'arrivée du bébé. Pourquoi? Les hypothèses mentionnées soulignent que lorsque la parentalité est un choix murement réfléchi, les parents arrivent à

limiter les désagréments, par exemple en anticipant les problèmes éventuels ou en étant plus matures et plus résilients face aux contraintes imposées par l'arrivée du nouveau bébé.

## Références

- 1 Barr, R. G., Hopkins, B. and Green, J. A. (2000) *Crying as a sign, a symptom, and a signal*, London, Mac Keith Press.
- 2 Forsyth, Brian W. C., Leventhal, John M. and McCarthy, Paul L. (1985) 'Mothers' Perceptions of Problems of Feeding and Crying Behaviors: A Prospective Study'. *American Journal of Diseases of Children*, 139(3), pp. 269–272.
- 3 Reijneveld, S. A., Brugman, E. and Hirasing, R. A. (2001) 'Excessive Infant Crying: The Impact of Varying Definitions'. *PEDIATRICS*, 108(4), pp. 893–897.
- 4 Barr, R. (1990) 'The early crying paradox'. *Human Nature*, 1(4), pp. 355–389.
- 5 St James-Roberts, I, Conroy, S and Wilsher, K (1998) 'Links between maternal care and persistent infant crying in the early months'. *Child: Care, Health and Development*, 24(5), pp. 353–376.
- 6 Krugman, R. D. (1983) 'Fatal child abuse: analysis of 24 cases.' *Pediatrician*, 12(1), pp. 68–72.
- 7 Frodi, Ann M. and Lamb, Michael E. (1980) 'Child Abusers' Responses to Infant Smiles and Cries'. *Child Development*, 51(1), p. 238.
- 8 Frodi, Ann M. and Lamb, Michael E. (1980) 'Infants at risk for child abuse'. *Infant Mental Health Journal*, 1(4), pp. 240–247.
- 9 Frodi, Ann (1985) 'When Empathy Fails', in Lester, B. M. and Zachariah Boukydis, C. F. (eds.), *Infant Crying*, Boston, MA, Springer US, pp. 263–277. [online] Available from: [http://link.springer.com/10.1007/978-1-4613-2381-5\\_12](http://link.springer.com/10.1007/978-1-4613-2381-5_12) (Accessed 5 December 2017)
- 10 Frodi, A. M. (1981) 'Contribution of infant characteristics to child abuse.' *American journal of mental deficiency*, 85(4), pp. 341–349.
- 11 Crowe, Helen P. and Zeskind, Philip Sanford (1992) 'Psychophysiological and perceptual responses to infant cries varying in pitch: Comparison of adults with low and high scores on the child abuse potential inventory'. *Child Abuse & Neglect*, 16(1), pp. 19–29.
- 12 Levitzky, Susan and Cooper, Robyn (2000) 'Infant Colic Syndrome—Maternal Fantasies of Aggression and Infanticide'. *Clinical Pediatrics*, 39(7), pp. 395–400.
- 13 Barr, R. G., Trent, R. B. and Cross, J. (2006) 'Age-related incidence curve of hospitalized Shaken Baby Syndrome cases: Convergent evidence for crying as a trigger to shaking'. *Child Abuse & Neglect*, 30(1), pp. 7–16.
- 14 Howard, Cynthia R., Lanphear, Nancy, Lanphear, Bruce P., Eberly, Shirley and Lawrence, Ruth A. (2006) 'Parental Responses to Infant Crying and Colic: The Effect on Breastfeeding Duration'.
- 15 Wasser, Heather, Bentley, Margaret, Borja, Judith, Goldman, Barbara Davis, et al. (2011) 'Infants Perceived as "Fussy" Are More Likely to Receive Complementary Foods Before 4 Months'. *Pediatrics*, 127(2), pp. 229–237.
- 16 McCann, Margaret F. and Bender, Deborah E. (2006) 'Perceived insufficient milk as a barrier to optimal infant feeding: examples from bolivia'. *Journal of Biosocial Science*, 38(3), pp. 341–364.
- 17 Wake, M. (2006) 'Prevalence, Stability, and Outcomes of Cry-Fuss and Sleep Problems in the First 2 Years of Life: Prospective Community-Based Study'. *PEDIATRICS*, 117(3), pp. 836–842.
- 18 Banks, Siobhan and Dinges, David F. (2007) 'Behavioral and Physiological Consequences of Sleep Restriction'. *Journal of Clinical Sleep Medicine : JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 3(5), pp. 519–528.
- 19 Hiscock, Harriet, Bayer, Jordana K., Hampton, Anne, Ukoumunne, Obioha C. and Wake, Melissa (2008) 'Long-term mother and child mental health effects of a population-based infant sleep intervention: cluster-randomized, controlled trial'. *Pediatrics*, 122(3), pp. e621–627.
- 20 Tikotzky, Liat and Sadeh, Avi (2009) 'Maternal Sleep-Related Cognitions and Infant Sleep: A Longitudinal Study From Pregnancy Through the 1st Year: Maternal Cognitions and Infant Sleep'. *Child Development*, 80(3), pp. 860–874.
- 21 Doss, Brian D and Rhoades, Galena K (2017) 'The transition to parenthood: impact on couples' romantic relationships'. *Current Opinion in Psychology*, 13, pp. 25–28.
- 22 Kerr, S. and Jowett, S. (1994) 'Sleep problems in pre-school children: A review of the literature.' *Child: Care, Health and Development*, 20(6), pp. 379–391.
- 23 Gnardellis, Charalambos, Tzamalouka, Georgia, Papadakaki, Maria and Chliaoutakis, Joannes El. (2008) 'An investigation of the effect of sleepiness, drowsy driving, and lifestyle on vehicle crashes'. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 11(4), pp. 270–281.

- 24 Margolis, Rachel and Myrskylä, Mikko (2014) 'Parental well-being surrounding first birth as a determinant of further parity progression'. *Demography*.
- 25 Margolis, Rachel and Myrskylä, Mikko (2011) 'A Global Perspective on Happiness and Fertility'. *Population and Development Review*, 37(1), pp. 29–56.
- 26 Cetre, S., Clark, A.E. and Senik, C. (2015) 'Happiness and the Parenthood Paradox'.

## Communication ou manipulation ?

### **Est-ce qu'ils essaieraient de nous dire quelque chose ?**

Les chercheurs ont comparé des pleurs dans différents contextes pour voir s'ils étaient différents et si on pouvait les reconnaître ! Ils ont comparé des cris de naissance, des cris de plaisir (après le repas), des cris de faim (en attendant 4 heures après le dernier repas), des cris de colères (en retirant la sucette ou en l'empêchant de bouger), des cris de surprise (en tapant de bout de bois ensemble près de ses oreilles), et des cris de douleurs dans des conditions naturelles (circoncision, vaccination) ou expérimentales (claquement d'élastique, piqure d'épingle...) <sup>1-6</sup>.

Les parents ou adultes à qui l'on demandait de discriminer ces différents types de pleurs n'étaient en général pas capable de se mettre d'accord et leurs performances ne dépassaient pas ce qu'ils auraient pu trouver en répondant au hasard. Cela étant dit, dans deux études où des mères pouvaient choisir parmi des catégories prédéfinies (par exemple, est-ce plutôt un cri de faim, de douleur ou de colère ?), leurs performances étaient meilleures que le hasard <sup>3,7</sup>. Il semblerait donc bien que ces pleurs diffèrent d'une façon ou d'une autre. Ces dernières études se rapprochent aussi peut-être davantage des situations réelles lors desquels les parents peuvent en général limiter les options en se basant sur d'autres indices comme quand a eu lieu du dernier repas, l'heure qu'il est, les mouvements, les mimiques faciales etc...

Globalement, étant donnée la grande variation d'un bébé à l'autre, les analyses acoustiques concernant différents types de pleurs ont longtemps été controversées <sup>7</sup>. Des études très récentes utilisant de nouvelles méthodes d'analyses prétendent cependant être capables de discriminer de manière fiable des cris de faim, de douleur et de fatigue <sup>8-10</sup> ou encore de discriminer différents niveaux de douleurs <sup>11</sup>. Si ces premiers résultats sont confirmés, de nouvelles technologies permettant aux parents et aux praticiens d'identifier l'état physiologique et les besoins des nourrissons pourront être développées prochainement <sup>12</sup>.

Un paramètre acoustique qui paraît intéressant concerne la fréquence fondamentale du pleur qui peut caractériser certaines conditions pathologiques comme dans le cas de trisomie ou de naissance prématurée <sup>2,13,14</sup> et pourrait même partiellement prédire le timbre de voix chez l'enfant <sup>15</sup>. De la même façon, l'intensité du pleur et la fréquence fondamentale avaient tendance à grimper pour les pleurs de douleur <sup>16-18</sup>. Autrement dit, le pleur devient plus fort et plus aigüe que d'habitude. Mais encore faut-il savoir à quoi ressemble le pleur « habituel » de son bébé. Heureusement une étude récente a montré qu'en passant

un peu de temps avec leurs bébés même les papas pouvaient apprendre à reconnaître les pleurs typiques de leurs bébés<sup>19</sup>. Et donc tous pleurs anormaux devraient attirer l'attention. Plusieurs études ont confirmé expérimentalement que les sujets avaient tendance à trouver les pleurs aigus plus désagréables et à les associer à une détresse plus élevée, en accord avec les mesures acoustiques<sup>20-22</sup>. Dans une étude récente des biais de stéréotype pouvaient influencer la perception. Les participants pouvaient utiliser la fréquence fondamentale pour déterminer la masculinité ou la féminité du bébé (comme il le ferait pour une voix adulte, alors qu'il n'y a pas encore de différence chez les bébés). Les hommes avaient aussi tendance à surestimer la détresse des bébés si on leur disait que c'étaient des petits garçons par rapport à un autre groupe qui écoutaient les mêmes pleurs en croyant que c'étaient des petites filles<sup>22</sup>.

### **Est-ce qu'ils ne nous manipuleraient pas tout simplement ?**

Un élément critique en biologie pour reconnaître un signal honnête c'est qu'il y ait un coût associé à la production de ce signal<sup>4</sup>. Or pleurer pour un bébé, c'est coûteux en énergie avec une augmentation de 13% de l'activité métabolique (et des cris pouvant dépasser le seuil de douleur de 120 décibels !! Autant qu'un concert de rock !)<sup>23</sup>. Un autre coût, c'est de prendre le risque de se faire secouer. Puis enfin, comme on l'a vu précédemment, il y a pas mal d'indices montrant que des cris excessifs reflètent bien une réelle détresse<sup>16-18,20-22</sup>. Tout cela, étant dit l'hypothèse d'une stratégie de manipulation de la part d'une minorité de bébés reste défendue par certains scientifiques<sup>4,24,25</sup>.

## Références

- 1 Wasz-Hockert, O. (1968) 'The infant cry: A spectrographic and auditory analysis'. *Clinics in Development Medicine*, 29. [online] Available from: <http://ci.nii.ac.jp/naid/10029703235/> (Accessed 26 July 2017)
- 2 Wasz-Hockert, Oale, Michelsson, Katarina and Lind, John (1985) 'Twenty-Five Years of Scandinavian Cry Research', in Lester, B. M. and Zachariah Boukydis, C. F. (eds.), *Infant Crying*, Boston, MA, Springer US, pp. 83–104. [online] Available from: [http://link.springer.com/10.1007/978-1-4613-2381-5\\_4](http://link.springer.com/10.1007/978-1-4613-2381-5_4) (Accessed 26 July 2017)
- 3 Wiesenfeld, A. R., Malatesta, C. Z. and Deloach, L. L. (1981) 'Differential parental response to familiar and unfamiliar infant distress signals'. *Infant Behavior and Development*, 4, pp. 281–295.
- 4 Soltis, J. (2004) 'The signal functions of early infant crying'. *Behavioral and Brain Sciences*, 27(04), pp. 443–458.
- 5 Sherman, M. (1927) 'The differentiation of emotional responses in infants. II. The ability of observers to judge the emotional characteristics of the crying of infants, and of the voice of an adult.' *Journal of Comparative Psychology*, 7(5), pp. 335–351.
- 6 Müller, E., Hollien, H. and Murry, T. (1974) 'Perceptual responses to infant crying: identification of cry types'. *Journal of Child Language*, 1(01). [online] Available from: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S0305000900000106](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0305000900000106) (Accessed 26 July 2017)
- 7 Gustafson, G. E., Wood, R. M. and Green, J. A. (2000) 'Can we hear the causes of infants' crying?', in Barr, R. G., Hopkins, B., and Green, J. A. (eds.), *Cry as a sign, a symptom, and a signal. Clinical, emotional and developmental aspects of infant and toddler crying*, MacKeith Press.
- 8 Chang, Chuan-Yu, Chang, Chuan-Wang, Kathiravan, S., Lin, Chen and Chen, Szu-Ta (2017) 'DAG-SVM based infant cry classification system using sequential forward floating feature selection'. *Multidimensional Systems and Signal Processing*, 28(3), pp. 961–976.
- 9 Chen, Szu-Ta, Srinivasan, Kathiravan, Lin, Chen and Chang, Chuan-Yu (2017) 'Neonatal Cry Analysis and Categorization System Via Directed Acyclic Graph Support Vector Machine', in *Big Data Analytics for Sensor-Network Collected Intelligence*, Elsevier, pp. 205–222. [online] Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128093931000106> (Accessed 27 July 2017)
- 10 Yong, Boon Fei, Ting, Hua Nong and Ng, Kwan Hoong (2019) 'Baby Cry Recognition Using Deep Neural Networks', in Lhotska, L., Sukupova, L., Lacković, I., and Ibbott, G. S. (eds.), *World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2018*, IFMBE Proceedings, Springer Singapore, pp. 809–813.
- 11 Koutseff, Alexis, Reby, David, Martin, Olivier, Levrero, Florence, et al. (2018) 'The acoustic space of pain: cries as indicators of distress recovering dynamics in pre-verbal infants'. *Bioacoustics*, 27(4), pp. 313–325.
- 12 Sriraam, Natarajan, Tejaswini, S. and Chavan, Ankita Arun (2016) 'Development of Portable Medical Electronic Device for Infant Cry Recognition: A Primitive Experimental Study'. *International Journal of Biomedical and Clinical Engineering*, 5(2), pp. 53–63.
- 13 Furlow, F. Bryant (1997) 'Human Neonatal Cry Quality as an honest signal of fitness'. *Evolution and Human Behavior*, 18(3), pp. 175–193.
- 14 Corwin, Michael J., Lester, Barry M. and Golub, Howard L. (1996) 'The infant cry: What can it tell us?' *Current Problems in Pediatrics*, 26(9), pp. 313–334.
- 15 Levrero, Florence, Mathevon, Nicolas, Pisanski, Katarzyna, Gustafsson, Erik and Reby, David (2018) 'The pitch of babies' cries predicts their voice pitch at age 5'. *Biology Letters*, 14(7), p. 20180065.
- 16 Craig, Kenneth D., Gilbert-MacLeod, Cheryl A. and Lilley, Christine M. (2000) 'Crying as an indicator of pain in infants.', in *Crying as a sign, a symptom, & a signal: Clinical emotional and developmental aspects of infant and toddler crying.*, Clinics in developmental medicine, No. 152., New York, NY, US, Cambridge University Press, pp. 23–40.
- 17 Johnston, Celeste C. and Strada, Mary Ellen (1986) 'Acute pain response in infants: a multidimensional description'. *Pain*, 24(3), pp. 373–382.
- 18 Bellieni, C. V., Sisto, R., Cordelli, D. M. and Buonocore, G. (2004) 'Cry features reflect pain intensity in term newborns: an alarm threshold'. *Pediatric Research*, 55(1). [online] Available from: [http://journals.lww.com/pedresearch/Fulltext/2004/01000/Cry\\_Features\\_Reflect\\_Pain\\_Intensity\\_in\\_Term.21.aspx](http://journals.lww.com/pedresearch/Fulltext/2004/01000/Cry_Features_Reflect_Pain_Intensity_in_Term.21.aspx)
- 19 Gustafsson, E., Levrero, F., Reby, D. and Mathevon, N. (2013) 'Fathers are just as good as mothers at recognizing the cries of their baby'. *Nat Commun*, 4. [online] Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ncomms2713>

- 20 Dessureau, B. K., Kurowski, C. O. and Thompson, N. S. (1998) 'A reassessment of the role of pitch and duration in adults' responses to infant crying'. *Infant Behavior and Development*, 21(2), pp. 367–371.
- 21 Protopapas, Athanassios and Eimas, Peter D. (1997) 'Perceptual differences in infant cries revealed by modifications of acoustic features'. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 102(6), pp. 3723–3734.
- 22 Reby, David, Levréro, Florence, Gustafsson, Erik and Mathevon, Nicolas (2016) 'Sex stereotypes influence adults' perception of babies' cries'. *BMC Psychology*, 4(1), pp. 1–12.
- 23 Rao, Madu, Blass, Elliott M, Brignol, Marie M, Marino, Lauren and Glass, Leonard (1997) 'Reduced heat loss following sucrose ingestion in premature and normal human newborns'. *Early Human Development*, 48(1), pp. 109–116.
- 24 Hagen, Edward H. (2004) 'Is excessive infant crying an honest signal of vigor, one extreme of a continuum, or a strategy to manipulate parents?' *Behavioral and Brain Sciences*, 27(4), pp. 463–464.
- 25 Maestripieri, Dario and Durante, Kristina M. (2004) 'Infant colic: Re-evaluating the adaptive hypotheses'. *Behavioral and Brain Sciences*, 27(4), pp. 468–469.

## Coliques, pleurs excessifs et comment les calmer

### **A quel moment peut-on parler de colique du nourrisson ?**

Les coliques du nourrisson se caractérisent principalement par des pleurs inconsolables qui commencent et s'achèvent sans avertissements, mais plusieurs définitions existent<sup>1,2</sup>. Le principal type de colique appelé « colique de Wessel » se caractérise par la règle des 3 : l'enfant pleure plus de 3 heures par jour, pendant plus de 3 jours par semaine, pendant plus de 3 semaines<sup>3,4</sup>. Les autres définitions incluent d'autres symptômes comme des pleurs haut perchés, de l'hypertonie (points fermés, jambes fléchies, grimaces, abdomen distendu), des flatulences, de la régurgitation, ou de la diarrhée<sup>1</sup>.

Dépendamment de la définition choisie et du type de population observée, le taux de prévalence varie de 2 à 40% de la population<sup>4-7</sup>. De plus, il semble que ces coliques du nourrisson portent bien mal leur nom car d'après plusieurs études seuls 5 à 10% de ces pleurs semblent être dus à un problème digestif (du style intolérance au lait de vache etc...)<sup>1,2</sup>.

### **Quelles options s'il y a un problème digestif ?**

Lorsqu'il y a un problème digestif, il est conseillé de consulter un médecin. Celui-ci pourra prescrire plusieurs types de traitement.

**Les traitements liés à un changement de régime alimentaire** ont démontré leurs efficacités<sup>8-13</sup>. Pour les mères allaitantes, ils consistent généralement à réduire les allergènes comme le lait de vache, les œufs, les noix, blé, soja et boisson<sup>8</sup>. Pour les mères non allaitantes le médecin peut prescrire des probiotiques, ou des préparations plus hydrolysées de lait<sup>8-13</sup>.

**Concernant l'efficacité de traitements alternatifs** comme les suppléments naturels ou les infusions de menthe, fenouil, camomille, verveine, mélisse, réglisse, les quelques études s'y étant intéressées suggèrent des effets positifs mais elles sont encore trop rares pour conclure avec certitude sur ces effets<sup>14-19</sup>. De même, les études concernant les traitements physiques du type ostéopathie, chiropractie, acuponcture ou massage sont encore trop rares, et leurs résultats ne permettent pas vraiment de conclure de manière certaines quant à leurs avantages ou leurs risques<sup>20-22</sup>.

**Enfin en ce qui concerne les trois types de traitements médicamenteux** les plus préconisés, à savoir le siméthicone, la dicyclomine et les inhibiteurs de la pompe à protons, ceux-ci restent encore controversés :

- **Siméthicone.** Ce type de médicament est souvent disponible et utilisé. Toutefois, une revue de littérature concluait que ce médicament n'était pas plus efficace qu'un placebo<sup>23</sup>. Ceci étant dit, plus de 90% des parents ayant utilisé ce traitement estiment qu'il a aidé à réduire les symptômes et en sont satisfaits<sup>24</sup>.

- **Dicyclomine.** Une revue de littérature concluait que ce médicament était plus efficace que le placebo pour traiter les coliques. Il reste toutefois contre-indiqué pour les bébés plus jeunes que six mois à cause des effets secondaires qu'il provoque comme des vertiges, des constipations ou de la diarrhée<sup>23,25</sup>.

- **Les inhibiteurs de la pompe à protons.** Une étude concluait que l'omeprazole (Prilosec) n'était pas plus efficace qu'un placebo pour réduire les pleurs du bébé<sup>26</sup>.

### **Quelles options s'il n'y a pas de problème digestif ?**

Lorsque l'intolérance au lactose n'est pas concernée, il semble que ces pleurs excessifs reflètent juste le point extrême d'une variabilité normale. Tout simplement, certains bébés pleurent en moyenne beaucoup plus que d'autres<sup>27</sup>. Chez ces bébés, les chercheurs n'ont constaté aucune différence dans le rythme cardiaque, le tonus vagal, et les niveaux de cortisol (hormone qui reflète le niveau de stress)<sup>28</sup>.

**Mais que faire dans ces cas-là pour prévenir et ou calmer les crises de pleurs ?** Plusieurs comportements ont été identifiés.

- **Chanter des comptines** semble retarder la crise de pleurs<sup>29</sup>.
- Si vous êtes concernés, **diminuer la consommation de cigarette et d'alcool.** Certaines études ont montré que des pleurs excessifs étaient plus probables chez les bébés exposés à la fumée de cigarette pendant la grossesse ou après la naissance<sup>32,33</sup>. La fumée augmente les niveaux de motiline, une hormone induisant des contractions intestinales douloureuses<sup>33</sup>. La fumée est aussi liée à des problèmes de sommeil qui peuvent contribuer à l'irritabilité du bébé<sup>34,35</sup>. Enfin d'autres études ont montré que [l'exposition à l'alcool pendant la grossesse](#) ou pendant l'allaitement altéreraient aussi le développement du cerveau, augmentant les risques d'irritabilité et d'anxiété<sup>31,36</sup>.

- **Habituer le bébé au cycle jour-nuit** en exposant davantage le bébé à la lumière naturelle et en évitant les lumières artificielles la nuit. Ceci semble diminuer les problèmes de sommeil<sup>37-42</sup> et aussi de digestion<sup>43</sup>.
- D'autres études suggèrent que **la promptitude à répondre aux pleurs** diminue leur quantité<sup>44,45</sup>.
- **L'efficacité du portage** reste controversée. Il semble que la quantité et la durée des pleurs diminuent globalement<sup>46-48</sup>; mais ce n'est pas toujours répliqué<sup>49</sup> et cela pourrait augmenter les réveils nocturnes<sup>47</sup>. Aussi, même si prendre un bébé dans les bras à tendance à le calmer, cela s'arrête souvent quand on le repose<sup>50</sup>.
- **Des tétées ou des nourrissages plus fréquents** réduisent globalement le nombre et la durée des pleurs<sup>51-54</sup>.
- **Essayer de se calmer** et sourire car le stress semble être contagieux même pour les bébés<sup>30,31</sup>.
- Enfin, un des facteurs les plus importants reste **le soutien parental**. La plupart des recherches sur les pleurs ont été faites chez des occidentaux où les parents, souvent les mères, passent de longues heures seules avec leurs bébés. Cet isolement peut augmenter l'anxiété chez certains parents ce qui peut en retour impacter le bébé et favoriser les pleurs excessifs<sup>31,55-60</sup>. C'est d'ailleurs aussi valable pendant la grossesse<sup>61-63</sup>. Davantage de soutien pour le parent (conjoint, grands-parents, amis, infirmière à domicile ...), de même qu'avoir plusieurs figures d'attachement pour le bébé a par ailleurs été lié à des bienfaits cognitifs et émotionnelles évidents pour le bébé<sup>64-71</sup>. Tous ces facteurs ont été confirmés par des études interculturelles, notamment avec des tribus de chasseurs-cueilleurs dont les bébés pleurent jusqu'à deux fois moins que les bébés occidentaux<sup>72-74</sup>.

### **Pourquoi des pleurs excessifs sont-ils si rares chez les chasseurs-cueilleurs ?**

Les coliques du nourrisson semblent extrêmement rares chez eux. Reflétant très bien la littérature décrite précédemment, ces cultures se caractérisent par :

- Une absence de lait de vache. Les chasseurs-cueilleurs n'en boivent pas, ce qui peut du coup limiter les coliques chez les bébés concernés.
- Une meilleure habitude du bébé au cycle jour-nuit en exposant davantage le bébé à la lumière naturelle et en évitant les lumières artificielles la nuit

- Une haute réactivité aux plaintes de leurs bébés (92% de réponses se font dans les 15 secondes qui suivent leur gigotement)<sup>73,75,76</sup>
- Un portage presque constant de leurs bébés (>80% de la journée)<sup>72,73,77</sup>
- Des tétées à la demande (jusqu'à 4 fois/jour)<sup>72,73,77</sup>. Les tétés sont généralement courtes, ce qui pourrait prévenir les régurgitations et aider le bébé à digérer
- Enfin, chez les chasseurs cueilleurs, les parents ne sont pratiquement jamais seuls avec les bébés. Non seulement il y a souvent d'autres personnes autour mais les adultes ainsi que les jeunes enfants savent en général consoler un bébé qui pleure et peuvent jouer facilement les babysitter<sup>73,78</sup>. Les autres adultes sont généralement extrêmement tolérants face à un bébé qui pleure<sup>74</sup>. Par exemple une revue de littérature a montré que chez les six ethnies de chasseurs-cueilleurs pour lesquelles les données étaient disponibles environ 50% des soins du bébé étaient fournis par d'autres personnes que la mère<sup>79</sup>. Cela pourrait permettre aux parents de faire une ou plusieurs siestes la journée au cas où le bébé aurait passé une mauvaise nuit.

## Références

- 1 Gormally, S.M. and Barr, R.G. (1997) 'Of clinical pies and clinical clues: proposal for a clinical approach to complaints of early crying and colic'. *Ambulatory Child Health*, 3, pp. 137–153.
- 2 Lehtonen, L., Gormally, S. and Barr, R.G. (2000) 'Outcome in infants presenting with early increased crying', in *Crying as a Sign, a Symptom, and a Signal: Clinical, Emotional and Developmental Aspects of Infant and Toddler Crying*, Cambridge University Press, p. 67.
- 3 Wessel, Morris A., Cobb, John C., Jackson, Edith B., Harris, George S. and Detwiler, Ann C. (1954) 'Paroxysmal Fussing in Infancy, Sometimes Called "Colic"'. *Pediatrics*, 14(5), pp. 421–435.
- 4 Reijneveld, Sijmen A., Brugman, Emily and Hirasing, Remy A. (2001) 'Excessive Infant Crying: The Impact of Varying Definitions'. *Pediatrics*, 108(4), pp. 893–897.
- 5 Canivet, Catarina, Jakobsson, Irene and Hagander, Barbro (2002) 'Colicky Infants According to Maternal Reports in Telephone Interviews and Diaries: A Large Scandinavian Study'. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 23(1), p. 1.
- 6 Lucassen, P. L. B. J., Assendelft, W. J. J., Eijk, J. Th M. van, Gubbels, J. W., et al. (2001) 'Systematic review of the occurrence of infantile colic in the community'. *Archives of Disease in Childhood*, 84(5), pp. 398–403.
- 7 Sondergaard, Charlotte, Skajaa, Elisabeth and Henriksen, Tine Brink (2000) 'Fetal growth and infantile colic'. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, 83(1), pp. F44–F47.
- 8 Hill, David J., Roy, Neil, Heine, Ralf G., Hosking, Clifford S., et al. (2005) 'Effect of a Low-Allergen Maternal Diet on Colic Among Breastfed Infants: A Randomized, Controlled Trial'. *Pediatrics*, 116(5), pp. e709–e715.
- 9 Kanabar, D., Randhawa, M. and Clayton, P. (2001) 'Improvement of symptoms in infant colic following reduction of lactose load with lactase'. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 14(5), pp. 359–363.
- 10 Iacovou, Marina, Ralston, Robin A., Muir, Jane, Walker, Karen Z. and Truby, Helen (2012) 'Dietary Management of Infantile Colic: A Systematic Review'. *Maternal and Child Health Journal*, 16(6), pp. 1319–1331.
- 11 Johnson, J. D., Cocker, K. and Chang, E. (2015) 'Infantile Colic: Recognition and Treatment'. *American family physician*, 92(7), pp. 577–582.
- 12 Freedman, Stephen B., Al-Harthy, Nesrin and Thull-Freedman, Jennifer (2009) 'The Crying Infant: Diagnostic Testing and Frequency of Serious Underlying Disease'. *Pediatrics*, 123(3), pp. 841–848.
- 13 Egervarn, Maria, Danielsen, Morten, Roos, Stefan, Lindmark, Hans and Lindgren, Sven (2007) 'Antibiotic Susceptibility Profiles of *Lactobacillus reuteri* and *Lactobacillus fermentum*'. *Journal of Food Protection*, 70(2), pp. 412–418.
- 14 Alves, João Guilherme Bezerra, Brito, De, Moraes, Rita de Cássia Coelho and Cavalcanti, Telma Samila (2012) 'Effectiveness of *Mentha piperita* in the Treatment of Infantile Colic: A Crossover Study'. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. [online] Available from: <https://www.hindawi.com/journals/ecam/2012/981352/abs/> (Accessed 25 January 2018)
- 15 Weizman, Zvi, Alkrinawi, Soliman, Goldfarb, Dan and Bitran, Chaim (1993) 'Efficacy of herbal tea preparation in infantile colic'. *The Journal of Pediatrics*, 122(4), pp. 650–652.
- 16 Alexandrovich, I., Rakovitskaya, O., Kolmo, E., Sidorova, T. and Shushunov, S. (2003) 'The effect of fennel (*Foeniculum Vulgare*) seed oil emulsion in infantile colic: a randomized, placebo-controlled study.' *Alternative therapies in health and medicine*, 9(4), pp. 58–61.
- 17 Savino, Francesco, Cresi, Francesco, Castagno, Emanuele, Silvestro, Leandra and Oggero, Roberto (2005) 'A randomized double-blind placebo-controlled trial of a standardized extract of *Matricariae recutita*, *Foeniculum vulgare* and *Melissa officinalis* (ColiMil®) in the treatment of breastfed colicky infants'. *Phytotherapy Research*, 19(4), pp. 335–340.
- 18 Duygu, Arikhan, Handan, Alp, Gözüm, Sebahat, Orbak, Zerrin and Karaca Çifçi, Esra (2008) 'Effectiveness of massage, sucrose solution, herbal tea or hydrolysed formula in the treatment of infantile colic'. *Journal of Clinical Nursing*, 17(13), pp. 1754–1761.
- 19 Perry, Rachel, Hunt, Katherine and Ernst, Edzard (2011) 'Nutritional Supplements and Other Complementary Medicines for Infantile Colic: A Systematic Review'. *Pediatrics*, p. peds.2010-2098.
- 20 Dobson, Dawn, Lucassen, Peter, Miller, Joyce, Vlieger, Arine, et al. (2014) 'Manipulative Therapies for Infantile Colic'. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 20(5), pp. A114–A114.

- 21 Landgren, Kajsa, Kvorning, Nina and Hallström, Inger (2010) 'Acupuncture reduces crying in infants with infantile colic: a randomised, controlled, blind clinical study'. *Acupuncture in Medicine*, p. acupmed2394.
- 22 Skjeie, Holgeir, Skonnord, Trygve, Fetveit, Arne and Brekke, Mette (2013) 'Acupuncture for infantile colic: A blinding-validated, randomized controlled multicentre trial in general practice'. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 31(4), pp. 190–196.
- 23 Garrison, Michelle M. and Christakis, Dimitri A. (2000) 'A Systematic Review of Treatments for Infant Colic'. *Pediatrics*, 106(Supplement 1), pp. 184–190.
- 24 Goldman, Martin and Beaumont, Tricia (2017) 'A real world evaluation of a treatment for infant colic based on the experience and perceptions of 4004 parents'. *British Journal of Nursing*, 26, pp. S3–S10.
- 25 Williams, J and Watkins-Jones, R (1984) 'Dicyclomine: worrying symptoms associated with its use in some small babies'. *British Medical Journal*, 288(6421), p. 901.
- 26 Moore, David John, Tao, Billy Siang-Kuo, Lines, David Robin, Hirte, Craig, et al. (2003) 'Double-blind placebo-controlled trial of omeprazole in irritable infants with gastroesophageal reflux'. *The Journal of Pediatrics*, 143(2), pp. 219–223.
- 27 Soltis, J. (2004) 'The signal functions of early infant crying'. *Behavioral and Brain Sciences*, 27(04), pp. 443–458.
- 28 White, Barbara Prudhomme, Gunnar, Megan R., Larson, Mary C., Donzella, Bonny and Barr, Ronald G. (2000) 'Behavioral and Physiological Responsivity, Sleep, and Patterns of Daily Cortisol Production in Infants with and without Colic'. *Child Development*, 71(4), pp. 862–877.
- 29 Corbeil, Mariève, Trehub, Sandra E. and Peretz, Isabelle (2015) 'Singing Delays the Onset of Infant Distress'. *Infancy*, 21(3), pp. 373–391.
- 30 Reijneveld, Sijmen A, Lanting, Caren I, Crone, Mathilde R and van Wouwe, Jacobus P (2005) 'Exposure to tobacco smoke and infant crying'. *Acta Paediatrica*, 94(2), pp. 217–221.
- 31 Shenassa, Edmond D. and Brown, Mary-Jean (2004) 'Maternal Smoking and Infantile Gastrointestinal Dysregulation: The Case of Colic'. *Pediatrics*, 114(4), pp. e497–e505.
- 32 Mennella, Julie A., Yourshaw, Lauren M. and Morgan, Lindsay K. (2007) 'Breastfeeding and Smoking: Short-term Effects on Infant Feeding and Sleep'. *Pediatrics*, 120(3), pp. 497–502.
- 33 Pesonen, Anu-Katriina, Räikkönen, Katri, Matthews, Karen, Heinonen, Kati, et al. (2009) 'Prenatal Origins of Poor Sleep in Children'. *Sleep*, 32(8), pp. 1086–1092.
- 34 Lemola, Sakari, Stadlmayr, Werner and Grob, Alexander (2009) 'Infant irritability: The impact of fetal alcohol exposure, maternal depressive symptoms, and low emotional support from the husband'. *Infant Mental Health Journal*, 30(1), pp. 57–81.
- 35 Kraemer, Gary W., Moore, Colleen F., Newman, Timothy K., Barr, Christina S. and Schneider, Mary L. (2008) 'Moderate Level Fetal Alcohol Exposure and Serotonin Transporter Gene Promoter Polymorphism Affect Neonatal Temperament and Limbic-Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis Regulation in Monkeys'. *Biological Psychiatry*, 63(3), pp. 317–324.
- 36 Jenni, Oskar G. and Carskadon, Mary A. (2007) 'Sleep Behavior and Sleep Regulation from Infancy through Adolescence: Normative Aspects'. *Sleep Medicine Clinics*, 2(3), pp. 321–329.
- 37 Akacem, Lameese D., Simpkin, Charles T., Carskadon, Mary A., Jr, Kenneth P. Wright, et al. (2015) 'The Timing of the Circadian Clock and Sleep Differ between Napping and Non-Napping Toddlers'. *PLOS ONE*, 10(4), p. e0125181.
- 38 Cho, YongMin, Ryu, Seung-Hun, Lee, Byeol Ri, Kim, Kyung Hee, et al. (2015) 'Effects of artificial light at night on human health: A literature review of observational and experimental studies applied to exposure assessment'. *Chronobiology International*, 32(9), pp. 1294–1310.
- 39 Iwata, Sachiko, Fujita, Fumie, Kinoshita, Masahiro, Unno, Mitsuaki, et al. (2017) 'Dependence of nighttime sleep duration in one-month-old infants on alterations in natural and artificial photoperiod'. *Scientific Reports*, 7, p. 44749.
- 40 Wehr, T. A., Moul, D. E., Barbato, G., Giesen, H. A., et al. (1993) 'Conservation of photoperiod-responsive mechanisms in humans'. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. [online] Available from: <http://www.physiology.org/doi/abs/10.1152/ajpregu.1993.265.4.R846> (Accessed 26 January 2018)
- 41 Weissbluth, M. and Weissbluth, L. (1992) 'Colic, sleep inertia, melatonin and circannual rhythms'. *Medical Hypotheses*, 38(3), pp. 224–228.
- 42 Weissbluth, L. and Weissbluth, M. (1992) 'Infant colic: The effect of serotonin and melatonin circadian rhythms on the intestinal smooth muscle'. *Medical Hypotheses*, 39(2), pp. 164–167.
- 43 Miller, Patrice Marie and Commons, Michael Lamport (2010) 'The benefits of attachment parenting for infants and children: A behavioral developmental view.' *Behavioral Development Bulletin*, 16(1), pp. 1–14.

- 44 Bell, S. M. and Ainsworth, M. D. S. (1972) 'Infant crying and maternal responsiveness'. *Child Development*, 43(4), pp. 1171–1190.
- 45 Hunziker, Urs A. and Barr, Ronald G. (1986) 'Increased Carrying Reduces Infant Crying: A Randomized Controlled Trial'. *Pediatrics*, 77(5), pp. 641–648.
- 46 St James-Roberts, I, Conroy, S and Wilsher, K (1998) 'Links between maternal care and persistent infant crying in the early months'. *Child: Care, Health and Development*, 24(5), pp. 353–376.
- 47 Lee, Keun (2000) 'Crying and behavior pattern in breast- and formula-fed infants'. *Early Human Development*, 58(2), pp. 133–140.
- 48 Barr, Ronald G., McMullan, Sara J., Spiess, Heinz, Leduc, Denis G., et al. (1991) 'Carrying as Colic "Therapy": A Randomized Controlled Trial'. *Pediatrics*, 87(5), pp. 623–630.
- 49 Esposito, Gianluca, Yoshida, Sachine, Ohnishi, Ryuko, Tsuneoka, Yousuke, et al. (2013) 'Infant Calming Responses during Maternal Carrying in Humans and Mice'. *Current Biology*, 23(9), pp. 739–745.
- 50 Engler, Anat Cohen, Hadash, Amir, Shehadeh, Naim and Pillar, Giora (2012) 'Breastfeeding may improve nocturnal sleep and reduce infantile colic: Potential role of breast milk melatonin'. *European Journal of Pediatrics*, 171(4), pp. 729–732.
- 51 Blass, Elliott M. (1997) 'Infant Formula Quiets Crying Human Newborns'. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 18(3), p. 162.
- 52 Howard, Cynthia R., Lanphear, Nancy, Lanphear, Bruce P., Eberly, Shirley and Lawrence, Ruth A. (2006) 'Parental Responses to Infant Crying and Colic: The Effect on Breastfeeding Duration'. <http://www.liebertpub.com/bfm>. [online] Available from: <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/bfm.2006.1.146> (Accessed 26 January 2018)
- 53 Barr, Ronald G. and Elias, Marjorie F. (1988) 'Nursing Interval and Maternal Responsivity: Effect on Early Infant Crying'. *Pediatrics*, 81(4), pp. 529–536.
- 54 Waters, Sara F., West, Tessa V. and Mendes, Wendy Berry (2014) 'Stress Contagion: Physiological Covariation Between Mothers and Infants'. *Psychological Science*, 25(4), pp. 934–942.
- 55 Cutrona, Carolyn E. and Troutman, Beth R. (1986) 'Social Support, Infant Temperament, and Parenting Self-Efficacy: A Mediation Model of Postpartum Depression'. *Child Development*, 57(6), pp. 1507–1518.
- 56 Crockenberg, Susan and McCluskey, Karen (1986) 'Change in Maternal Behavior during the Baby's First Year of Life'. *Child Development*, 57(3), pp. 746–753.
- 57 Stifter, C. A., Bono, M. and Spinrad, T. (2003) 'Parent characteristics and conceptualizations associated with the emergence of infant colic'. *Journal of Reproductive and Infant Psychology*, 21(4), pp. 309–322.
- 58 Leahy-Warren, Patricia, McCarthy, Geraldine and Corcoran, Paul (2012) 'First-time mothers: social support, maternal parental self-efficacy and postnatal depression'. *Journal of Clinical Nursing*, 21(3–4), pp. 388–397.
- 59 Akman, I., Kuşçu, K., Özdemir, N., Yurdakul, Z., et al. (2006) 'Mothers' postpartum psychological adjustment and infantile colic'. *Archives of Disease in Childhood*, 91(5), pp. 417–419.
- 60 Howell, Elizabeth A., Mora, Pablo and Leventhal, Howard (2006) 'Correlates of Early Postpartum Depressive Symptoms'. *Maternal and Child Health Journal*, 10(2), p. 149.
- 61 Wurmser, Harald, Rieger, Margarete, Domogalla, Caroline, Kahnt, Anja, et al. (2006) 'Association between life stress during pregnancy and infant crying in the first six months postpartum: A prospective longitudinal study'. *Early Human Development*, 82(5), pp. 341–349.
- 62 Holm, Ragnhild and Lien, Katrine Eltvik (2012) 'Prenatal Psychosocial Risk Factors for the Development of Postpartum Depression'. [online] Available from: <https://bora.uib.no/handle/1956/6428> (Accessed 26 January 2018)
- 63 Rautava, P., Helenius, H. and Lehtonen, L. (1993) 'Psychosocial predisposing factors for infantile colic.' *BMJ*, 307(6904), pp. 600–604.
- 64 van IJzendoorn, Marinus H, Sagi, Abraham and Lambermon, Mirjam WE (1992) 'The multiple caretaker paradox: Data from Holland and Israel'. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 1992(57), pp. 5–24.
- 65 Spieker, Susan J and Bensley, Lillian (1994) 'Roles of living arrangements and grandmother social support in adolescent mothering and infant attachment'. *Developmental Psychology*, 30(1), p. 102.
- 66 Furstenberg, Frank F (1976) *Unplanned parenthood: The social consequences of teenage childbearing*, New York, NY, US, Free Press.

- 67 Pope, Sandra K, Whiteside, Leanne, Brooks-Gunn, Jeanne, Kelleher, Kelly J, et al. (1993) 'Low-birth-weight infants born to adolescent mothers: Effects of coresidency with grandmother on child development'. *Journal of the American Medical Association*, 269(11), pp. 1396–1400.
- 68 Olds, David L, Sadler, Lois and Kitzman, Harriet (2007) 'Programs for parents of infants and toddlers: recent evidence from randomized trials'. *Journal of child psychology and psychiatry*, 48(3-4), pp. 355–391.
- 69 Lyons-Ruth, Karlen, Connell, David B., Grunebaum, Henry U. and Botein, Sheila (1990) 'Infants at Social Risk: Maternal Depression and Family Support Services as Mediators of Infant Development and Security of Attachment'. *Child Development*, 61(1), pp. 85–98.
- 70 Perner, Josef, Ruffman, Ted and Leekam, Susan R. (1994) 'Theory of Mind Is Contagious: You Catch It from Your Sibs'. *Child Development*, 65(4), pp. 1228–1238.
- 71 Luby, Joan L., Barch, Deanna M., Belden, Andy, Gaffrey, Michael S., et al. (2012) 'Maternal support in early childhood predicts larger hippocampal volumes at school age'. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(8), pp. 2854–2859.
- 72 Barr, Ronald G., Konner, Melvin, Bakeman, Roger and Adamson, Lauren (1991) 'Crying in !kung San Infants: A Test of the Cultural Specificity Hypothesis'. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 33(7), pp. 601–610.
- 73 Konner, M. (2005) 'Hunter-gatherer infancy and childhood', in *Hunter-gatherer childhoods: Evolutionary, developmental and cultural perspectives*, pp. 19–64.
- 74 Fouts, Hillary N., Lamb, Michael E. and Hewlett, Barry S. (2004) 'Infant crying in hunter-gatherer cultures'. *Behavioral and Brain Sciences*, 27(4), pp. 462–463.
- 75 Konner, M. J. (1972) 'Aspects of the developmental ethology of a foraging people.', in *Ethological studies of child behaviour.*, Oxford, England, Cambridge U. Press, p. x, 400-x, 400.
- 76 Konner, M. (1977) 'Infancy among the Kalahari desert San', in *Culture and infancy: Variations in the human experience*, pp. 287–328.
- 77 Konner, M. and Worthman, C. (1980) 'Nursing frequency, gonadal function, and birth spacing among !Kung hunter-gatherers'. *Science*, 207(4432), pp. 788–791.
- 78 Kruger, A. and Konner, M. (2010) 'Who responds to crying?' *Human Nature*, 21(3), pp. 309–329.
- 79 Kramer, K. L. (2005) 'Children's help and the pace of reproduction: cooperative breeding in humans'. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 14(6), pp. 224–237.

## Laisser pleurer ?

Le stress est connu pour être mauvais pour le cerveau<sup>1</sup> donc exposer régulièrement son bébé à un niveau élevé de stress en le laissant pleurer ne semble pas être une bonne idée. De plus, une telle pratique peut interférer avec d'autres besoins physiologiques, par exemple s'il a faim ou soif<sup>2</sup>. Ceci étant dit, **dans les cas de pleurs excessifs inconsolables causant des carences en sommeil trop importante pour les parents**, laisser pleurer le bébé, **le soir uniquement** jusqu'à ce qu'il s'endorme, reste parfois proposé par les pédiatres. En effet, non seulement cette pratique est efficace mais il n'y a encore pas de preuve quant à des effets négatifs pour le bébé.

Les interventions impliquant de laisser pleurer son bébé ont montré leur efficacité chez des bébés de 4 à 54 mois en réduisant significativement les pleurs et les réveils nocturnes<sup>3-6</sup>. Cela s'est même avéré avoir des conséquences bénéfiques sur l'humeur et les comportements des bébés pendant la journée. Le principal facteur affectant l'efficacité de cette méthode semble être la résistance parentale<sup>7-14</sup>. Celle-ci est en général causée par l'augmentation initiale des pleurs qui est habituelle les premiers soirs où cette méthode est mise en pratique. Or ces pleurs doivent être ignorés pour que la méthode fonctionne<sup>15,16</sup>. Il est donc compréhensible qu'une telle pratique soit très difficile pour certains parents, soit parce qu'elle contredit leurs croyances sur ce qu'est un « bon parent », soit à cause de son apparente immédiate inefficacité<sup>17</sup>.

Concernant l'effet de cette pratique sur la santé de l'enfant, une étude réalisée chez des bébés de 4 à 10 mois<sup>18</sup> montrait que les laisser pleurer causait une augmentation immédiate du taux de cortisol (hormone liée au stress) qui restait élevée dans les jours suivant l'intervention même si le bébé arrêtaient bien de pleurer. Cependant, les valeurs données dans cette étude n'étaient reliées à aucune donnée normative concernant le niveau de cortisol habituel chez les bébés et sa variabilité. Ces résultats ne permettaient donc pas de conclure avec certitude sur des quelconques effets négatifs à long terme.

D'autres études se sont intéressées précisément à la question. Une étude suivant le développement d'un groupe de 326 enfants pendant 5 ans n'a pas trouvé de différence dans plusieurs mesures de bien-être, de comportement, d'humeur parentale, de niveau de stress et de type d'attachement, entre les enfants qui avaient été laissé pleurer pour s'endormir étant bébé et les autres<sup>19</sup>. De même, une autre étude suivant 14 bébés âgés de 6 à 16 mois a montré qu'après trois mois, les bébés encouragés à s'endormir tous seul, en les laissant pleurer, s'endormaient plus vite et se réveillaient moins souvent pendant la nuit<sup>20</sup>. De

manière intéressante, leur niveau de cortisol pendant la journée était légèrement inférieur et non pas supérieur que celui du groupe contrôle. Un plus faible niveau de stress suggère que ces bébés avaient eu plus de repos pendant la nuit. Une année plus tard, les mesures sur différentes échelles liées aux types d'attachements, aux émotions et aux comportementaux étaient parfaitement dans la norme.

Pour finir, il est important de souligner que d'autres interventions n'impliquant pas de laisser le bébé pleurer, et qui se sont montrées efficaces existent. On peut citer par exemple, la méthode consistant à repousser le temps du coucher jusqu'à ce que l'enfant s'endorme dans les 15 minutes qui suivent<sup>20</sup>, celle consistant à pratiquer des réveils planifiés, lors desquels les parents réveillent préventivement leur bébé et répondent à son réveil comme il le ferait habituellement<sup>16</sup>, ou enfin celle impliquant le fait d'établir une routine du coucher constante et régulière<sup>5</sup>.

## Références

- 1 Sapolsky, Robert M. (1996) 'Why stress is bad for your brain'. *Science*, 273(5276), pp. 749–751.
- 2 Miller, Patrice Marie and Commons, Michael Lamport (2013) 'Why Not "Crying It Out" Part 1: The Science That Tells Us That Responsiveness is Key'. [online] Available from: <http://www.ingentaconnect.com/content/springer/clac/2013/00000004/00000002/art00003> (Accessed 23 June 2017)
- 3 Hiscock, Harriet and Wake, Melissa (2001) 'Infant Sleep Problems and Postnatal Depression: A Community-Based Study'. *Pediatrics*, 107(6), p. 1317.
- 4 Hiscock, H., Bayer, J. K., Hampton, A., Ukoumunne, O. C. and Wake, M. (2008) 'Long-term Mother and Child Mental Health Effects of a Population-Based Infant Sleep Intervention: Cluster-Randomized, Controlled Trial'. *PEDIATRICS*, 122(3), pp. e621–e627.
- 5 Mindell, Jodi A., Kuhn, Brett, Lewin, Daniel S., Meltzer, Lisa J., et al. (2006) 'Behavioral treatment of bedtime problems and night wakings in infants and young children'. *Sleep*, 29(10), pp. 1263–1276.
- 6 Matthey, Stephen and Črnčec, Rudi (2012) 'Comparison of two strategies to improve infant sleep problems, and associated impacts on maternal experience, mood and infant emotional health: A single case replication design study'. *Early Human Development*, 88(6), pp. 437–442.
- 7 Hatzinger, Martin, Brand, Serge, Perren, Sonja, Stadelmann, Stephanie, et al. (2010) 'Sleep actigraphy pattern and behavioral/emotional difficulties in kindergarten children: Association with hypothalamic-pituitary-adrenocortical (HPA) activity'. *Journal of Psychiatric Research*, 44(4), pp. 253–261.
- 8 Hiscock, Harriet, Canterford, Louise, Ukoumunne, Obioha C. and Wake, Melissa (2007) 'Adverse Associations of Sleep Problems in Australian Preschoolers: National Population Study'. *Pediatrics*, 119(1), p. 86.
- 9 Blunden, Sarah, Lushington, Kurt, Lorenzen, Bernie, Martin, James and Kennedy, Declan (2005) 'Neuropsychological and Psychosocial Function in Children with a History of Snoring or Behavioral Sleep Problems'. *The Journal of Pediatrics*, 146(6), pp. 780–786.
- 10 Owens, Judith, Oipari, Lisa, Nobile, Chantelle and Spirito, Anthony (1998) 'Sleep and Daytime Behavior in Children With Obstructive Sleep Apnea and Behavioral Sleep Disorders'. *Pediatrics*, 102(5), p. 1178.
- 11 Spruyt, Karen, O'Brien, Louise M., Cluydts, Raymond, Verleye, Gino Benjamin and Ferri, Raffaele (2005) 'Odds, prevalence and predictors of sleep problems in school-age normal children'. *Journal of Sleep Research*, 14(2), pp. 163–176.
- 12 Worthman, Carol M. and Melby, Melissa K. (2002) 'Toward a comparative developmental ecology of human sleep.', in *Adolescent sleep patterns: Biological, social, and psychological influences*, New York, NY, US, Cambridge University Press, pp. 69–117.
- 13 Mindell, Jodi A., Sadeh, Avi, Kohyama, Jun and How, Ti Hwei (2010) 'Parental behaviors and sleep outcomes in infants and toddlers: A cross-cultural comparison'. *Sleep Medicine*, 11(4), pp. 393–399.
- 14 Blunden, Sarah and Baills, Anita (2013) 'Treatment of Behavioural Sleep Problems: Asking the Parents'. *Journal of Sleep Disorders: Treatment & Care*, 02(02). [online] Available from: <http://www.scitechnol.com/treatment->

of-behavioural-sleep-problems-asking-the-parents-azqX.php?article\_id=783  
(Accessed 6 July 2017)

15 France, Karyn G. and Blampied, Neville (2005) 'Modifications of Systematic Ignoring in the Management of Infant Sleep Disturbance: Efficacy and Infant Distress'. *Child & Family Behavior Therapy*, 27(1), pp. 1–16.

16 Morgenthaler, Timothy I., Owens, Judith, Alessi, Cathy, Boehlecke, Brian, et al. (2006) 'Practice Parameters for Behavioral Treatment of Bedtime Problems and Night Wakings in Infants and Young Children'. *Sleep*, 29(10), pp. 1277–1281.

17 Tse, L. and Hall, W. (2008) 'A qualitative study of parents' perceptions of a behavioural sleep intervention'. *Child: Care, Health and Development*, 34(2), pp. 162–172.

18 Middlemiss, Wendy, Granger, Douglas A., Goldberg, Wendy A. and Nathans, Laura (2012) 'Asynchrony of mother–infant hypothalamic–pituitary–adrenal axis activity following extinction of infant crying responses induced during the transition to sleep'. *Early Human Development*, 88(4), pp. 227–232.

19 Price, A. M. H., Wake, M., Ukoumunne, O. C. and Hiscock, H. (2012) 'Five-Year Follow-up of Harms and Benefits of Behavioral Infant Sleep Intervention: Randomized Trial'. *PEDIATRICS*, 130(4), pp. 643–651.

20 Gradisar, Michael, Jackson, Kate, Spurrier, Nicola J., Gibson, Joyce, et al. (2016) 'Behavioral Interventions for Infant Sleep Problems: A Randomized Controlled Trial'. *Pediatrics*. [online] Available from: <http://pediatrics.aappublications.org/content/early/2016/05/21/peds.2015-1486.abstract>

## Les vaccins

### Pourquoi se faire vacciner aujourd'hui ?

***« Tout le monde a une santé de fer dans la famille ; je n'ai jamais été vacciné et je ne suis jamais tombé malade, alors est-ce encore la peine de se faire vacciner ? »***

Ici, les personnes non vaccinées peuvent avoir tendance à oublier que leur bonne santé repose principalement sur la protection fournie par la communauté vaccinée. En effet, lorsque la majorité d'une communauté est vaccinée, les chances sont faibles pour qu'un individu porteur de la maladie infecte quelqu'un d'autre et déclenche une épidémie. L'immunité collective est très précieuse et il est dans l'intérêt général que tout le monde y contribue car elle protège les personnes qui ne peuvent pas être vaccinées telles que les bébés trop jeunes pour recevoir un vaccin, les personnes allergiques à un des composants du vaccin, les femmes enceintes, ou encore les personnes immunodéprimées (par une maladie ou une chimiothérapie).

***« Grâce aux vaccins toutes ces maladies sont désormais rares, alors est-ce encore la peine de vacciner les bébés ? »***

Pour chaque maladie, on peut estimer le pourcentage de la population vaccinée nécessaire pour éviter une propagation. Ce seuil dépend de la rapidité de propagation de la maladie, de l'efficacité du vaccin, et de la répartition des personnes non vaccinées<sup>1,2</sup>. Pour la plupart des maladies ce seuil se situe entre 75 et 85% de la population. Il peut être au-dessus de 90% pour la rougeole et la coqueluche car ces maladies se propagent très rapidement<sup>3</sup>. Ainsi, il semble que vacciner son enfant le protège lui, participe à l'immunité collective et protège les personnes qui ne peuvent pas se faire vacciner.

Il est important d'ajouter que même si les maladies sont plus rares, les bébés restent tout de même vulnérables. Un enfant non vacciné a aujourd'hui 60 fois plus de chances d'attraper la rougeole qu'en enfant vacciné et 20 fois plus de chance d'attraper la coqueluche<sup>4,5</sup>. De nombreuses études soulignent que les communautés comportant des enfants non vaccinés, sont les plus à risque de voir émerger des épidémies<sup>6-10</sup>. Enfin dans le cas improbable qu'un enfant vacciné attrape la rougeole ou la coqueluche, les études montrent que les symptômes seront moins sévères et de plus courte durée<sup>11,12</sup>.

***« Avec l'amélioration des conditions d'hygiène, et les progrès de la médecine plutôt, est-ce encore la peine de vacciner les bébés ? »***

L'amélioration des conditions d'hygiène, et les progrès de la médecine a sans doute joué un rôle dans la diminution drastique des cas d'infections et de la mortalité. Mais est-ce la seule raison ? On constate en effet que les vaccins qui apparaissent au même moment sont systématiquement associés à cette baisse quels que soient les pays ou les périodes concernés (Voir les nombreux graphiques recensés [ici](#) par exemple).

Il existe aussi d'autres exemples de vaccins introduits récemment comme la varicelle (1995) et le rota virus (2006) qui sont important à regarder. En effet, il n'y a pas eu d'avancées radicales de l'hygiène ou de la médecine pendant cette période, mais ces vaccins ont clairement réduit les cas d'infections et de mortalité chez les enfants. Avant l'introduction du vaccin, la varicelle causait environ 11000 cas d'hospitalisation et 100 morts par an aux Etats-Unis. Depuis l'introduction du vaccin, ces nombres ont diminué de 90%<sup>13,14</sup>. Quant au rota virus, on comptait avant l'apparition du vaccin aux États Unis 600 000 visites d'urgence chez le médecin, 67 000 admissions à l'hôpital et une trentaine de morts par an. Après l'introduction du vaccin, on estime en 2010 à une diminution d'environ 90% le nombre d'hospitalisation pour le rota virus chez les moins de 2 ans<sup>15</sup>.

## Références

- 1 Fine, Paul, Eames, Ken and Heymann, David L. (2011) “‘Herd Immunity’: A Rough Guide’. *Clinical Infectious Diseases*, 52(7), pp. 911–916.
- 2 Rashid, Harunor, Khandaker, Gulam and Booy, Robert (2012) ‘Vaccination and herd immunity: what more do we know?’ *Current Opinion in Infectious Diseases*, 25(3), p. 243.
- 3 Smith, Peter G. (2010) ‘Concepts of herd protection and immunity’. *Procedia in Vaccinology*, 2(2), pp. 134–139.
- 4 Feikin, Daniel R., Lezotte, Dennis C., Hamman, Richard F., Salmon, Daniel A., et al. (2000) ‘Individual and Community Risks of Measles and Pertussis Associated With Personal Exemptions to Immunization’. *JAMA*, 284(24), pp. 3145–3150.
- 5 Glanz, Jason M., McClure, David L., Magid, David J., Daley, Matthew F., et al. (2009) ‘Parental Refusal of Pertussis Vaccination Is Associated With an Increased Risk of Pertussis Infection in Children’. *Pediatrics*, 123(6), pp. 1446–1451.
- 6 Atwell, Jessica E., Otterloo, Josh Van, Zipprich, Jennifer, Winter, Kathleen, et al. (2013) ‘Nonmedical Vaccine Exemptions and Pertussis in California, 2010’. *Pediatrics*, p. peds.2013-0878.
- 7 Omer, Saad B., Pan, William K. Y., Halsey, Neal A., Stokley, Shannon, et al. (2006) ‘Nonmedical Exemptions to School Immunization Requirements: Secular Trends and Association of State Policies With Pertussis Incidence’. *JAMA*, 296(14), pp. 1757–1763.
- 8 Omer, Saad B., Enger, Kyle S., Moulton, Lawrence H., Halsey, Neal A., et al. (2008) ‘Geographic Clustering of Nonmedical Exemptions to School Immunization Requirements and Associations With Geographic Clustering of Pertussis’. *American Journal of Epidemiology*, 168(12), pp. 1389–1396.
- 9 Glanz, Jason M., McClure, David L., Magid, David J., Daley, Matthew F., et al. (2010) ‘Parental Refusal of Varicella Vaccination and the Associated Risk of Varicella Infection in Children’. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 164(1), pp. 66–70.
- 10 Glanz, Jason M., McClure, David L., O’Leary, Sean T., Narwaney, Komal J., et al. (2011) ‘Parental decline of pneumococcal vaccination and risk of pneumococcal related disease in children’. *Vaccine*, 29(5), pp. 994–999.
- 11 Barlow, Russell S., Reynolds, Laura E., Cieslak, Paul R. and Sullivan, Amy D. (2014) ‘Vaccinated Children and Adolescents With Pertussis Infections Experience Reduced Illness Severity and Duration, Oregon, 2010–2012’. *Clinical Infectious Diseases*, 58(11), pp. 1523–1529.
- 12 Mitchell, Peter, Turner, Nikki, Jennings, Lance and Dong, Hongfang (2013) ‘Previous vaccination modifies both the clinical disease and immunological features in children with measles’. *Journal of Primary Health Care*, 5(2), pp. 93–98.
- 13 Seward, Jane F., Watson, Barbara M., Peterson, Carol L., Mascola, Laurene, et al. (2002) ‘Varicella Disease After Introduction of Varicella Vaccine in the United States, 1995–2000’. *JAMA*, 287(5), pp. 606–611.
- 14 Guris, Dalya, Jumaan, Aisha O., Mascola, Laurene, Watson, Barbara M., et al. (2008) ‘Changing Varicella Epidemiology in Active Surveillance Sites—United States, 1995–2005’. *The Journal of Infectious Diseases*, 197(Supplement\_2), pp. S71–S75.
- 15 Panozzo, Catherine A., Becker-Dreps, Sylvia, Pate, Virginia, Weber, David J., et al. (2014) ‘Direct, Indirect, Total, and Overall Effectiveness of the Rotavirus Vaccines for the Prevention of Gastroenteritis Hospitalizations

in Privately Insured US Children, 2007–2010'. *American Journal of Epidemiology*, 179(7), pp. 895–909.

## Effets secondaires liés aux maladies et aux vaccins

*Est-ce risqué de vacciner son bébé ? Oui sans doute. Mais tout comporte un risque. Le nourrir est risqué aussi. Il peut s'étouffer, être allergique ou victime d'intoxication alimentaire mais on sait que les bénéfices compensent largement ces risques. Et c'est l'exercice que je vais faire ici, quels sont les risques liés aux vaccins et quels sont les bénéfices ?*

*Un enfant peut aujourd'hui être vacciné contre plus de 12 maladies avant ses 2 ans en [France](#), au [Belgique](#) ou au [Québec](#). Cela peut bien sûr varier dans le monde car tous les pays ne sont pas confrontés ni aux mêmes maladies ni aux mêmes enjeux sociaux. Pour chacune de ces maladies, les taux d'infection et de mortalité ont diminué de quasiment 100% suite à la mise en circulation des vaccins<sup>1</sup>. De plus, vu que la plupart des personnes sont vaccinées, les épidémies aujourd'hui restent rares et rapidement contenues.*

### **Ne vaut-il pas mieux obtenir l'immunité naturellement, c'est à dire en attrapant la maladie plutôt que via un vaccin?**

Lors d'une infection, notre système immunitaire répond en développant des cellules immunitaires produisant des anticorps adaptés à l'agent pathogène en cause. Ces cellules resteront ensuite dans le corps prêtes à répondre rapidement à une infection similaire au cours de la vie. Mais, il faut noter que cette immunité peut coûter cher à l'individu à cause des complications que peut entraîner la maladie (**Voir Tableau ci-dessous**). Les vaccins, quant à eux, induisent aussi une immunité mais de manière beaucoup plus douce. Le vaccin contient des composants infectieux de la bactérie ou du virus affaibli. Notre système immunitaire reconnaît quand même l'agent pathogène et produit les anticorps adaptés pour le vaincre. Le vaccin permet ainsi non seulement de développer une immunité, mais il permet de le faire avec le niveau minimum d'exposition au pathogène concerné, dans un cadre contrôlé. Les vaccins permettent aussi d'induire une immunité lorsque les infections sont les plus dangereuses, c'est-à-dire les premières années de la vie. C'est pour cette raison que l'on donne aux bébés autant de vaccins.

Alors est-ce moins naturel ? Tout dépend de ce que l'on entend par ce mot. Il est peu « naturel » aussi de prendre les transports en communs ou de fréquenter des centres commerciaux remplis d'inconnus transportant toute sorte de germes, ou encore de mettre en place des vols internationaux permettant de les transporter d'un pays à l'autre. Sans vaccins, on aurait beaucoup

plus d'épidémies, ce serait plus « naturel » mais pas forcément mieux. [L'appel à la nature est un argument fallacieux bien connu](#), notamment parce que mot 'naturel' peut dire tout et son contraire. On pourrait par exemple tout aussi bien argumenter qu'il n'est pas naturel d'exposer ses enfants à des risques accrus d'infection et de mort si on peut les faire vacciner.

**Tableau:** Effets démontrés liés aux maladies et aux vaccins correspondants

Maladies	Effets liés à la maladie	Effets liés au vaccin
Diphthérie	- Mort : 1 enfant sur 5 pour les moins de 5 ans <sup>2</sup>	<b>Effets liés au vaccin DTP</b> - Rougeur dans environ 1 cas sur 2 <sup>3</sup>
Tétanos	- Mort : Quasi nul chez les nouveau-né; 10-15% chez les adultes; jusqu'à 30% chez les plus 65 ans <sup>4 6</sup>	- Gonflement : 1 cas sur 2 <sup>3</sup> - Douleur locale, légère fièvre : Moins d'un cas sur 100 <sup>3</sup>
Poliomyélite	- Syndrome post-poliomyélite (Difficultés respiratoires ou atrophie musculaire) : entre 20 et 85% selon les études <sup>7,8</sup> - Paralysie invalidante d'un ou plusieurs membres : moins de 1 cas sur 100 chez les enfants <sup>2</sup> - En cas de poliomyélite paralytique, la mortalité est de 2 à 5 % chez les enfants et entre 15 et 30% chez les adultes <sup>2</sup>	
Coqueluche	- Mort : 1.3% chez les moins de 3 mois <sup>9,10</sup> ; et environ 0.2% dans les pays dits développés et 4% dans les pays dits en voie de développement <sup>11,12</sup> pour les enfants de moins de 2 ans. - Complications : Chez les moins de 12 mois Hypoxie (56%), Pneumonie (13%), Convulsion (1.5%) <sup>Données US, 2005: ,13</sup>	- Effets similaires au vaccin DTP <sup>14</sup>
Haemophilus Influenzae de type b (HIB)	- Mort : Varie entre 3 et 22% selon les pays et les périodes étudiées <sup>2,15,16</sup> - Surdité et séquelles neurologiques : 15-30% <sup>2</sup>	- Réaction locale (Rougeur, gonflement ou douleur): 5-30% des cas <sup>2</sup>
Hépatite B	- Mort : 25% chez les bébés <sup>17 19</sup> , environ 0.4% chez les adultes en Europe <sup>20</sup> - Infections chroniques chez 80-90% des moins d'un an, 30 50% des moins de 6 ans et moins de 5% chez les adultes. 20 à 30% des adultes avec infections chroniques développent une cirrhose ou un cancer du foie <sup>17,19,21</sup>	- Effets secondaires quasi inexistant <sup>2</sup>
Pneumocoque	- Mort : Moins de 1% chez les moins de 5 ans <sup>22</sup> - Risque de pneumonie : mortalité 5-7% <sup>2,23</sup> - Risque de bactériémie : Moins de 1% chez les moins de 3 ans, mortalité d'environ 20% <sup>24</sup>	<b>Effets liés au vaccin non conjugué</b> - Réaction locale (Rougeur, gonflement ou douleur): 20-50% des cas <sup>2</sup>  <b>Effets liés au vaccin conjugué</b> - Réaction locale (Rougeur, gonflement ou douleur): 5-50% des cas <sup>2</sup>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque de méningite : Mortalité d environ 8% chez les enfants et 23% chez les adultes, dommages permanents au cerveau chez plus de la moitié des survivants<sup>2,25</sup></li> <li>- Otites et sinusitis<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fièvre : 25-35% des cas<sup>2</sup></li> <li>- Convulsion fébrile : &lt;1% des cas<sup>2</sup></li> </ul>
<b>Méningocoque C</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mort : 10-15% des cas<sup>2</sup></li> <li>- Séquelle permanente : 49% des enfants, et 20% des adultes (surdité, dommage neurologique, perte de membre)<sup>2,26</sup></li> </ul>	<p><b>Effets liés au MPSV4</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rougeur et douleur: Entre 4% et 56%<sup>27</sup></li> <li>- Douleur dans le bras : 2-4%<sup>7</sup></li> <li>- Fièvre, maux de tête. Fatigue, nausée, diarrhées : environ 50 % des cas<sup>7</sup></li> </ul> <p><b>Effets liés au MCV4</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Douleur dans le bras : 13-17%<sup>7</sup></li> <li>- Fièvre, maux de tête, fatigue, nausée, diarrhées : environ 50 % des cas<sup>7</sup></li> </ul>
<b>Rougeole</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mort : 0.05% des cas<sup>28</sup></li> <li>- Pneumonie : 6%<sup>2</sup></li> <li>- Encéphalite : 0.1%<sup>2</sup></li> <li>- Diarrhée : 8%<sup>2</sup></li> <li>- Otites : 7%<sup>2</sup></li> <li>- Convulsions : 0.6-0.7%<sup>2</sup></li> </ul>	<p><b>Effets liés au vaccin ROR en France, ou RRO au Québec</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fièvres d un jour ou deux dans les 2 semaines suivant la vaccination (1 enfant sur 7)<sup>29,30</sup></li> <li>- Irritation cutanée (1 enfant sur 20)<sup>29,30</sup></li> <li>- Adénopathie passagère (1 enfant sur 20)<sup>29,30</sup></li> <li>- Convulsion fébrile mais n entraînant aucune séquelles (1 enfant sur 3000 ou sur 4000)<sup>29,30</sup></li> <li>- Trouble temporaire de la coagulation sanguine (purpura thrombopénique immunologique, maladie fondamentalement bénigne) (1 enfant sur 40 000)<sup>29,30</sup></li> <li>- Arthralgie pendant 2 jours chez les adultes, surtout les femmes (environ 1 sur 4)<sup>29,30</sup></li> <li>- Rougeur, courbature, étourdissement lors d un 3e rappel de vaccin (environ 2 adultes sur 100)<sup>29,30</sup></li> </ul>
<b>Oreillons</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orchite (Inflammation testiculaire) associée à fièvre et nausée, pouvant conduire à une atrophie et la stérilité (3-10% des garçons)<sup>2,31,32</sup></li> <li>- Méningo-encéphalite, Oophorite, pancréatite et surdité (&lt;1%)<sup>2,31,32</sup></li> </ul>	
<b>Rubéole</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Syndrome de Gregg si infection dans les 20 premières semaines de grossesse (fausse couches ou anomalies congénitales) chez 85% des bébés concernés<sup>2</sup></li> <li>- Arthralgie or arthrite : 70% des femmes adultes<sup>2,33</sup></li> <li>- Trouble temporaire de la coagulation sanguine (purpura thrombopénique immunologique) (1 sur 3 000)<sup>29,33,34</sup></li> <li>- Encéphalite (surtout chez les femmes adultes, mortalité entre 0 et 50%), orchite, névrite, dysfonction hépatique: moins de 1 cas sur 100<sup>2,33</sup></li> </ul>	
<b>Papillomavirus humain (HPV)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cancers : Moins de 10% des cas (Papillomavirus reste responsable de 5.2% de tous les cancers ; et plus précisément de 70% des cancers du col utérin, 90% des cancers du côlon, et environ 70% du cancer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gonflement (8-15% des cas)<sup>36</sup></li> <li>- Réaction locale (rougeur, douleur) 20-90% des cas<sup>2</sup></li> <li>- Fièvre 10-13% des cas<sup>2</sup></li> </ul>
	<p>oropharyngien et des cancers du vagin et du pénis)<sup>2,35</sup></p>	
<b>Grippe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forte fièvre</li> <li>- Toux sèche,</li> <li>- Maux de tête,</li> <li>- Douleurs musculaires et articulaires,</li> <li>- Fatigue général</li> <li>- Taux de mortalité sont en général très faible (&lt;1%) mais vu que la maladie touche autour de 10% de la population chaque années (2 à 8 millions de personnes par an rien qu en France) cela fait plusieurs milliers de morts et des frais d hospitalisation qui pourraient être évités<sup>2,37,38</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaction locale (rougeur, douleur) 15-20% des cas<sup>2</sup></li> <li>- Congestion nasale (10-40% des cas)<sup>2</sup></li> </ul>
<p>* Les chances d'avoir une réaction allergique à un des composants des vaccins sont globalement d'environ une sur 1 million<sup>39</sup></p> <p>** Ces données ne concernent que les pays occidentaux et n'incluent pas les personnes allergiques, enceintes ou immunodéprimées</p> <p>*** La probabilité d'être infectée par ces maladies n'apparaît pas ici car varie beaucoup en fonction de la couverture vaccinale de votre communauté, des lieux que vous pouvez visiter, des voyageurs que vous pouvez croiser etc</p>		

## Références

- 1 Roush, Sandra W., Murphy, Trudy V. and Group, and the Vaccine-Preventable Disease Table Working (2007) 'Historical Comparisons of Morbidity and Mortality for Vaccine-Preventable Diseases in the United States'. *JAMA*, 298(18), pp. 2155–2163.
- 2 Atkinson, W., Wolfe, C. and Hamborsky, J. (eds.) (2015) *Epidemiology and prevention of vaccine-preventable diseases* 13th ed., Public Health Foundation Publications.
- 3 Jefferson, Tom, Rudin, Melanie and Di Pietrantonj, Carlo (2004) 'Adverse events after immunisation with aluminium-containing DTP vaccines: systematic review of the evidence'. *The Lancet Infectious Diseases*, 4(2), pp. 84–90.
- 4 Tiwari, M. D., Clark, T.A., Messonnier, M.D. and Thomas, C.G. (2011) 'Tetanus Surveillance --- United States, 2001--2008'. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, 60(12), pp. 365–369.
- 5 Collins, S., Amirthalingam, G., Beeching, N. J., Chand, M. A., et al. (2016) 'Current epidemiology of tetanus in England, 2001–2014'. *Epidemiology and Infection*, 144(16), pp. 3343–3353.
- 6 Kyu, Hmwe H., Mumford, John Everett, Stanaway, Jeffrey D., Barber, Ryan M., et al. (2017) 'Mortality from tetanus between 1990 and 2015: findings from the global burden of disease study 2015'. *BMC Public Health*, 17(1), p. 179.
- 7 Trojan, Daria A. and Cashman, Neil R. (2005) 'Post-poliomyelitis syndrome'. *Muscle & Nerve*, 31(1), pp. 6–19.
- 8 Jubelt, B. (2004) 'Post-polio syndrome'. *Current Treatment Options in Neurology*, 6(2), pp. 87–93.
- 9 Winter, Kathleen, Zipprich, Jennifer, Harriman, Kathleen, Murray, Erin L., et al. (2015) 'Risk Factors Associated With Infant Deaths From Pertussis: A Case-Control Study'. *Clinical Infectious Diseases*, 61(7), pp. 1099–1106.
- 10 Winter, Kathleen, Harriman, Kathleen, Zipprich, Jennifer, Schechter, Robert, et al. (2012) 'California Pertussis Epidemic, 2010'. *The Journal of Pediatrics*, 161(6), pp. 1091–1096.
- 11 Blangiardi, F. and Ferrera, G. (2009) 'Reducing the risk of pertussis in newborn infants'. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, 50(4), pp. 206–216.
- 12 Gabutti, Giovanni and Rota, Maria Cristina (2012) 'Pertussis: A Review of Disease Epidemiology Worldwide and in Italy'. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9(12), pp. 4626–4638.
- 13 Kretsinger, Katrina, Broder, Karen R., Cortese, Margaret M., Joyce, M. Patricia, et al. (2006) 'Preventing tetanus, diphtheria, and pertussis among adults: use of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid and acellular pertussis vaccine recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and recommendation of ACIP, supported by the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC), for use of Tdap among health-care personnel'. *MMWR. Recommendations and reports: Morbidity and mortality weekly report. Recommendations and reports*, 55(RR-17), pp. 1–37.
- 14 Pichichero, Michael E., Rennels, Margaret B., Edwards, Kathryn M., Blatter, Mark M., et al. (2005) 'Combined Tetanus, Diphtheria, and 5-Component Pertussis Vaccine for Use in Adolescents and Adults'. *JAMA*, 293(24), pp. 3003–3011.

- 15 Rubach, Matthew P., Bender, Jeffrey M., Mottice, Susan, Hanson, Kimberly, et al. (2011) 'Increasing incidence of invasive Haemophilus influenzae disease in adults, Utah, USA'. *Emerging Infectious Diseases*, 17(9), pp. 1645–1650.
- 16 Collins, Sarah, Litt, David, Almond, Rachael, Findlow, Jamie, et al. (2018) 'Haemophilus influenzae type b (Hib) seroprevalence and current epidemiology in England and Wales'. *Journal of Infection*, 76(4), pp. 335–341.
- 17 Shepard, Colin W., Finelli, Lyn, Fiore, Anthony E. and Bell, Beth P. (2005) 'Epidemiology of Hepatitis B and Hepatitis B Virus Infection in United States Children'. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 24(9), p. 755.
- 18 Armstrong, Gregory L., Mast, Eric E., Wojczynski, Mary and Margolis, Harold S. (2001) 'Childhood Hepatitis B Virus Infections in the United States Before Hepatitis B Immunization'. *Pediatrics*, 108(5), pp. 1123–1128.
- 19 Shepard, Colin W., Simard, Edgar P., Finelli, Lyn, Fiore, Anthony E. and Bell, Beth P. (2006) 'Hepatitis B Virus Infection: Epidemiology and Vaccination'. *Epidemiologic Reviews*, 28(1), pp. 112–125.
- 20 Stanaway, Jeffrey D, Flaxman, Abraham D, Naghavi, Mohsen, Fitzmaurice, Christina, et al. (2016) 'The global burden of viral hepatitis from 1990 to 2013: findings from the Global Burden of Disease Study 2013'. *The Lancet*, 388(10049), pp. 1081–1088.
- 21 World Health Organization (n.d.) 'Hepatitis B'. *World Health Organization*. [online] Available from: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b> (Accessed 11 September 2018)
- 22 Wahl, Brian, O'Brien, Katherine L., Greenbaum, Adena, Majumder, Anwesha, et al. (2018) 'Burden of Streptococcus pneumoniae and Haemophilus influenzae type b disease in children in the era of conjugate vaccines: global, regional, and national estimates for 2000–15'. *The Lancet Global Health*, 6(7), pp. e744–e757.
- 23 Henriques-Normark, Birgitta and Tuomanen, Elaine I. (2013) 'The Pneumococcus: Epidemiology, Microbiology, and Pathogenesis'. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 3(7). [online] Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3685878/> (Accessed 11 September 2018)
- 24 Greenhow, Tara L., Hung, Yun-Yi and Herz, Arnd (2017) 'Bacteremia in Children 3 to 36 Months Old After Introduction of Conjugated Pneumococcal Vaccines'. *Pediatrics*, p. e20162098.
- 25 Grimwood, Keith, Anderson, Peter, Anderson, Vicki, Tan, Lesley and Nolan, Terry (2000) 'Twelve year outcomes following bacterial meningitis: further evidence for persisting effects'. *Archives of Disease in Childhood*, 83(2), pp. 111–116.
- 26 Chandran, Aruna, Herbert, Hadley, Misurski, Derek and Santosham, Mathuram (2011) 'Long-term Sequelae of Childhood Bacterial Meningitis: An Underappreciated Problem'. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 30(1), p. 3.
- 27 Diseases, Committee on Infectious (2005) 'Prevention and Control of Meningococcal Disease: Recommendations for Use of Meningococcal Vaccines in Pediatric Patients'. *Pediatrics*, 116(2), pp. 496–505.
- 28 Wolfson, Lara J., Grais, Rebecca F., Luquero, Francisco J., Birmingham, Maureen E. and Strebel, Peter M. (2009) 'Estimates of measles case fatality ratios: a comprehensive review of community-based studies'. *International Journal of Epidemiology*, 38(1), pp. 192–205.

- 29 McLean, H. Q., Fiebelkorn, A.P., Temte, J.L. and Wallace, G.S. (2013) 'Prevention of Measles, Rubella, Congenital Rubella Syndrome, and Mumps, 2013: Summary Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP)'. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, 62, pp. 1–34.
- 30 Demicheli, Vittorio, Rivetti, Alessandro, Debalini, Maria Grazia and Pietrantonj, Carlo Di (2012) 'Vaccines for measles, mumps and rubella in children'. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2). [online] Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD004407.pu b3/abstract> (Accessed 7 September 2018)
- 31 Zamir, C. Stein, Schroeder, H., Shoob, H., Abramson, N. and Zentner, G. (2015) 'Characteristics of a large mumps outbreak: Clinical severity, complications and association with vaccination status of mumps outbreak cases'. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 11(6), pp. 1413–1417.
- 32 Yung, Chee-Fu, Andrews, Nick, Bukasa, Antoaneta, Brown, Kevin E. and Ramsay, Mary (2011) 'Mumps Complications and Effects of Mumps Vaccination, England and Wales, 2002–2006'. *Emerging Infectious Diseases*, 17(4), pp. 661–667.
- 33 Sugishita, Yoshiyuki, Shimatani, Naotaka, Katow, Shigetaka, Takahashi, Takuri and Hori, Narumi (2015) 'Epidemiological Characteristics of Rubella and Congenital Rubella Syndrome in the 2012–2013 Epidemics in Tokyo, Japan'. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 68(2), pp. 159–165.
- 34 Bayer, William L., Sherman, Frank E., Michaels, Richard H., Szeto, Isabel L. F. and Lewis, Jessica H. (1965) 'Purpura in Congenital and Acquired Rubella'. *New England Journal of Medicine*, 273(25), pp. 1362–1366.
- 35 Steben, Marc and Duarte-Franco, Eliane (2007) 'Human papillomavirus infection: Epidemiology and pathophysiology'. *Gynecologic Oncology*, 107(2, Supplement), pp. S2–S5.
- 36 Phillips, Anastasia, Patel, Cyra, Pillsbury, Alexis, Brotherton, Julia and Macartney, Kristine (2018) 'Safety of Human Papillomavirus Vaccines: An Updated Review'. *Drug Safety*, 41(4), pp. 329–346.
- 37 INSERM (n.d.) 'Grippe'. *Inserm*. [online] Available from: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/grippe> (Accessed 12 September 2018)
- 38 Santé publique France (n.d.) 'Point sur les connaissances / Grippe : généralités / Grippe / Maladies à prévention vaccinale / Maladies infectieuses / Dossiers thématiques / Accueil'. [online] Available from: <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Grippe/Grippe-generalites/Point-sur-les-connaissances> (Accessed 12 September 2018)
- 39 Bohlke, Kari, Davis, Robert L., Marcy, S. M., Braun, M. M., et al. (2003) 'Risk of Anaphylaxis After Vaccination of Children and Adolescents'. *Pediatrics*, 112(4), p. 815.

## Trop de vaccins, trop tôt ?

Les recommandations officielles proposent plus d'une dizaine de vaccins requérant donc plus d'une dizaine de piqûres avant deux ans<sup>1</sup>. Même si les vaccins polyvalents peuvent réduire le nombre de piqûres, elles n'en restent pas moins impressionnantes surtout pour les parents. Alors, le système immunitaire du bébé est-il prêt ?

### **Le système immunitaire du bébé est-il prêt ?**

Il est important de réaliser que, dès la naissance, le nouveau-né est bombardé de bactéries et de virus, et doit déjà être capable de générer une réponse immunitaire efficace. On sait par ailleurs que même lorsqu'il combat une otite ou une diarrhée, le système immunitaire du bébé est capable de répondre de manière efficace à un vaccin comme le ferait celui d'un bébé sain<sup>2</sup>. De la même manière, un vaccin polyvalent donne lieu à une réponse immunitaire adaptée à chacun des pathogènes qu'il contient, comme si les vaccins avaient été donnés séparément<sup>2</sup>.

De plus, si le programme de vaccination surchargeait le système immunitaire de l'enfant, on s'attendrait à ce que les bébés vaccinés soient moins capables de répondre à d'autres maladies infectieuses. Or il existe une étude randomisée contrôlée (le plus rigoureux type d'étude) qui a testé cette hypothèse en Allemagne sur 496 bébés. Un groupe recevait cinq vaccins à deux mois et un autre ne les recevait qu'à trois mois. Entre deux et trois mois c'est le groupe non vacciné qui a montré le plus de symptômes de maladie (vomi, toux, nez qui coule, irritation). Clairement, le système immunitaire des bébés vaccinés ne semblait pas surchargé. En fait, ces résultats suggèrent même qu'il a pu être renforcé et plus à même de protéger les bébés d'autres sortes de pathogènes<sup>3</sup>.

En 2013, une étude a regardé s'il y avait un lien entre le nombre d'antigènes présent dans les vaccins et le risque de développer l'autisme. Aucune relation entre ces deux éléments n'a été trouvée<sup>4</sup>. Dans une autre étude, les enfants ayant reçu tous leurs vaccins à temps dans leur 1ère année avaient des scores similaires ou supérieurs à plusieurs tests neuropsychologiques par rapport à d'autres enfants dont les vaccinations avaient été retardées<sup>5</sup>. Un rapport de 2013 de l'institut de Médecine américain (Une ONG indépendante du gouvernement) qui regroupaient des experts choisis spécifiquement pour leur absence de lien avec l'industrie pharmaceutique et de quelconque conflit d'intérêt n'a trouvé aucun lien entre le suivi du programme de vaccination officielle et l'apparition de maladies auto-immunes, de l'asthme, de l'hypersensibilité, de

l'épilepsie, de troubles du développement, de l'apprentissage et de déficit de l'attention<sup>6</sup>.

### **Et si on espaçait davantage les vaccinations ?**

Certains parents décident de retarder les vaccinations car ils considèrent que l'on donne trop de vaccins trop tôt. Je n'ai rien trouvé qui suggère un quelconque bénéfice à retarder les vaccinations. Même si je n'ai pas trouvé de chiffres, il y a par contre plusieurs risques. Retarder les vaccinations augmente vraisemblablement les chances que votre enfant tombe malade vu qu'il n'est pas vacciné. Si ça arrive, cela augmente aussi les chances qu'il transmette l'infection à un nouveau-né ou à une personne qui pour une raison médicale ne puisse pas se faire vacciner.

Un autre risque concerne les effets secondaires des vaccins. Par exemple, on sait que le vaccin ROR peut causer des convulsions fébriles chez un enfant sur 3000<sup>7,8</sup>. Même si elles ne sont pas dangereuses en soi, ces crises restent inquiétantes pour les parents. Or une étude sur plus de 840 000 enfants a montré que comparés à ceux vaccinés au bon moment (entre 12 et 15 mois), les enfants vaccinés plus tardivement (entre 16 et 23 mois) avaient deux fois plus de chance d'avoir ces convulsions (donc 2 chances sur 3000)<sup>9</sup>. Cela peut-être justement dû au fait que le groupe le plus âgé a eu une réponse immunitaire plus importante. En bref, donner le vaccin au moment approprié assure une réponse immunitaire approprié à un âge pour lequel les effets secondaires ont été bien étudiés. Dévier des recommandations officielles peut donc faire courir plus de risques à l'enfant.

Enfin, espacer davantage les vaccins signifie aussi plus de visites chez le pédiatre ou le centre de vaccination et éventuellement plus de piqûres si on évite les vaccins polyvalents. Cela signifie donc plus de stress pour votre bébé<sup>10</sup> et plus de risques d'être exposé à des enfants malades qui pourraient être contagieux.

## Références

- 1 Service-Public (n.d.) 'Calendrier des vaccinations'. [online] Available from: <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F724> (Accessed 17 September 2018)
- 2 Offit, Paul A., Quarles, Jessica, Gerber, Michael A., Hackett, Charles J., et al. (2002) 'Addressing Parents' Concerns: Do Multiple Vaccines Overwhelm or Weaken the Infant's Immune System?' *Pediatrics*, 109(1), pp. 124–129.
- 3 Otto, S., Mahner, B., Kadow, I., Beck, J. F., et al. (2000) 'General Non-specific Morbidity is Reduced After Vaccination Within the Third Month of Life - the Greifswald Study'. *Journal of Infection*, 41(2), pp. 172–175.
- 4 DeStefano, Frank, Price, Cristofer S. and Weintraub, Eric S. (2013) 'Increasing Exposure to Antibody-Stimulating Proteins and Polysaccharides in Vaccines Is Not Associated with Risk of Autism'. *The Journal of Pediatrics*, 163(2), pp. 561–567.
- 5 Smith, Michael J. and Woods, Charles R. (2010) 'On-time Vaccine Receipt in the First Year Does Not Adversely Affect Neuropsychological Outcomes'. *Pediatrics*, p. peds.2009-2489.
- 6 Institute of Medicine (2013) *Childhood Immunization Schedule and Safety: Stakeholder Concerns, Scientific Evidence, and Future Studies*, Washington, DC, National Academy Press. [online] Available from: <http://nationalacademies.org/hmd/Reports/2013/The-Childhood-Immunization-Schedule-and-Safety.aspx> (Accessed 7 September 2018)
- 7 McLean, H. Q., Fiebelkorn, A.P., Temte, J.L. and Wallace, G.S. (2013) 'Prevention of Measles, Rubella, Congenital Rubella Syndrome, and Mumps, 2013: Summary Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP)'. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, 62, pp. 1–34.
- 8 Demicheli, Vittorio, Rivetti, Alessandro, Debalini, Maria Grazia and Pietrantonj, Carlo Di (2012) 'Vaccines for measles, mumps and rubella in children'. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2). [online] Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD004407.pub3/abstract> (Accessed 7 September 2018)
- 9 Rowhani-Rahbar, Ali, Fireman, Bruce, Lewis, Edwin, Nordin, James, et al. (2013) 'Effect of Age on the Risk of Fever and Seizures Following Immunization With Measles-Containing Vaccines in Children'. *JAMA Pediatrics*, 167(12), pp. 1111–1117.
- 10 Ramsay, Douglas S. and Lewis, Michael (1994) 'Developmental Change in Infant Cortisol and Behavioral Response to Inoculation'. *Child Development*, 65(5), pp. 1491–1502.

Pourquoi vacciner contre l'hépatite B, une maladie sexuellement transmissible, à la naissance ?

Il y a d'autres sources d'exposition. En effet, l'hépatite B se transmet aussi par le sang et la salive, et le virus peut survivre plus de sept jours à température ambiante. Il peut donc se transmettre via gants de toilette, débarbouillettes, brosses à dent, mais aussi via des jouets, notamment dans les crèches et les garderies<sup>1-3</sup>. Le virus de l'hépatite B infecte le foie. En France, on recommande la vaccination contre l'hépatite B dès 2 mois<sup>4</sup>. Il se trouve que les bébés sont particulièrement exposés. 90% des bébés infectés développent des infections chroniques et 25% d'entre eux en meurent (plus de 1000 décès par an en France et 3000 aux Etats-Unis)<sup>5-7</sup>.

Les mères porteuses du virus peuvent aussi le transmettre à leur bébé. Heureusement, la vaccination dès la naissance permet de prévenir la plupart des cas<sup>8</sup>. C'est pour cette raison que les mères sont testées pendant leur grossesse.

## Références

- 1 Hayashi, Jun, Kashiwagi, Seizaburo, Nomura, Hideyuki, Kajiyama, Wataru and Ikematsu, Hideyuki (1987) 'HEPATITIS B VIRUS TRANSMISSION IN NURSERY SCHOOLS'. *American Journal of Epidemiology*, 125(3), pp. 492–498.
- 2 McIntosh, E. David G. and Bek, Mark D. (1997) 'Horizontal transmission of hepatitis B in a children's day-care centre: a preventable event'. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 21(7), pp. 791–792.
- 3 Komatsu, H., Inui, A. and Fujisawa, T. (2016) 'The Role of Body Fluids in the Horizontal Transmission of Hepatitis B virus via Household/Close Contact'. *European Medical Journal*, 1(1), pp. 68–75.
- 4 Service-Public (n.d.) 'Calendrier des vaccinations'. [online] Available from: <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F724> (Accessed 17 September 2018)
- 5 Shepard, Colin W., Finelli, Lyn, Fiore, Anthony E. and Bell, Beth P. (2005) 'Epidemiology of Hepatitis B and Hepatitis B Virus Infection in United States Children'. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 24(9), p. 755.
- 6 Armstrong, Gregory L., Mast, Eric E., Wojczynski, Mary and Margolis, Harold S. (2001) 'Childhood Hepatitis B Virus Infections in the United States Before Hepatitis B Immunization'. *Pediatrics*, 108(5), pp. 1123–1128.
- 7 Péquignot, F., Hillon, P., Antona, D., Ganne, N., et al. (2008) 'Estimation nationale de la mortalité associée et imputable à l'hépatite C et à l'hépatite B en France métropolitaine en 2001'. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire*, 27, pp. 237–244.
- 8 El Agheb, Mohamed Ould Mohamed and Grange, Jean-Didier (2015) 'Prévention de la transmission mère-enfant de l'hépatite B'. *The Pan African Medical Journal*, 20. [online] Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4491476/> (Accessed 17 September 2018)

## L'aluminium dans les vaccins

L'aluminium est un élément neurotoxique et il est vrai qu'une certaine quantité de sels d'aluminium est présente dans les vaccins<sup>1</sup>. Ces sels d'aluminium sont utilisés en tant qu'adjuvants c'est-à-dire qu'ils aident à stimuler la réponse immunitaire de l'organisme en provoquant de petites inflammations (car les antigènes affaiblis du vaccin sont parfois trop faibles pour le faire). Cela permet notamment d'injecter des doses plus faibles d'antigène ou d'avoir moins de rappel. Les sels d'aluminium permettent aussi de réduire les effets secondaires des vaccins en ralentissant le passage des antigènes du muscle dans lequel le vaccin a été injecté jusqu'au circuit sanguin<sup>2,3</sup>. Concernant la dangerosité de la quantité présente dans les vaccins la littérature scientifique s'avère étonnamment confuse et assez pauvre sur le sujet. Je reprends ici en grande partie des éléments de la revue de littérature la plus récente, sans conflits d'intérêt, que j'ai pu trouver et qui permet d'y voir un peu plus clair<sup>1</sup>.

### **La diffusion de l'aluminium dans l'organisme**

Il est important de noter ici que l'aluminium est le métal le plus abondant de la croûte terrestre. On en trouve dans notre eau, dans nos aliments, dans les crèmes solaires, dans les anti-transpirants, dans certains médicaments et même dans l'air qu'on respire<sup>4</sup>. Cela signifie que dès la naissance, le nouveau-né possède déjà de l'aluminium dans son corps (environ 0.4mg d'après l'estimation la plus récente<sup>2</sup>) et cela augmente très vite. A 6 mois un bébé aura déjà consommé 10mg d'aluminium si allaité, 40mg si nourri au biberon et 120mg si nourri avec du lait à base de soja. Avec l'introduction de nouveaux aliments ces taux continuent à augmenter<sup>1,2</sup>. Il reste toutefois clair que la plus grosse partie de l'aluminium ingéré est généralement dégradée par le corps et évacuée dans les urines<sup>5</sup>. Ce qui reste se retrouvera stocké dans les os (50%) et le reste de l'organisme, mais bien en dessous des seuils de toxicité<sup>2,6-8</sup>.

On estime qu'au cours de la première année de vie, un enfant ayant suivi le programme de vaccination aura reçu au maximum 4.2mg d'aluminium de la part des vaccins avec jamais plus de 0.8 mg à la fois<sup>1,2,9</sup>. Les sels d'aluminium sont insolubles ce qui signifie qu'ils ne se dégradent et ne pénètrent le circuit sanguin que très lentement après l'injection. Pendant longtemps, les taux étaient si faibles qu'on ne pouvait pas détecter d'augmentation de la concentration d'aluminium dans le sang après un vaccin. Des expériences avec du matériel plus sophistiqué rapportent ont une augmentation inférieure à 1% juste après l'injection<sup>10</sup>. Tout cela étant dit, un travail publié en Juillet 2017 a mis en évidence que ces mesures souffraient de biais méthodologiques et conceptuelles rendant nécessaire de nouvelles études<sup>11</sup>. Il est

donc vrai que la recherche est encore en cours pour obtenir des mesures plus précises concernant la quantité d'aluminium provenant des vaccins qui est assimilé par l'organisme.

### **Aluminium et autisme**

Quatre études, toutes des mêmes auteurs, ont récemment attisé les inquiétudes. Les deux premières études suggéraient que l'injection sous-cutané d'aluminium chez la souris activait des gènes homologues à ceux liés à l'autisme dans son cerveau et modifiait son comportement<sup>12,13</sup>. Un des articles a été rétracté quelques semaines après sa publication à la demande conjointe de l'éditeur et des auteurs eux-mêmes car les données présentes dans cet article n'étaient clairement pas fiables<sup>14</sup>. Quant au deuxième, il s'agit de l'avis même des auteurs d'une étude préliminaire ne permettant pas de conclure d'un quelconque lien de causalité<sup>13</sup>. Il s'agissait en effet d'une étude chez la souris avec un type d'injection différent de l'injection intramusculaire propre aux vaccins, limitant de fait une possible extrapolation des conclusions chez l'humain.

Les deux autres études soulignaient des corrélations entre l'exposition aux adjuvants aluminiques et l'augmentation des cas d'autisme aux Etats-Unis et dans 7 autres pays<sup>15,16</sup>. Ces découvertes ont amené les auteurs à conclure d'un possible lien entre les deux. De nouveaux, ces études ne sont pas sans poser problèmes. Tout d'abord, elles confondent corrélation et causalité. Ce n'est pas parce que deux événements se produisent simultanément qu'il y a forcément un lien entre elles<sup>17</sup>. Mais surtout, ces études souffraient aussi de plusieurs erreurs méthodologiques remarqués notamment par le « Comité consultatif mondial de la Sécurité vaccinale », un organe consultatif, composé de spécialistes des questions scientifiques et cliniques, qui a été créé par l'OMS pour traiter en toute indépendance et avec la rigueur scientifique voulue des problèmes de sécurité vaccinale<sup>18</sup>. Ces erreurs concernaient notamment de mauvaises évaluations des cas d'autisme dans les différents pays, ainsi qu'une mauvaise prise en compte des différences dans leurs calendriers vaccinaux.

Pour faire face répondre à toutes ces incertitudes, une étude récente (Mars 2018) a été réalisée sur 85 bébés entre 9 et 13 mois. Elle n'a trouvé aucune corrélation entre l'histoire vaccinale, le taux d'aluminium dans l'organisme et le développement cognitif<sup>5</sup>.

### **Maladie d'Alzheimer**

Cette inquiétude a été ravivée récemment par une étude ayant trouvé que l'injection d'aluminium provoquait chez le rat des

lésions cérébrales similaires à celles observées dans la maladie d'Alzheimer<sup>19</sup>. Cependant, les doses utilisées dans cette étude étaient beaucoup plus grandes que celles auxquelles les gens normaux sont exposés<sup>1</sup> et ne permet donc pas de conclure quand à un quelconque danger de la quantité d'aluminium présente dans les vaccins.

L'inquiétude provient aussi du fait que la littérature concernant les effets d'une exposition chronique à l'aluminium (via l'eau potable ou une profession à risque) reste encore aujourd'hui assez contradictoire. En effet, d'un côté, plusieurs études épidémiologiques rapportent une corrélation claire entre la quantité d'aluminium ingéré quotidiennement dans l'eau potable et le risque de développer la maladie d'Alzheimer<sup>20-23</sup>. Deux autres travaux allaient dans le même sens en concluant que l'exposition chronique était associée avec un plus grand risque de développer la maladie<sup>24,25</sup>. D'un autre côté, on sait que corrélation n'est pas causalité (peut-être que les endroits exposant les gens à une forte concentration d'aluminium possèdent aussi d'autres caractéristiques qui favorisent le développement de la maladie), et surtout ces derniers travaux semblent présenter quelques failles méthodologiques<sup>1</sup>. De plus d'autres travaux similaires n'ont pas confirmé ce lien<sup>26,27</sup>. Enfin, plusieurs études physiologiques particulièrement rigoureuses n'ont trouvé aucun lien entre les concentrations d'aluminium dans le cerveau et le développement de la maladie d'Alzheimer<sup>28-31</sup>.

Aucune étude à ma connaissance n'a trouvé de corrélation entre l'histoire vaccinale avec des vaccins contenant de l'aluminium, et le développement de la maladie d'Alzheimer.

### **Syndrome auto-immunitaire/inflammatoire induit par les adjuvants**

Ce syndrome regroupe plusieurs maladies dont les symptômes sont proches (la siliconose, le syndrome de la guerre du Golfe, la myofasciite à macrophages, et les réactions post-vaccinales) et dont la cause pourrait être un adjuvant provenant d'agents infectieux, d'implants en silicone ou de sels d'aluminium tels que ceux présents notamment dans les vaccins de l'hépatite B et du papillomavirus<sup>32,33</sup>. Plus de 4000 cas ont été rapportés dans le monde entre 2011 et 2016<sup>34</sup>.

Ces données assez anecdotiques, ne provenant que d'un seul centre de recherche et étant encore mal définies ne permettent toutefois pas d'identifier l'aluminium des vaccins comme la cause de ce syndrome<sup>1,35-38</sup>. De plus, d'autres études ne vont pas dans le sens de cette hypothèse. Par exemple, une étude danoise ayant suivi plus de 400 000 personnes pendant 10 ans a montré que l'incidence de maladies auto-immunes était plus faible chez des patients souffrant de rhinite allergique lorsqu'ils étaient traités avec une immunothérapie contenant

de l'aluminium que lorsqu'ils étaient traités avec des sprays nasaux ou des antihistaminiques dans l'année qui suivait<sup>39</sup>. De plus, un article récent sur le sujet soulignait qu'un tel traitement impliquait l'injection de 65mg d'aluminium sur 3 ans, ce qui correspond à environ 100 fois la dose contenue dans les vaccins de l'hépatite B ou du papillomavirus<sup>36</sup> (et plus de 10 fois la dose contenue dans tous les vaccins du calendrier vaccinale rassemblés).

### **Myofasciite à macrophages**

Concernant la myofasciite à macrophages, il s'agit d'une maladie caractérisée par une lésion musculaire infiltrée par des macrophages contenant de l'aluminium à l'endroit qui a été piqué lors du vaccin<sup>40</sup>. Les symptômes de la maladie sont notamment des douleurs musculaires et une fatigue chronique<sup>41,42</sup>. Il s'agit d'une maladie très rare et diagnostiquée principalement chez les adultes plusieurs mois ou années après la vaccination. Quelques cas ont toutefois été rapportés chez des enfants<sup>43-47</sup>. Vu que les sels d'aluminium présents dans ces macrophages sont ceux provenant des vaccins, et que l'on sait que ces sels peuvent provoquer des lésions musculaires similaires chez les animaux<sup>48</sup>, l'aluminium provenant des vaccins a vite été considéré comme un des responsables de la maladie<sup>41,49,50</sup>.

Alors pour expliquer pourquoi des milliards de doses de vaccins n'ont pratiquement jamais provoqué ces symptômes, les chercheurs ont supposé l'existence de certaines prédispositions génétiques rares qui pourraient jouer un rôle. Et effectivement, certains facteurs génétiques semblent être associés à un risque plus élevé de développer cette maladie<sup>51-54</sup>. Malgré ces découvertes intéressantes, le lien entre myofasciite à macrophages et vaccination n'est pas encore totalement démontré. En effet, des cas de myofasciite à macrophages chez des patients non vaccinés ont aussi été décrits, suggérant que d'autres facteurs peuvent jouer un rôle dans l'apparition de cette maladie<sup>55</sup>.

Ainsi, concernant un éventuel lien entre l'aluminium et la Myofasciite à macrophages, la recherche est en cours pour conclure sur le rôle de l'aluminium provenant des vaccins uniquement. Il s'agit là d'une maladie très rare ne touchant vraisemblablement que des individus particulièrement prédisposés et d'autres facteurs semblent être impliqués. En attendant, considérant les milliards de doses injectés sans conséquences et les avantages énormes que les vaccins représentent pour prévenir les épidémies de maladies infectieuses, l'aluminium reste encore aujourd'hui le meilleur moyen d'assurer l'efficacité des vaccins<sup>1</sup>.

## Références

- 1 Principi, Nicola and Esposito, Susanna (2018) 'Aluminum in vaccines: Does it create a safety problem?' *Vaccine*, 36(39), pp. 5825–5831.
- 2 Mitkus, Robert J., King, David B., Hess, Maureen A., Forshee, Richard A. and Walderhaug, Mark O. (2011) 'Updated aluminum pharmacokinetics following infant exposures through diet and vaccination'. *Vaccine*, 29(51), pp. 9538–9543.
- 3 HogenEsch, Harm (2013) 'Mechanism of Immunopotentiality and Safety of Aluminum Adjuvants'. *Frontiers in Immunology*, 3. [online] Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2012.00406/full> (Accessed 18 September 2018)
- 4 Krewski, Daniel, Yokel, Robert A., Nieboer, Evert, Borchelt, David, et al. (2007) 'Human Health Risk Assessment for Aluminium, Aluminium Oxide, and Aluminium Hydroxide'. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 10(sup1), pp. 1–269.
- 5 Karwowski, Mateusz P., Stamoulis, Catherine, Wenren, Larissa M., Faboyede, G. Mayowa, et al. (2018) 'Blood and Hair Aluminum Levels, Vaccine History, and Early Infant Development: A Cross-Sectional Study'. *Academic Pediatrics*, 18(2), pp. 161–165.
- 6 Willhite, C.C., Karyakina, N.A., Yokel, R.A., Yenugadhati, N., et al. (2014) 'Systematic review of potential health risks posed by pharmaceutical, occupational and consumer exposures to metallic and nanoscale aluminum, aluminum oxides, aluminum hydroxide and its soluble salts'. *Critical Reviews in Toxicology*, 44, pp. 1–80.
- 7 Gołoś, A. and Lutyńska, A. (2015) 'Aluminium-adjuvanted vaccines—a review of the current state of knowledge.' *Przegląd epidemiologiczny*, 69(4), pp. 731–4, 871–4.
- 8 Keith, L.S., Jones, D.E. and Chou, C.-H. (2002) 'Aluminum toxicokinetics regarding infant diet and vaccinations'. *Vaccine*, 20(SUPPL. 3), pp. S13–S17.
- 9 Glanz, Jason M., Newcomer, Sophia R., Daley, Matthew F., McClure, David L., et al. (2015) 'Cumulative and episodic vaccine aluminum exposure in a population-based cohort of young children'. *Vaccine*, 33(48), pp. 6736–6744.
- 10 Flarend, R. E., Hem, S. L., White, J. L., Elmore, D., et al. (1997) 'In vivo absorption of aluminium-containing vaccine adjuvants using 26Al.' *Vaccine*, 15(12–13), pp. 1314–1318.
- 11 Masson, J. -D., Crépeaux, G., Authier, F. -J., Exley, C. and Gherardi, R. K. (2017) 'Adjuvants aluminiques des vaccins : analyse critique des études toxicocinétiques de référence'. *Annales Pharmaceutiques Françaises*, 75(4), pp. 245–256.
- 12 Li, Dan, Tomljenovic, Lucija, Li, Yongling and Shaw, Christopher A. (2017) 'RETRACTED: Subcutaneous injections of aluminum at vaccine adjuvant levels activate innate immune genes in mouse brain that are homologous with biomarkers of autism'. *Journal of Inorganic Biochemistry*, 177, pp. 39–54.
- 13 Shaw, C.A., Li, Y. and Tomljenovic, L. (2013) 'Administration of aluminium to neonatal mice in vaccine-relevant amounts is associated with adverse long term neurological outcomes'. *Journal of Inorganic Biochemistry*, 128, pp. 237–244.
- 14 Li, Dan, Tomljenovic, Lucija, Li, Yongling and Shaw, Christopher A. (2017) 'Retraction Notice to "Subcutaneous injections of aluminum at vaccine adjuvant levels activate innate immune genes in mouse brain that are homologous with biomarkers of autism" [Journal of Inorganic Biochemistry 177 (2017) 39–54]'. *Journal of Inorganic Biochemistry*, 177, p. 247.
- 15 Tomljenovic, L. and Shaw, C.A. (2011) 'Do aluminum vaccine adjuvants contribute to the rising prevalence of autism?' *Journal of Inorganic Biochemistry*, 105(11), pp. 1489–1499.
- 16 Tomljenovic, L. and Shaw, C. A. (2011) 'Aluminum vaccine adjuvants: are they safe?' *Current Medicinal Chemistry*, 18(17), pp. 2630–2637.
- 17 Anon (n.d.) 'Spurious correlations'. [online] Available from: <http://tylervigen.com/spurious-correlations> (Accessed 19 September 2018)
- 18 World Health Organization. Global Advisory Committee on Vaccine Safety (2012) 'Aluminium adjuvants'. *Weekly epidemiological record*, 30, pp. 277–288.
- 19 Al-Olayan, Ebtesam M., El-Khadragy, Manal F. and Moneim, Ahmed E. Abdel (2015) 'The protective properties of melatonin against aluminium-induced neuronal injury'. *International Journal of Experimental Pathology*, 96(3), pp. 196–202.
- 20 Rondeau, Virginie, Jacqmin-Gadda, Hélène, Commenges, Daniel, Helmer, Catherine and Dartigues, Jean-François (2009) 'Aluminum and Silica in Drinking Water and the Risk of Alzheimer's Disease or Cognitive Decline: Findings From 15-Year Follow-up of the PAQUID Cohort'. *American Journal of Epidemiology*, 169(4), pp. 489–496.

- 21 McLachlan, D.R.C., Bergeron, C., Smith, J. E., Boomer, D. and Rifat, S. L. (1996) 'Risk for neuropathologically confirmed Alzheimer's disease and residual aluminum in municipal drinking water employing weighted residential histories'. *Neurology*, 46(2), p. 401.
- 22 Martyn, C. N., Barker, D. J., Osmond, C., Harris, E. C., et al. (1989) 'Geographical relation between Alzheimer's disease and aluminum in drinking water'. *Lancet (London, England)*, 1(8629), pp. 59–62.
- 23 Rondeau, Virginie, Commenges, Daniel, Jacqmin-Gadda, Hélène and Dartigues, Jean-François (2000) 'Relation between Aluminum Concentrations in Drinking Water and Alzheimer's Disease: An 8-year Follow-up Study'. *American Journal of Epidemiology*, 152(1), pp. 59–66.
- 24 Wang, Z., Wei, X., Yang, J., Suo, J., et al. (2016) 'Chronic exposure to aluminum and risk of Alzheimer's disease: A meta-analysis'. *Neuroscience Letters*, 610, pp. 200–206.
- 25 Walton, J.R. (2014) 'Chronic aluminum intake causes Alzheimer's disease: Applying sir austin bradford hill's causality criteria'. *Journal of Alzheimer's Disease*, 40(4), pp. 765–838.
- 26 Virk, Sohaib A. and Eslick, Guy D. (2015) 'Occupational Exposure to Aluminum and Alzheimer Disease: A Meta-Analysis'. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 57(8), pp. 893–896.
- 27 Salib, Emad and Hillier, Valerie (1996) 'A Case-Control Study of Alzheimer's Disease and Aluminium Occupation'. *The British Journal of Psychiatry*, 168(2), pp. 244–249.
- 28 Jacobs, Roland W., Duong, Taihung, Jones, Robert E., Trapp, George A. and Scheibel, Arnold B. (1989) 'A Reexamination of Aluminum in Alzheimer's Disease: Analysis by Energy Dispersive X-ray Microprobe and Flameless Atomic Absorption Spectrophotometry'. *Canadian Journal of Neurological Sciences*, 16(S4), pp. 498–503.
- 29 Chaf i, A.H., Hauw, J.-J., Rancurel, G., Berry, J.-P. and Galle, C. (1991) 'Absence of aluminium in Alzheimer's disease brain tissue: Electron microprobe and ion microprobe studie'. *Neuroscience Letters*, 123(1), pp. 61–64.
- 30 Lovell, Mark A., Ehmann, William D. and Markesbery, William R. (1993) 'Laser microprobe analysis of brain aluminum in Alzheimer' disease'. *Annals of Neurology*, 33(1), pp. 36–42.
- 31 Landsberg, J. P., McDonald, B. and Watt, F. (1992) 'Absence of aluminium in neuritic plaque cores in Alzheimer's disease'. *Nature*, 360(6399), pp. 65–68.
- 32 Shoenfeld, Y. and Agmon-Levin, N. (2011) "'ASIA" - Autoimmune/inflammatory syndrome induced by adjuvants'. *Journal of Autoimmunity*, 36(1), pp. 4–8.
- 33 Watad, A., Quresma, M., Brown, S., Cohen Tervaert, J W, et al. (2017) 'Autoimmune/inflammatory syndrome induced by adjuvants (Shoenfeld's syndrome) – An update'. *Lupus*, 26(7), pp. 675–681.
- 34 Jara, Luis J., García-Collinot, Grettel, Medina, Gabriela, Cruz-Dominguez, Maria del Pilar, et al. (2017) 'Severe manifestations of autoimmune syndrome induced by adjuvants (Shoenfeld's syndrome)'. *Immunologic Research*, 65(1), pp. 8–16.
- 35 Esposito, Susanna, Prada, Elisabetta, Mastroli, Maria Vincenza, Tarantino, Giusyda, et al. (2014) 'Autoimmune/inflammatory syndrome induced by adjuvants (ASIA): clues and pitfalls in the pediatric background'. *Immunologic Research*, 60(2), pp. 366–375.
- 36 Ameratunga, R., Gillis, D., Gold, M., Linneberg, A. and Elwood, J.M. (2017) 'Evidence Refuting the Existence of Autoimmune/Autoinflammatory Syndrome Induced by Adjuvants (ASIA)'. *Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 5(6), pp. 1551-1555.e1.
- 37 Hawkes, D., Benhamu, J., Sidwell, T., Miles, R. and Dunlop, R.A. (2015) 'Revisiting adverse reactions to vaccines: A critical appraisal of Autoimmune Syndrome Induced by Adjuvants (ASIA)'. *Journal of Autoimmunity*, 59, pp. 77–84.
- 38 Linneberg, Allan, Madsen, Flemming and Skaaby, Tea (2012) 'Allergen-specific immunotherapy and risk of autoimmune disease': *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*, 12(6), pp. 635–639.
- 39 Linneberg, Allan, Jacobsen, Rikke Kart, Jespersen, Lasse and Abildstr m, Steen Z. (2012) 'Association of subcutaneous allergen-specific immunotherapy with incidence of autoimmune disease, ischemic heart disease, and mortality'. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 129(2), pp. 413–419.
- 40 Bassez, Guillaume, Authier, Francois-Jérôme, Lechapt-Zalcman, Emmanu le, Delfau-Larue, Marie Hélène, et al. (2003) 'Inflammatory Myopathy with Abundant Macrophages (IMAM): A Condition Sharing Similarities with Cytophagic Histiocytic Panniculitis and Distinct from Macrophagic Myofasciitis'. *Journal of Neuropathology & Experimental Neurology*, 62(5), pp. 464–474.
- 41 Santiago, T ania, Rebelo, Olinda, Negr o, Luís and Matos, Anabela (2015) 'Macrophagic myofasciitis and vaccination: Consequence or coincidence?' *Rheumatology International*, 35(1), pp. 189–192.

- 42 Authier, François-Jérôme, Sauvat, Stéphane, Champey, Julien, Drogou, Irène, et al. (2003) 'Chronic fatigue syndrome in patients with macrophagic myofasciitis'. *Arthritis & Rheumatism*, 48(2), pp. 569–570.
- 43 Nevo, Y., Kutai, M., Jossiphov, J., Livne, A., et al. (2004) 'Childhood macrophagic myofasciitis - Consanguinity and clinicopathological features'. *Neuromuscular Disorders*, 14(4), pp. 246–252.
- 44 Lacson, Atilano G., D'Cruz, Cyril A., Gilbert-Barness, Enid, Sharer, Leroy, et al. (2002) 'Aluminum Phagocytosis in Quadriceps Muscle following Vaccination in Children: Relationship to Macrophagic Myofasciitis'. *Pediatric and Developmental Pathology*, 5(2), pp. 151–158.
- 45 Gruis, K.L., Teener, J.W. and Blaivas, M. (2006) 'Pediatric macrophagic myofasciitis associated with motor delay'. *Clinical Neuropathology*, 25(4), pp. 172–179.
- 46 Lach, Boleslaw and Cuptler, Edward J. (2008) 'Macrophagic Myofasciitis in Children Is a Localized Reaction to Vaccination'. *Journal of Child Neurology*, 23(6), pp. 614–619.
- 47 Sharma, M.C., Prentice, A., Schmidt, P.F., Sharma, N. and Goebel, H.H. (2004) 'Macrophagic myofasciitis in a 3-month-old child'. *Journal of Pediatric Neurology*, 2(4), pp. 225–229.
- 48 Verdier, F., Burnett, R., Michelet-Habchi, C., Moretto, P., et al. (2005) 'Aluminium assay and evaluation of the local reaction at several time points after intramuscular administration of aluminium containing vaccines in the Cynomolgus monkey'. *Vaccine*, 23(11), pp. 1359–1367.
- 49 Israeli, Eitan, Agmon-Levin, Nancy, Blank, Miri and Shoenfeld, Yehuda (2011) 'Macrophagic Myofasciitis a Vaccine (alum) Autoimmune-Related Disease'. *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*, 41(2), pp. 163–168.
- 50 Authier, F. -J. and Gherardi, R. K (2007) 'Myofasciite à macrophages: état des connaissances'. *Revue Neurologique*, 163(10), pp. 985–993.
- 51 Guis, Sandrine, Pellissier, Jean-François, Nicoli, François, Reviron, Denis, et al. (2002) 'HLA-DRB1\*01 and macrophagic myofasciitis'. *Arthritis & Rheumatism*, 46(9), pp. 2535–2537.
- 52 Deshmane, Satish L., Kremlev, Sergey, Amini, Shohreh and Sawaya, Bassel E. (2009) 'Monocyte Chemoattractant Protein-1 (MCP-1): An Overview'. *Journal of Interferon & Cytokine Research*, 29(6), pp. 313–326.
- 53 Cadusseau, J., Ragunathan-Thangarajah, N., Surenaud, M., Hue, S., et al. (2014) 'Selective elevation of circulating CCL2/MCP1 levels in patients with longstanding post-vaccinal macrophagic myofasciitis and ASIA'. *Current Medicinal Chemistry*, 21(4), pp. 511–517.
- 54 Khan, Masood (2013) 'Stokes' First Problem for an MHD Burgers Fluid'. *Communications in Theoretical Physics*, 59(1), p. 99.
- 55 Park, J.-H., Na, K.-S., Park, Y.-W., Paik, S.-S. and Yoo, D.-H. (2005) 'Macrophagic myofasciitis unrelated to vaccination'. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 34(1), pp. 65–67.

## Vaccins et autisme

Ce lien est souvent cité comme la raison principale pour laquelle les parents hésitent à vacciner leur enfant<sup>1</sup>. Il existe quatre principales sources d'inquiétude à l'origine de cette théorie.

### **Le cas Andrew Wakefield**

La première source d'inquiétude vient d'un article publié en 1998 dans la revue « The Lancet » par le médecin britannique Andrew Wakefield<sup>2</sup>. Il s'agissait d'une étude de cas (une des preuves scientifiques les plus faibles) sur 12 enfants qui avaient des troubles digestifs et de développement. La plupart d'entre eux ont été diagnostiqués autistes. L'étude suggérait que le vaccin contre la rougeole pouvait être responsable bien que n'en fournissant aucune preuve. Wakefield fit part de son inquiétude par la suite dans une conférence de presse qui suscita une attention disproportionnée de la part des médias étant donné la faiblesse de l'étude. Une peur des vaccins s'est alors déclenchée et malheureusement les épidémies de rougeole qui ont suivi ont causé plusieurs décès<sup>3</sup>.

Une enquête concernant la recherche de Wakefield l'a par la suite démontré coupable de conflits d'intérêts non déclarés (Wakefield avait été engagé par un avocat du nom de Richard Barr, qui souhaitait tenter une poursuite contre les fabricants de vaccins<sup>4</sup>), de non-respect des procédures d'éthique (notamment des coloscopies et des ponctions lombaires sur des enfants sans l'accord d'aucun comité d'éthique), et de fraude (falsification des données). Il perdit sa licence, fut renvoyé de l'Ordre des médecins et le journal a retiré son article en 2010<sup>5</sup>. En 2015, Wakefield s'est exilé aux Texas, où il a rejoint d'autres mouvements anti-vaccins. Il gagne sa vie avec ses conférences et par la promotion d'un documentaire anti-vaccin<sup>6</sup>. Très proche des milieux ultra-conservateurs américains il participe en 2017 au bal inaugural du président Donald Trump<sup>7</sup>. Son action a déclenché une épidémie de rougeole aux Etats-Unis en 2017<sup>8</sup>.

### **Le mercure dans les vaccins**

La deuxième source d'inquiétude provient du thiomersal dans les vaccins. Le thiomersal est un conservateur qui a le rôle important de prévenir la contamination bactérienne des vaccins polyvalents. Or, le thiomersal contient du ethylmercure que l'on soupçonnait de pouvoir provoquer des troubles neurologiques. En 1999, le Service de santé public et l'Académie de pédiatrie américaine allèrent même jusqu'à demander de retirer le thiomersal des vaccins. Toutefois il est important de souligner qu'ils ne le firent pas parce qu'il y avait des preuves d'un

quelconque problème; mais plutôt parce qu'ils n'avaient pas assez de preuves qu'il n'y en ait pas<sup>9</sup>.

Depuis, les hypothèses d'un lien entre autisme et vaccins avec ou sans thiomersal ont été minutieusement explorées et systématiquement rejetées. De nombreuses études ont été conduites dans plusieurs pays à travers le monde sur des millions d'enfants, et plusieurs méta-analyses indépendantes résumant les études sur le sujet ont toutes conclu à l'absence de lien entre autisme, vaccin, thiomersal et mercure<sup>10-15</sup>.

### **Aluminium et autisme**

Concernant les liens entre l'aluminium et l'autisme, quatre études, toutes des mêmes auteurs (Christopher Shaw, et Lucija Tomljenovic), ont récemment attisé les inquiétudes. Les deux premières études suggéraient que l'injection sous-cutané d'aluminium chez la souris activait des gènes homologues à ceux liés à l'autisme dans son cerveau et modifiait son comportement<sup>16,17</sup>. Un des articles a été rétractée quelques semaines après sa publication à la demande conjointe de l'éditeur et des auteurs eux-mêmes car les données présentes dans cet article n'étaient clairement pas fiables<sup>18</sup>. Quant au deuxième, il s'agit de l'avis même des auteurs d'une étude préliminaire ne permettant pas de conclure d'un quelconque lien de causalité<sup>17</sup>. Il s'agissait en effet d'une étude chez la souris avec une quantité et un type d'injection différents de l'injection intramusculaire propre aux vaccins, limitant de fait une possible extrapolation des conclusions chez l'humain.

Les deux autres études soulignaient des corrélations entre l'exposition aux adjuvants aluminiques et l'augmentation des cas d'autisme aux Etats-Unis et dans sept autres pays<sup>19,20</sup>. Ces découvertes ont amené les auteurs à conclure d'un possible lien entre les deux. De nouveaux, ces études ne sont pas sans poser problèmes. Tout d'abord, elles confondent corrélation et causalité. Ce n'est pas parce que deux événements se produisent simultanément qu'il y a forcément un lien entre elles<sup>21</sup>. Mais surtout, ces études souffraient elles-aussi de plusieurs erreurs méthodologiques, remarquées notamment par le « Comité consultatif mondial de la Sécurité vaccinale », un organe consultatif composé de spécialistes, qui a été créé par l'OMS pour traiter en toute indépendance et avec la rigueur scientifique voulue des problèmes de sécurité vaccinale<sup>22</sup>. Ces erreurs concernaient notamment de mauvaises évaluations des cas d'autisme dans les différents pays, ainsi qu'une mauvaise prise en compte des différences dans leurs calendriers vaccinaux.

Pour faire face à toutes ces incertitudes, une étude récente (Mars 2018) a été réalisé sur 85 bébés entre 9 et 13 mois. Elle n'a trouvé

aucune corrélation entre l'histoire vaccinale, le taux d'aluminium dans l'organisme et le développement cognitif<sup>23</sup>.

( [Voir aussi article dédiée à l'aluminium dans les vaccins ci-dessus](#) )

### **Les premiers symptômes apparaissent avec les premières vaccinations**

Les enfants reçoivent beaucoup de vaccins au cours des deux premières années de la vie et c'est souvent à cette période que les parents d'enfant autiste commencent à remarquer les premiers symptômes chez leur bébé. Les études réalisées jusqu'à présent suggèrent très fortement que même si ces deux évènements sont corrélés (c'est-à-dire qu'ils se produisent au même moment), l'un n'est pas la cause de l'autre (voir ci-dessus). On ne sait pas encore bien ce qui provoque l'autisme mais plusieurs études suggèrent un rôle important de la génétique et des facteurs prénataux<sup>24-26</sup> donc bien avant les premiers vaccins.

## Références

- 1 Kennedy, Allison, LaVail, Katherine, Nowak, Glen, Basket, Michelle and Landry, Sarah (2011) 'Confidence About Vaccines In The United States: Understanding Parents' Perceptions'. *Health Affairs*, 30(6), pp. 1151–1159.
- 2 Wakefield, AJ, Murch, SH, Anthony, A, Linnell, J, et al. (1998) 'RETRACTED: Ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, non-specific colitis, and pervasive developmental disorder in children'. *The Lancet*, 351(9103), pp. 637–641.
- 3 Flaherty, Dennis K (2011) 'The Vaccine-Autism Connection: A Public Health Crisis Caused by Unethical Medical Practices and Fraudulent Science'. *Annals of Pharmacotherapy*, 45(10), pp. 1302–1304.
- 4 Anon (n.d.) 'Andrew Wakefield – the fraud investigation – briandeer.com'. [online] Available from: <https://briandeer.com/mmr/lancet-summary.htm> (Accessed 21 September 2018)
- 5 The Editors of The Lancet (2010) 'Retraction—Ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, non-specific colitis, and pervasive developmental disorder in children'. *The Lancet*, 375(9713), p. 445.
- 6 Glenza, Jessica (2018) 'Disgraced anti-vaxxer Andrew Wakefield aims to advance his agenda in Texas election'. *The Guardian*, 26th February. [online] Available from: <https://www.theguardian.com/us-news/2018/feb/26/texas-vaccinations-safety-andrew-wakefield-fear-elections> (Accessed 21 September 2018)
- 7 Boseley, Sarah (2018) 'How disgraced anti-vaxxer Andrew Wakefield was embraced by Trump's America'. *The Guardian*, 18th July. [online] Available from: <https://www.theguardian.com/society/2018/jul/18/how-disgraced-anti-vaxxer-andrew-wakefield-was-embraced-by-trumps-america> (Accessed 21 September 2018)
- 8 Anon (2017) 'Anti-vaccine activists spark a state's worst measles outbreak in decades'. *The Independent*. [online] Available from: <http://www.independent.co.uk/news/world/americas/anti-vaccine-measles-outbreak-worst-in-decades-america-minnesota-somali-a7720976.html> (Accessed 21 September 2018)
- 9 Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (1999) 'Thimerosal in vaccines: a joint statement of the American Academy of Pediatrics and the Public Health Service'. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, 48(26), pp. 563–565.
- 10 Clarkson, Thomas W. and Magos, Laszlo (2006) 'The Toxicology of Mercury and Its Chemical Compounds'. *Critical Reviews in Toxicology*, 36(8), pp. 609–662.
- 11 Institute of Medicine (2004) *Immunization Safety Review: Vaccines and Autism*, National Academies Press (US), Washington (DC). [online] Available from: <http://europepmc.org/abstract/med/20669467> (Accessed 7 September 2018)
- 12 Institute of Medicine (2001) *Immunization Safety Review: Thimerosal-Containing Vaccines and Neurodevelopmental Disorders*, National Academies Press (US), Washington (DC). [online] Available from: <http://europepmc.org/abstract/med/25057578> (Accessed 7 September 2018)
- 13 Demicheli, Vittorio, Rivetti, Alessandro, Debalini, Maria Grazia and Pietranonj, Carlo Di (2012) 'Vaccines for measles, mumps and rubella in children'. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2). [online] Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD004407.pub3/abstract> (Accessed 7 September 2018)
- 14 Hurley, Anne M., Tadrous, Mina and Miller, Elizabeth S. (2010) 'Thimerosal-Containing Vaccines and Autism: A Review of Recent Epidemiologic Studies'. *The Journal of Pediatric Pharmacology and Therapeutics*, 15(3), pp. 173–181.
- 15 Taylor, Luke E., Swerdfeger, Amy L. and Eslick, Guy D. (2014) 'Vaccines are not associated with autism: An evidence-based meta-analysis of case-control and cohort studies'. *Vaccine*, 32(29), pp. 3623–3629.
- 16 Li, Dan, Tomljenovic, Lucija, Li, Yongling and Shaw, Christopher A. (2017) 'RETRACTED: Subcutaneous injections of aluminum at vaccine adjuvant levels activate innate immune genes in mouse brain that are homologous with biomarkers of autism'. *Journal of Inorganic Biochemistry*, 177, pp. 39–54.
- 17 Shaw, C.A., Li, Y. and Tomljenovic, L. (2013) 'Administration of aluminium to neonatal mice in vaccine-relevant amounts is associated with adverse long term neurological outcomes'. *Journal of Inorganic Biochemistry*, 128, pp. 237–244.
- 18 Li, Dan, Tomljenovic, Lucija, Li, Yongling and Shaw, Christopher A. (2017) 'Retraction Notice to "Subcutaneous injections of aluminum at vaccine adjuvant levels activate innate immune genes in mouse brain that are homologous with biomarkers of autism" [Journal of Inorganic Biochemistry 177 (2017) 39–54]'. *Journal of Inorganic Biochemistry*, 177, p. 247.
- 19 Tomljenovic, L. and Shaw, C.A. (2011) 'Do aluminum vaccine adjuvants contribute to the rising prevalence of autism?' *Journal of Inorganic Biochemistry*, 105(11), pp. 1489–1499.

- 20 Tomljenovic, L. and Shaw, C. A. (2011) 'Aluminum vaccine adjuvants: are they safe?' *Current Medicinal Chemistry*, 18(17), pp. 2630–2637.
- 21 Anon (n.d.) 'Spurious correlations'. [online] Available from: <http://tylervigen.com/spurious-correlations> (Accessed 19 September 2018)
- 22 World Health Organization. Global Advisory Committee on Vaccine Safety (2012) 'Aluminium adjuvants'. *Weekly epidemiological record*, 30, pp. 277–288.
- 23 Karwowski, Mateusz P., Stamoulis, Catherine, Wenren, Larissa M., Faboyede, G. Mayowa, et al. (2018) 'Blood and Hair Aluminum Levels, Vaccine History, and Early Infant Development: A Cross-Sectional Study'. *Academic Pediatrics*, 18(2), pp. 161–165.
- 24 Persico, Antonio M. and Napolioni, Valerio (2013) 'Autism genetics'. *Behavioural Brain Research*, 251, pp. 95–112.
- 25 Stoner, Rich, Chow, Maggie L., Boyle, Maureen P., Sunkin, Susan M., et al. (2014) 'Patches of Disorganization in the Neocortex of Children with Autism'. *New England Journal of Medicine*, 370(13), pp. 1209–1219.
- 26 Jones, Warren and Klin, Ami (2013) 'Attention to eyes is present but in decline in 2–6-month-old infants later diagnosed with autism'. *Nature*, 504(7480), pp. 427–431.

## Vaccins et diabète

Concernant le diabète, la possibilité d'un lien entre le vaccin Hib et le risque de développer un diabète de type 1 avait été mentionnée dans un article d'opinion en 1999<sup>1</sup>. Cet article critiquait l'analyse d'une précédente étude observationnelle qui avait suivi plus de 100 000 enfants finlandais pendant 10 ans et n'avait trouvé aucun effet du vaccin Hib sur le risque de développer un diabète<sup>2</sup>. Une nouvelle étude réalisée aux États-Unis a confirmé que ni le vaccin Hib, ni le moment auquel il était administré n'avait d'effet sur le risque de développer un diabète<sup>2,3</sup>. De même, dans cette étude et dans une précédente étude suédoise aucun lien n'a été trouvé entre les vaccins contre l'hépatite B, la tuberculose, le tétanos, la coqueluche, la variole et la rubéole et le risque de diabète<sup>3,4</sup>.

## Références

- 1 Classen, J.B. and Classen, D.C. (1999) 'Association between type 1 diabetes and Hib vaccine'. *BMJ*, 319(7217), p. 1133.
- 2 Karvonen, Marjatta, Cepaitis, Zygimantas and Tuomilehto, Jaakko (1999) 'Association between type 1 diabetes and Haemophilus influenzae type b vaccination: birth cohort study'. *BMJ*, 318(7192), pp. 1169–1172.
- 3 DeStefano, F., Mullooly, J.P., Okoro, C.A., Chen, R.T., et al. (2001) 'Childhood vaccinations, vaccination timing, and risk of type 1 diabetes mellitus.' *Pediatrics*, 108(6).
- 4 Blom, L., Nyström, L. and Dahlquist, G. (1991) 'The Swedish childhood diabetes study'. *Diabetologia*, 34(3), pp. 176–181.

## Vaccins et sclérose en plaque

Un lien avec la sclérose en plaque (une maladie auto-immune) avait été supposé après la découverte de 35 cas en France entre 1993 et 1999 lorsqu'une grande campagne de vaccination contre l'hépatite B avait été réalisée et avait touché environ 18 millions d'adultes. Il s'est avéré que les individus concernés étaient déjà particulièrement prédisposés génétiquement à développer cette maladie, et le système de pharmacovigilance français avait répondu très promptement en surveillant les personnes présentant des prédispositions similaires<sup>1</sup>. Depuis, deux études à grande échelle ont été réalisées spécifiquement sur cette question en Europe et aux Etats-Unis et aucune d'entre elles n'a pu trouver d'association entre les vaccins et le développement de la sclérose en plaques<sup>2,3</sup>.

## Références

- 1 Wraith, David C, Goldman, Michel and Lambert, Paul-Henri (2003) 'Vaccination and autoimmune disease: what is the evidence?' *The Lancet*, 362(9396), pp. 1659–1666.
- 2 Confavreux, Christian, Suissa, Samy, Saddier, Patricia, Bourdès, Valérie and Vukusic, Sandra (2001) 'Vaccinations and the Risk of Relapse in Multiple Sclerosis'. *New England Journal of Medicine*, 344(5), pp. 319–326.
- 3 Ascherio, Alberto, Zhang, Shumin M., Hernán, Miguel A., Olek, Michael J., et al. (2001) 'Hepatitis B Vaccination and the Risk of Multiple Sclerosis'. *New England Journal of Medicine*, 344(5), pp. 327–332.

## Vaccins et mort subite du nourrisson

Comme pour l'autisme cette théorie semble se propager à cause de la simultanéité des deux évènements. La plupart des morts subites du nourrisson se produisent entre 2 et 6 mois, c'est-à-dire pendant la période où le bébé reçoit la plupart de ses vaccins. Il y a donc de bonnes chances lors d'un évènement aussi tragique que le bébé se soit fait vacciner peu de temps avant. Pour les parents faisant face à une telle épreuve, les vaccins peuvent apparaître comme une cause probable. Les nombreux témoignages d'accidents similaires disponibles en ligne ne feraient ensuite que renforcer ces premiers soupçons.

Il y a toutefois ici encore une confusion entre corrélation et causalité. Une méta-analyse en 2007 montrait que les vaccins étaient en général plutôt associés à une diminution du risque de mort subite d'environ de moitié<sup>1</sup>. Il n'est par contre pas très clair à quoi cela ait dû<sup>1,2</sup>. On sait que les parents ont tendance à retarder les vaccinations lorsque leur bébé est malade, alors peut-être que les bébés vaccinés plus tôt ont déjà tendance à être plus sains et seraient donc moins susceptibles de succomber à une mort subite du nourrisson<sup>3</sup>. C'est ce type d'explication qui semble être privilégié aujourd'hui<sup>4</sup>.

## Références

1 Vennemann, M. M. T., Höffgen, M., Bajanowski, T., Hense, H. -W. and Mitchell, E. A. (2007) 'Do immunisations reduce the risk for SIDS? A meta-analysis'. *Vaccine*, 25(26), pp. 4875–4879.

2 Vennemann, M. M. T., Butterfaß-Bahloul, T., Jorch, G., Brinkmann, B., et al. (2007) 'Sudden infant death syndrome: No increased risk after immunisation'. *Vaccine*, 25(2), pp. 336–340.

3 Fine, Paul E. M. and Chen, Robert T. (1992) 'Confounding in Studies of Adverse Reactions to Vaccines'. *American Journal of Epidemiology*, 136(2), pp. 121–135.

4 Kuhnert, Ronny, Schlaud, Martin, Poethko-Müller, Christina, Vennemann, Mechtild, et al. (2012) 'Reanalyses of case-control studies examining the temporal association between sudden infant death syndrome and vaccination'. *Vaccine*, 30(13), pp. 2349–2356.

## Le sommeil du bébé (et des parents)

Concernant les parents, on sait bien que leur sommeil a tendance à se dégrader dans les trois premiers mois<sup>1</sup>, c'est-à-dire jusqu'au moment où le bébé commence à faire ses nuits<sup>2</sup>. Mais même après, le problème du sommeil reste le plus commun des défis posés aux nouveaux parents<sup>3</sup>, et environ 1 parent sur 3 admet que son bébé a des problèmes de sommeil avant 18 mois<sup>4</sup>. De plus, non seulement, il y a beaucoup de variabilité d'un bébé à un autre<sup>5</sup> mais il est aussi très commun qu'un bébé qui faisait bien ses nuits se remette d'un coup à avoir des problèmes de sommeil<sup>6-9</sup>. Ces phases peuvent être dues entre autres aux dents qui poussent douloureusement, à de la fièvre et au développement moteur comme le fait de se mettre à ramper (et de vouloir s'entraîner la nuit)<sup>10,11</sup>.

Il n'est donc par rare que certains bébés continuent à réveiller leurs parents la nuit, passés l'âge d'un an<sup>12,13</sup>. Une étude américaine rapportait qu'à 12 mois, environ 15% des parents avaient des bébés ne dormant toujours pas 5 heures d'affilées<sup>14</sup>. D'autres statistiques récoltées aux États-Unis rapportaient que la moitié des enfants de 1 à 3 ans et un tiers des enfants de 3 à 5 ans réveillaient leurs parents au moins une fois par nuit<sup>15</sup>.

La privation de sommeil n'est pas un sujet à prendre à la légère. Les parents qui souffrent de fatigue due au manque de sommeil et aux pleurs de leurs bébés ont plus de risques de souffrir de trouble de l'attention, de la mémoire ou de l'humeur<sup>16</sup>, de dépression, de stress et d'anxiété<sup>17-19</sup>, d'avoir des problèmes de couples<sup>20,21</sup>, et d'avoir des accidents de la route<sup>22</sup>. Il est donc bon de rappeler ici : (1) la valeur des siestes même très courtes. En fait lorsqu'on est en manque de sommeil, notre cerveau semble compenser en rendant les siestes beaucoup plus régénératives<sup>23,24</sup>. (2) Historiquement, la mère qui s'occupe seule de ses enfants est une bizarrerie de notre époque. Pendant le plus gros de l'histoire humaine, toute la communauté s'est impliqué dans le soin des enfants<sup>25-27</sup>. Nous ne sommes donc pas censés gérer ses bébés tout seul, il ne faut pas hésiter à demander de l'aide. (3) S'informer concernant le sommeil du bébé et les techniques disponibles pour l'améliorer peut augmenter le sentiment de compétence et de confiance en soi, et prévenir les sentiments de frustration et de désespoir<sup>28</sup>. Il peut donc être intéressant de lire, tester et partager les astuces validées scientifiquement qui sont détaillées un peu en vrac ci-dessous 😊.

### Le développement du sommeil

**Durant la grossesse**, les fœtus se synchronisent avec le rythme de leurs mères<sup>29,30</sup>. Malheureusement pour nous, le cycles jour-

nuit est compliqué à se remettre en place pour le bébé une fois arrivé au monde.

Ainsi, même si **les nouveau-nés** peuvent dormir jusqu'à 18 heures en une journée, leur sommeil est divisé en courts cycles qui sont parfois presque aussi long le jour que la nuit<sup>31-34</sup>. De plus, passer d'un cycle à un autre est compliqué et les bébés peuvent soit se réveiller complètement, soit avoir besoin d'aide pour se rendormir<sup>35</sup>. Les changements de luminosité entre le jour et la nuit vont les aider à synchroniser leur horloge interne. A la tombée de la nuit, de la mélatonine (l'hormone du sommeil) est libérée permettant à l'enfant de se calmer et de s'endormir<sup>36</sup>. La lumière du jour va entraîner le cerveau à provoquer au réveil une augmentation de la température, du taux de cortisol et l'arrêt de la production de mélatonine. Ce rythme de sécrétion de mélatonine peut prendre un mois ou deux avant de se mettre en place.

Globalement, **passé le premier mois**, les bébés dorment en moyenne 14 heures mais il y a une grande variabilité d'un bébé à l'autre. Alors que certains ne dorment que 9 heures par jour d'autres peuvent dormir jusqu'à 19 heures par jour<sup>31</sup>.

**Au cours du 2<sup>e</sup> mois**, les bébés commencent à pouvoir passer d'un cycle de sommeil à un autre sans se réveiller<sup>37</sup>. Au fur et à mesure que leur estomac grossit, ils peuvent tenir plus longtemps entre les tétées ou les biberons, ce qui leur permet de consolider leur sommeil<sup>38</sup>. Dans la plupart des cas ils commencent à dormir davantage la nuit que le jour vers 2-3 mois<sup>39</sup>.

**Entre 3 et 5 mois**, la plupart des bébés commencent à faire quelques nuits de 8 à 10 heures sans réveiller leurs parents<sup>14,40,41</sup>, et à pouvoir dormir globalement plus de 5 heures d'affilées<sup>14,31,42-45</sup>.

## **Comment aider le bébé à faire ses nuits ?**

### **Les astuces efficaces validées scientifiquement pour aider bébé à faire ses nuits**

1. **Exposer son bébé à la lumière en journée (même pendant la sieste) et limiter les lumières artificielles le soir et la nuit.** En fait c'est surtout la lumière bleue qui est particulièrement mauvaise pour le sommeil, et des ampoules spéciales existent qui filtrent cette longueur

d'onde et limitent leurs effets négatifs<sup>46-52</sup>. Avoir des activités journalières bien structurées va aussi favoriser le sommeil du bébé (par exemple, jeux et promenades pendant la journée, et interactions beaucoup plus calmes le soir et la nuit lorsqu'il se réveille)<sup>39,53,54</sup>. Une fois que le cycle jour-nuit est mis en place, on peut laisser le bébé faire sa sieste à l'obscurité bien sûr.

2. **Surveiller l'exposition du bébé aux écrans en journée.** En plus de la lumière artificielle qu'ils émettent le soir, il semble que l'exposition en journée aussi puisse causer des problèmes de sommeil<sup>55</sup>. Une étude publiée en 2017 ayant suivi plus de 200 bébés rapportait que ceux-ci mettaient en moyenne 5 minutes de plus à s'endormir pour 2.5 minutes passées devant un écran pendant la journée<sup>56</sup>. Une autre étude sur plus de 700 bébés rapportait que ceux ayant joué avec des écrans tactiles mettaient aussi plus de temps à s'endormir. Dans cette étude, chaque heure passée sur un écran tactile était associée à 15 minutes de sommeil en moins<sup>57</sup>.
3. **Masser son bébé.** Une première étude a rapporté que des bébés ayant suivi une thérapie de massage durant 14 jours s'adaptait plus rapidement au rythme jour-nuit<sup>58</sup>. Une deuxième étude a répliqué ce résultat avec des bébés massés qui s'endormaient plus vite, dormaient plus longtemps et se réveillaient moins souvent la nuit<sup>59</sup>. Enfin une 3<sup>e</sup> étude qui comparait des bébés âgés de 3 à 18 mois ayant intégré des massages dans leurs routines du soir montrait qu'ils s'endormaient plus facilement et se réveillaient moins souvent après 2 semaines par rapport à un groupe contrôle qui avait une routine du soir sans massages<sup>60</sup>.
4. **Respecter une routine.** Une routine chaque soir améliore dans tous les cas le sommeil du bébé<sup>61,62</sup>. Une étude randomisée contrôlée sur des enfants âgés de 7 mois à 3 ans montrait qu'une routine bain-massage-câlin chaque soir avant le coucher les aidait à s'endormir plus vite et à dormir environ 30 minutes de plus la nuit<sup>63</sup>. Ces enfants se réveillaient aussi de meilleure humeur.
5. **Le contact *peau-à-peau*.** Une étude randomisée contrôlée est en cours pour tester l'effet du *peau-à-peau* au cours de la première année mais aucun résultat n'est encore disponible pour le moment<sup>64</sup>. Toutefois d'autres études suggèrent des bénéfices pour le bébé mais aussi pour la mère. Concernant le bébé on sait que le contact *peau-à-peau* a un effet analgésique<sup>65</sup>, et qu'il a des effets apaisants chez les bébés prématurés<sup>66</sup>. Concernant les mères, celles pratiquant le *peau-à-peau* dans les jours suivant la naissance rapportaient moins de symptômes dépressifs<sup>67,68</sup>.

6. **Attendre avant d'intervenir la nuit.** Contrairement aux adultes, les bébés commencent leurs phases de sommeil avec une phase agitée (l'équivalent du sommeil paradoxal)<sup>69</sup>. Et contrairement aux adultes, ils ne restent pas immobiles pendant cette phase. Ils peuvent donc gigoter, s'étirer et parfois même vocaliser faisant croire aux parents qu'ils se réveillent<sup>70,71</sup>. De plus, plusieurs études suggèrent qu'au cours d'une journée de 24 heures plus de la moitié du temps de sommeil consiste en ces phases de sommeil agité<sup>70,72,73</sup>. Ce sommeil très léger semble protéger les bébés des risques de mort subite du nourrisson; et ces phases de sommeil agité semblent aussi jouer un rôle important dans le développement du cerveau de l'enfant<sup>69,74-76</sup>. En fait même lorsqu'ils font leurs nuits, il est très fréquent pour les bébés pendant leur première année de se réveiller au moins une fois la nuit<sup>7</sup> avec une moyenne de 3-4 fois par nuit<sup>77</sup>. Ce qui différencie ces bébés de ceux qui ne font pas leur nuit, c'est surtout la manière dont ils se comportent lors de ces phases de réveil. Alors que les autres bébés ont le réflexe de pleurer, les bébés qui « font leur nuit » arrivent à développer des rituels de réconfort (sucrer leur pouce, attraper leur doudou, se balancer.)<sup>78</sup>. Il semble que passé le premier mois, certains bébés peuvent déjà se réconforter tout seul après un réveil nocturne. Une étude suivant plus de 100 familles anglaises rapportait 10% de bébés réussissant à dormir plus de 5 heures d'affilée à l'âge d'un mois et 45% à 3 mois<sup>79</sup>. Une autre étude américaine ayant suivi 75 familles rapportait qu'à 2 mois seul 8% des bébés dormaient sans interruption entre minuit et 5 heures du matin, à 4 mois 50% des bébés, à 5-6 mois 70%, et à 12 mois le pourcentage était de 84%<sup>14</sup>. Il semble donc que s'endormir soit quelque chose qui s'apprend. Et comme tout ce qui s'apprend, cela demande de la pratique. La question qui se pose est donc : Comment encourager les bébés à développer ces rituels de réconfort ? Il semble que ces bébés partagent souvent le point commun d'être couchés lorsqu'ils sont encore réveillés<sup>13,78,80-82</sup>. Ils ne sont donc pas bercés ou cajolés jusqu'à ce qu'ils s'endorment et arrivent à s'endormir tout seul. Une fois cette capacité acquise, ils arrivent à se rendormir même lorsqu'ils se réveillent la nuit. Pour les encourager à apprendre à se réconforter, les parents peuvent donc choisir d'attendre un peu avant d'intervenir. Dans une étude, des bébés de 12 mois avaient plus de chances de savoir s'auto-réconforter lorsque leurs parents attendaient quelques minutes avant d'intervenir la nuit. La plupart des bébés essaient de se réconforter seuls avant de se mettre à pleurer, alors

attendre un peu avant d'intervenir semble leur permettre de développer leurs capacités de réconfort. Deux études randomisées contrôlées existent montrant que des parents ayant reçus ce type d'informations et de conseils avaient des bébés qui dormaient plus longtemps et réveillaient moins leurs parents dans les mois suivants<sup>83,84</sup>.

7. **Limiter les siestes tardives.** Les siestes tardives ont tendance à retarder l'heure du sommeil<sup>85</sup>.
8. **Bien nourrir le bébé juste avant d'aller se coucher,** c'est-à-dire généralement pendant son sommeil. Une étude avait demandé à un groupe de maman de nourrir leur bébé entre 10h et minuit même si celui-ci dormait. A 2 mois 100 % de ces bébés réussissaient à dormir sans interruption entre minuit et 5 heure du matin contre 23 % seulement dans le groupe contrôle<sup>83</sup>.
9. **Éviter les conversations et les regards mutuels la nuit.** Soyez ennuyeux. Plusieurs expériences montrent que les bébés sont facilement excités par la voix de leur mère ainsi que lorsqu'ils sont regardés dans les yeux<sup>70,86,87</sup>.
10. **Ne pas se forcer à faire faire un rot ou à changer une couche.** Une étude suivant plus de 70 bébés ne rapportait aucun bénéfice à faire faire un rot à l'enfant après un repas. Il semblait même que ça augmentait les chances pour le bébé de régurgiter<sup>88</sup>. Une autre expérience suggère que les bébés ne se font pas réveiller par des sensations de couches humides<sup>89</sup>.
11. **Si vous utilisez du lait artificiel, essayer d'en trouver un qui contient du DHA.** Le DHA est un acide gras qui joue un rôle important dans le développement cérébral et qui faciliterait aussi le sommeil du bébé<sup>90,91</sup>.

### **Trois techniques validées scientifiquement pour aider bébé à s'endormir seul!**

1. **Retarder l'heure du coucher.** Avec cette méthode, le principe est d'encourager le bébé à associer l'heure du coucher avec la sensation de fatigue. Le principe est donc de coucher le bébé à l'heure à laquelle il s'endort habituellement. Une fois que l'association est mise en place, on peut commencer à déplacer l'heure du coucher quelques minutes plus tôt chaque soir jusqu'à l'heure voulue. Plusieurs études ont trouvé cette méthode efficace pour faciliter l'heure du coucher<sup>92,93</sup>.
2. **Diminuer progressivement la présence parentale si l'enfant ne sait pas s'endormir seul.** Avec cette

approche, on s'allonge avec l'enfant jusqu'à ce qu'il s'endorme. On répète cela chaque soir mais en prêtant de moins en moins attention au bébé. Par exemple, après quelques jours, on touche le bébé moins souvent. Quelques jours après, on peut regarder ailleurs plus souvent, et s'asseoir dans le lit plutôt que de s'allonger. L'étape d'après consiste à s'asseoir sur une chaise près du lit. L'étape suivante est de reculer la chaise encore un peu plus. Vous pouvez à ce moment-là lire ou faire d'autres activités calmes. Après quelques jours, on peut commencer à quitter la pièce quelques secondes et revenir juste avant que le bébé commence à pleurer<sup>94</sup>. Lorsque le bébé se réveille au milieu de la nuit, on reprend la même approche, éventuellement en laissant le bébé pleurer une minute ou deux avant de le reconforter<sup>94</sup>. Plusieurs études ont trouvé ce type de méthode efficace<sup>92,93,95,96</sup>.

3. **Le laisser pleurer.** Les études disponibles suggèrent que cette méthode est efficace et n'aurait pas d'impact sur le développement du bébé. [Voir article dédié à cette question ici.](#)

### **Deux autres astuces efficaces mais comportant des risques !**

1. **Emmailloter les bébés pour limiter leurs soubresauts pendant leur sommeil.** Dans trois études, les bébés emmaillotés et mis sur le dos avaient moins de sursauts la nuit, se réveillaient moins souvent et dormaient plus longtemps<sup>97-99</sup>. Tout cela étant dit, des études rapportent que les morts subites du nourrisson sont plus fréquentes chez les bébés emmaillotés surtout lorsqu'ils sont placés sur le ventre. **Il est donc important de bien faire attention** à le garder sur le dos (la position la moins risquée), à ce qu'il puisse bien respirer et bouger ses jambes, à ce qu'il n'ait pas trop chaud et à ce que sa tête ne soit pas couverte, et enfin d'arrêter l'emmaillotage dès que le bébé commence à pouvoir se tourner seul<sup>100</sup>.
2. **Mettre un bruit de fond.** Dans une expérience, 80% des nouveaux nés qui avaient un bruit de fond s'endormaient dans les 5 minutes contre 25 % des nouveau-nés dans le groupe contrôle<sup>101</sup>. Toutefois il est crucial de faire attention à **garder le volume pas trop fort pour ne pas abimer l'ouïe du bébé.** Des chercheurs avaient rapporté que parmi 14 machines vendues dans le commerce pour diffuser des bruits aux enfants, la totalité d'entre elles pouvaient être réglées à plus de 50 décibels, ce qui peut

être dangereux pour le bébé<sup>102</sup>. Il n'est pas nécessaire que le bruit de fond couvre tous les autres bruits de la maison pour que ça marche.

### Les solutions controversées

1. **Le cododo.** De nombreux parents choisissent le cododo, surtout lorsque la maman allaite. Souvent ce n'est pas ce qui était prévu mais les parents découvrent vite que la proximité avec le nouveau-né facilite le nourrissage, et le réconfort lorsqu'il se réveille<sup>103</sup>. Alors, est-ce efficace pour le sommeil? Certaines études montrent que les bébés (et leurs parents) se réveillent plus souvent quand ils partagent le lit et qu'ils dorment globalement moins<sup>104-107</sup>. Ce n'est toutefois pas toujours répliqué. D'autres études trouvent que le cododo n'affecte pas la durée totale de sommeil<sup>106</sup> et d'autres qu'il l'augmente<sup>108</sup>. Ces contradictions se retrouvent aussi dans d'autres études rapportant des parents qui préfèrent le cododo et d'autres à qui cela ne plait pas du tout<sup>104,105</sup>.

Qu'est-ce qui est le mieux pour le bébé? Les chercheurs n'ont trouvé aucune différence dans les taux de croissance entre les bébés partageant le lit de leurs parents et ceux dormant seuls<sup>83</sup>. En ce qui concerne les liens d'attachement, il n'y a pas vraiment d'étude sur l'effet du cododo sur l'attachement. Ce qui semble être important c'est surtout d'être sensibles aux besoins de son bébé et d'y répondre peu importe l'endroit où l'enfant dort<sup>109</sup>.

Dormir seul pour un bébé est quelque chose de très rare, voir pratiquement inexistant dans d'autres cultures<sup>110,111</sup>. De même, si la capacité à s'endormir seul est valorisée dans nos cultures occidentales, rien n'indique que ce soit le signe d'un meilleur développement cognitif ou émotionnel. Ainsi même si on pratique le cododo et qu'on réponde prestement aux besoins de l'enfant, celui-ci finira par faire ses nuits et apprendre à se réconforter seul, même si c'est quelques années plus tard. Tout cela étant dit, **pour éviter les risques d'étouffement le cododo est à juste raison souvent déconseillé**<sup>112</sup>. Les morts accidentelles par étouffement sont dans les pays développés la principale cause de mortalité avant un an<sup>113,114</sup>. Dans la grande majorité de ces cas, l'enfant dormait avec un adulte<sup>112</sup>. Pour diminuer les risques que ce genre de tragédie se produise, il est donc conseillé

d'éviter de dormir avec l'enfant dans un lit à barreau ou sur un canapé ou un fauteuil, il faut veiller à éloigner coussin, doudou et couverture qui pourraient entraver le bébé. Enfin il est impératif que l'adulte dormant avec le bébé ne soit pas alcoolisé, médicamenté ou un gros dormeur, afin d'être certain qu'il se réveillera si par le bébé coincé commence à gémir ou à gigoter. Il faut aussi éviter que les frères et sœurs et les animaux de compagnie dorment avec le bébé car ils risquent de faire moins attention<sup>105</sup>.

2. **La tétine.** Il est vrai qu'il y a de bonnes raisons de penser que la tétine calme les bébés. Par exemple, lorsqu'ils reçoivent une piqure, la tétine semble réduire la perception de la douleur<sup>115,116</sup>. Toutefois, cet effet ne dure que tant que le bébé garde sa tétine. Or lorsqu'il s'endort, le bébé la lâchera fatalement. Dans une étude, parmi des bébés âgés de 6 à 18 semaines, les deux tiers perdaient leur tétine dans les 30 minutes qui suivaient leur endormissement<sup>117</sup>. Et en effet, une autre étude rapportait que les bébés avec une tétine, ne dormaient pas plus longtemps ou ne se réveillaient pas moins souvent que ceux n'ayant rien du tout en bouche<sup>118</sup>, contrairement par ailleurs à ceux qui suçaient leur pouce.
3. **Bercer le bébé.** Bien que ça les calme, il semble que se faire bercer soit assez stimulant pour maintenir éveillé<sup>115,119</sup>. Le risque aussi c'est que le bébé prenne l'habitude de s'endormir comme ça et ne réussisse plus à se rendormir autrement, notamment s'il se réveille la nuit. Une étude rapportait en effet que les bébés qui s'endormaient en étant bercés avaient davantage tendance à se réveiller la nuit<sup>80</sup>.
4. **Utiliser de l'huile essentielle de lavande.** La lavande est connue pour avoir un effet apaisant<sup>120</sup>. Une étude rapportait que des mamans qui baignaient leurs bébés dans une eau aromatisée avec de l'odeur de lavande étaient plus détendues, touchaient leur bébé et lui souriaient plus souvent. Les bébés de leur côté regardaient leur mère davantage, pleuraient moins et dormaient plus profondément après le bain. Les mères et les bébés voyaient aussi leur niveau de cortisol (hormone du stress) diminuer après le bain<sup>121</sup>. Alors, est-ce vraiment dû à la lavande ? Dans une expérience, des chercheurs avaient dit à un groupe de femmes que la lavande était connue pour être stimulante et a constaté que l'effet apaisant disparaissait chez ce groupe<sup>122</sup>. Alors, il semble que si les bébés s'apaisent avec la lavande, ce n'est probablement pas tellement à cause de ses propriétés mais plutôt parce que les parents aiment cette odeur et se sentent plus apaisés. Alors si vous n'aimez pas cette odeur, mieux vaut ne pas l'utiliser. **Attention**

aussi d'éviter d'appliquer de l'huile essentiel directement sur la peau du bébé. Il y a quelques cas qui suggèrent que cela pourrait agir comme perturbateur endocrinien et causer des pubertés précoces<sup>123</sup>.

5. **Noter l'heure de la journée à laquelle vous tirez votre lait.** Votre lait contient du tryptophane, un acide aminé utilisé par le corps pour produire de la mélatonine. Or les niveaux de tryptophane augmentent et diminuent au cours de la journée. Des bébés consommant du lait enrichi en tryptophane juste avant l'heure du coucher s'endormaient plus vite et dormaient davantage<sup>124,125</sup>. Il est donc bien possible que le lait maternel grâce à la mélatonine et au tryptophane qu'il contient puisse aider le bébé à synchroniser ces cycles jour-nuit<sup>124</sup>. Cependant sur ce dernier point les études se contredisent. Alors que certaines confirment que l'allaitement aide le bébé à dormir plus longtemps<sup>124,126-128</sup>, d'autres études rapportent que les bébés allaités dorment moins profondément et mettent en général plus de temps à faire leur nuit<sup>129,130</sup>. Une étude rapportait en effet que la plupart des bébés qui font leurs nuits à 3 mois sont ceux nourris au lait artificiel<sup>40</sup>.
6. **Ajouter des doudous.** Les bébés peuvent parfois aussi utiliser des doudous pour s'aider à se réconforter la nuit. Une étude avait cherché à savoir si l'odeur maternel pouvait être utilisée pour aider les bébés à se calmer la nuit<sup>13</sup>. Les chercheurs ont comparé un groupe de 30 bébés dormant avec le t-shirt porté par leur maman pendant l'allaitement et un groupe de 30 autres dormant avec un T-shirt propre. L'étude ne trouva aucune différence entre ces deux groupes. En fait, certains bébés se réconfortaient avec le t-shirt de leur maman, d'autres avec le t-shirt propre, d'autres ignoraient le t-shirt et utilisaient leur pouce, une tétine, ou un autre doudou et d'autres encore se calmaient sans doudou. Le choix du doudou s'il y a lieu semble donc être quelque chose de très personnel.

## Références

- 1 Kang, Min Jeong, Matsumoto, Kazuya, Shinkoda, Harumi, Mishima, Midori and Seo, Yoo Jin (2002) 'Longitudinal study for sleep-wake behaviours of mothers from pre-partum to post-partum using actigraph and sleep logs'. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 56(3), pp. 251–252.
- 2 Nishihara, Kyoko, Horiuchi, Shigeko, Eto, Hiromi and Uchida, Sunao (2002) 'The development of infants' circadian rest-activity rhythm and mothers' rhythm'. *Physiology & Behavior*, 77(1), pp. 91–98.
- 3 France, Karyn G. and Blampied, Neville (2005) 'Modifications of Systematic Ignoring in the Management of Infant Sleep Disturbance: Efficacy and Infant Distress'. *Child & Family Behavior Therapy*, 27(1), pp. 1–16.
- 4 Mindell, Jodi A., Kuhn, Brett, Lewin, Daniel S., Meltzer, Lisa J., et al. (2006) 'Behavioral treatment of bedtime problems and night wakings in infants and young children'. *Sleep*, 29(10), pp. 1263–1276.
- 5 Touchette, Evelyne, Dionne, Ginette, Forget-Dubois, Nadine, Petit, Dominique, et al. (2013) 'Genetic and Environmental Influences on Daytime and Nighttime Sleep Duration in Early Childhood'. *Pediatrics*, 131(6), pp. e1874–e1880.
- 6 Eaton-Evans, J. and Dugdale, A. E. (1988) 'Sleep patterns of infants in the first year of life.' *Archives of Disease in Childhood*, 63(6), pp. 647–649.
- 7 Anders, Thomas F. and Keener, Marcia (1985) 'Developmental Course of Nighttime Sleep-Wake Patterns in Full-Term and Premature Infants During the First Year of Life. I.' *Sleep*, 8(3), pp. 173–192.
- 8 DeLeon, Cheryl W. and Karraker, Katherine Hildebrandt (2007) 'Intrinsic and extrinsic factors associated with night waking in 9-month-old infants'. *Infant Behavior and Development*, 30(4), pp. 596–605.
- 9 Scher, Anat, Epstein, Rachel and Tirosh, Emmanuel (2004) 'Stability and changes in sleep regulation: A longitudinal study from 3 months to 3 years'. *International Journal of Behavioral Development*, 28(3), pp. 268–274.
- 10 Atun-Einy, Osnat and Scher, Anat (2016) 'Sleep disruption and motor development: Does pulling-to-stand impacts sleep-wake regulation?' *Infant Behavior and Development*, 42, pp. 36–44.
- 11 Scher, Anat and Cohen, Dina (2015) 'V. Sleep as a Mirror of Developmental Transitions in Infancy: The Case of Crawling'. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 80(1), pp. 70–88.
- 12 So, Kevin, Adamson, T. Michael and Horne, Rosemary S. C. (2007) 'The use of actigraphy for assessment of the development of sleep/wake patterns in infants during the first 12 months of life'. *Journal of Sleep Research*, 16(2), pp. 181–187.
- 13 Burnham, Melissa M., Goodlin-Jones, Beth L., Gaylor, Erika E. and Anders, Thomas F. (2002) 'Nighttime sleep-wake patterns and self-soothing from birth to one year of age: a longitudinal intervention study'. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(6), pp. 713–725.
- 14 Henderson, Jacqueline M. T., France, Karyn G., Owens, Joseph L. and Blampied, Neville M. (2010) 'Sleeping Through the Night: The Consolidation of Self-regulated Sleep Across the First Year of Life'. *Pediatrics*, 126(5), pp. e1081–e1087.
- 15 National Sleep Foundation (2004) 'Sleep in america poll: children and sleep'. [online] Available from: <https://www.sleepfoundation.org/sleep-polls-data/sleep-in-america-poll/2004-children-and-sleep>
- 16 Banks, Siobhan and Dinges, David F. (2007) 'Behavioral and Physiological Consequences of Sleep Restriction'. *Journal of Clinical Sleep Medicine : JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 3(5), pp. 519–528.
- 17 Wake, M. (2006) 'Prevalence, Stability, and Outcomes of Cry-Fuss and Sleep Problems in the First 2 Years of Life: Prospective Community-Based Study'. *PEDIATRICS*, 117(3), pp. 836–842.
- 18 Hiscock, Harriet, Bayer, Jordana K., Hampton, Anne, Ukoumunne, Obioha C. and Wake, Melissa (2008) 'Long-term mother and child mental health effects of a population-based infant sleep intervention: cluster-randomized, controlled trial'. *Pediatrics*, 122(3), pp. e621–627.
- 19 Tikotzky, Liat and Sadeh, Avi (2009) 'Maternal Sleep-Related Cognitions and Infant Sleep: A Longitudinal Study From Pregnancy Through the 1st Year: **Maternal Cognitions and Infant Sleep**'. *Child Development*, 80(3), pp. 860–874.
- 20 Doss, Brian D and Rhoades, Galena K (2017) 'The transition to parenthood: impact on couples' romantic relationships'. *Current Opinion in Psychology*, 13, pp. 25–28.

- 21 Kerr, S. and Jowett, S. (1994) 'Sleep problems in pre-school children: A review of the literature.' *Child: Care, Health and Development*, 20(6), pp. 379–391.
- 22 Gnardellis, Charalambos, Tzamalouka, Georgia, Papadakaki, Maria and Chliaoutakis, Joannes El. (2008) 'An investigation of the effect of sleepiness, drowsy driving, and lifestyle on vehicle crashes'. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 11(4), pp. 270–281.
- 23 Faraut, Brice, Nakib, Samir, Drogou, Catherine, Elbaz, Maxime, et al. (2015) 'Napping reverses the salivary interleukin-6 and urinary norepinephrine changes induced by sleep restriction'. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 100(3), pp. E416–426.
- 24 Faraut, B., Léger, D., Medkour, T., Dubois, A., et al. (2015) 'Napping reverses increased pain sensitivity due to sleep restriction'. *PloS one*, 10(2), pp. e0117425–e0117425.
- 25 Kramer, K. L. (2010) 'Cooperative breeding and its significance to the demographic success of humans'. *Annual Review of Anthropology*, 39, pp. 417–436.
- 26 Kramer, K. L. (2005) 'Children's help and the pace of reproduction: cooperative breeding in humans'. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 14(6), pp. 224–237.
- 27 Sear, R. and Coall, D. (2011) 'How much does family matter? Cooperative breeding and the demographic transition'. *Population and Development Review*, 37, pp. 81–112.
- 28 Heerman, William J., Taylor, Julie Lounds, Wallston, Kenneth A. and Barkin, Shari L. (2017) 'Parenting Self-Efficacy, Parent Depression, and Healthy Childhood Behaviors in a Low-Income Minority Population: A Cross-Sectional Analysis'. *Maternal and Child Health Journal*, 21(5), pp. 1156–1165.
- 29 Mirmiran, Majid, Maas, Yolanda G. H and Ariagno, Ronald L (2003) 'Development of fetal and neonatal sleep and circadian rhythms'. *Sleep Medicine Reviews*, 7(4), pp. 321–334.
- 30 Torres-Farfan, C., Rocco, V., Monsó, C., Valenzuela, F. J., et al. (2006) 'Maternal Melatonin Effects on Clock Gene Expression in a Nonhuman Primate Fetus'. *Endocrinology*, 147(10), pp. 4618–4626.
- 31 Iglowstein, Ivo, Jenni, Oskar G., Molinari, Luciano and Largo, Remo H. (2003) 'Sleep Duration From Infancy to Adolescence: Reference Values and Generational Trends'. *Pediatrics*, 111(2), pp. 302–307.
- 32 Freudigman, Kimberly A. and Thoman, Evelyn B. (1998) 'Infants' earliest sleep/wake organization differs as a function of delivery mode'. *Developmental Psychobiology*, 32(4), pp. 293–303.
- 33 Korte, Janou, Hoehn, Thomas and Siegmund, Renate (2004) 'Actigraphic Recordings of Activity-Rest Rhythms of Neonates Born by Different Delivery Modes'. *Chronobiology International*, 21(1), pp. 95–106.
- 34 Matsuoka, Megumi, Segawa, Masaya and Higurashi, Makoto (1991) 'The Development of Sleep and Wakefulness Cycle in Early Infancy and Its Relationship to Feeding Habit'. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 165(2), pp. 147–154.
- 35 Weerd, Al W. de and Bossche, Renilde A. S. van den (2003) 'The development of sleep during the first months of life'. *Sleep Medicine Reviews*, 7(2), pp. 179–191.
- 36 Moore, Robert Y. (2007) 'Suprachiasmatic nucleus in sleep–wake regulation'. *Sleep Medicine*, 8, pp. 27–33.
- 37 Coons, Susan and Guilleminault, Christian (1982) 'Development of Sleep-Wake Patterns and Non-rapid Eye Movement Sleep Stages during the First Six Months of Life in Normal Infants'. *Pediatrics*, 69(6), pp. 793–798.
- 38 Sievers, Erika, Oldigs, Hans-Dieter, Santer, René and Schaub, Jürgen (2002) 'Feeding Patterns in Breast-Fed and Formula-Fed Infants'. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 46(6), pp. 243–248.
- 39 Custodio, Rodrigo Jose, Junior, Carlos Eduardo Martinelli, Milani, Soraya Lopes Sader, Simões, Aguinaldo Luis, et al. (2007) 'The emergence of the cortisol circadian rhythm in monozygotic and dizygotic twin infants: the twin-pair synchrony'. *Clinical Endocrinology*, 66(2), pp. 192–197.
- 40 Ball, Helen L. (2003) 'Breastfeeding, Bed-Sharing, and Infant Sleep'. *Birth*, 30(3), pp. 181–188.
- 41 Rivkees, Scott A. (2003) 'Developing Circadian Rhythmicity in Infants'. *Pediatrics*, 112(2), pp. 373–381.
- 42 Jenni, Oskar G., Deboer, Tom and Achermann, Peter (2006) 'Development of the 24-h rest-activity pattern in human infants'. *Infant Behavior and Development*, 29(2), pp. 143–152.
- 43 Henderson, Jacqueline M. T., France, Karyn G. and Blampied, Neville M. (2011) 'The consolidation of infants' nocturnal sleep across the first year of life'. *Sleep Medicine Reviews*, 15(4), pp. 211–220.

- 44 Schechtman, V. L., Harper, R. K. and Harper, R. M. (1994) 'Distribution of Slow-Wave EEG Activity Across the Night in Developing Infants'. *Sleep*, 17(4), pp. 316–322.
- 45 Jiang, Fan, Shen, Xiaoming, Yan, Chonghuai, Wu, Shenghu, et al. (2007) 'Epidemiological study of sleep characteristics in Chinese children 1–23 months of age'. *Pediatrics International*, 49(6), pp. 811–816.
- 46 Harrison, Yvonne (2004) 'The relationship between daytime exposure to light and night-time sleep in 6–12-week-old infants'. *Journal of Sleep Research*, 13(4), pp. 345–352.
- 47 McMillen, I. Caroline, Kok, Joyce S. M., Adamson, T. Michael, Deayton, Jan M. and Nowak, Rachel (1991) 'Development of Circadian Sleep-Wake Rhythms in Preterm and Full-Term Infants'. *Pediatric Research*, 29(4), pp. 381–384.
- 48 Tsai, Shao-Yu, Thomas, Karen A., Lentz, Martha J. and Barnard, Kathryn E. (2012) 'Light is beneficial for infant circadian entrainment: an actigraphic study'. *Journal of Advanced Nursing*, 68(8), pp. 1738–1747.
- 49 Wahnschaffe, Amely, Haedel, Sven, Rodenbeck, Andrea, Stoll, Claudia, et al. (2013) 'Out of the Lab and into the Bathroom: Evening Short-Term Exposure to Conventional Light Suppresses Melatonin and Increases Alertness Perception'. *International Journal of Molecular Sciences*, 14(2), pp. 2573–2589.
- 50 Rivkees, Scott A., Mayes, Linda, Jacobs, Harris and Gross, Ian (2004) 'Rest-Activity Patterns of Premature Infants Are Regulated by Cycled Lighting'. *Pediatrics*, 113(4), pp. 833–839.
- 51 Iwata, Sachiko, Fujita, Fumie, Kinoshita, Masahiro, Unno, Mitsuaki, et al. (2017) 'Dependence of nighttime sleep duration in one-month-old infants on alterations in natural and artificial photoperiod'. *Scientific Reports*, 7, p. 44749.
- 52 Kimberly, Burkhart and Phelps, James (2009) 'Amber Lenses to Block Blue Light and Improve Sleep: A Randomized Trial'. *Chronobiology International*, 26(8), pp. 1602–1612.
- 53 Löhr, B. and Siegmund, R. (1999) 'Ultradian and Circadian Rhythms of Sleep-Wake and Food-Intake Behavior During Early Infancy'. *Chronobiology International*, 16(2), pp. 129–148.
- 54 Wulff, K. and Siegmund, R. (2002) '[Emergence of circadian rhythms in infants before and after birth: evidence for variations by parental influence]'. *Zeitschrift Fur Geburtshilfe Und Neonatologie*, 206(5), pp. 166–171.
- 55 Thompson, Darcy A. and Christakis, Dimitri A. (2005) 'The association between television viewing and irregular sleep schedules among children less than 3 years of age'. *Pediatrics*, 116(4), pp. 851–856.
- 56 Chonchaiya, Weerasak, Wilaisakditipakorn, Tanaporn, Vijakkhana, Nakul and Pruksananonda, Chandhita (2017) 'Background media exposure prolongs nighttime sleep latency in Thai infants'. *Pediatric Research*, 81(2), pp. 322–328.
- 57 Cheung, Celeste H. M., Bedford, Rachael, Saez De Urabain, Irati R., Karmiloff-Smith, Annette and Smith, Tim J. (2017) 'Daily touchscreen use in infants and toddlers is associated with reduced sleep and delayed sleep onset'. *Scientific Reports*, 7, p. 46104.
- 58 Ferber, Sari Goldstein, Laudon, Moshe, Kuint, Jacob, Weller, Aron and Zisapel, Nava (2002) 'Massage therapy by mothers enhances the adjustment of circadian rhythms to the nocturnal period in full-term infants'. *Journal of developmental and behavioral pediatrics: JDBP*, 23(6), pp. 410–415.
- 59 Field, Tiffany, Gonzalez, Gladys, Diego, Miguel and Mindell, Jodi (2016) 'Mothers massaging their newborns with lotion versus no lotion enhances mothers' and newborns' sleep'. *Infant Behavior & Development*, 45(Pt A), pp. 31–37.
- 60 Mindell, Jodi A., Lee, Christina I., Leichman, Erin S. and Rotella, Katie N. (2018) 'Massage-based bedtime routine: impact on sleep and mood in infants and mothers'. *Sleep Medicine*, 41, pp. 51–57.
- 61 Mindell, Jodi A., Leichman, Erin S., Lee, Christina, Williamson, Ariel A. and Walters, Russel M. (2017) 'Implementation of a nightly bedtime routine: How quickly do things improve?' *Infant Behavior and Development*, 49, pp. 220–227.
- 62 Mindell, Jodi A., Li, Albert M., Sadeh, Avi, Kwon, Robert and Goh, Daniel Y. T. (2015) 'Bedtime Routines for Young Children: A Dose-Dependent Association with Sleep Outcomes'. *Sleep*, 38(5), pp. 717–722.
- 63 Mindell, Jodi A., Telofski, Lorena S., Wiegand, Benjamin and Kurtz, Ellen S. (2009) 'A Nightly Bedtime Routine: Impact on Sleep in Young Children and Maternal Mood'. *Sleep*, 32(5), pp. 599–606.
- 64 Cooijmans, Kelly H. M., Beijers, Roseriet, Rovers, Anne C. and de Weerth, Carolina (2017) 'Effectiveness of skin-to-skin contact versus care-as-usual in mothers and their full-term infants: study protocol for a parallel-group randomized controlled trial'. *BMC Pediatrics*, 17(1), p. 154.
- 65 Gray, Larry, Watt, Lisa and Blass, Elliott M. (2000) 'Skin-to-Skin Contact Is Analgesic in Healthy Newborns'. *Pediatrics*, 105(1), pp. e14–e14.

- 66 Messmer, Patricia R., Rodriguez, Suzanne, Adams, Jose, Wells-Gentry, Joyce, et al. (1997) 'Effect of kangaroo care on sleep time for neonates'. *Pediatric Nursing*, 23(4), pp. 408-.
- 67 Dombrowski, Mary Alice S., Anderson, Gene Cranston, Santori, Cathy and Burkhammer, Maria (2001) 'Kangaroo (Skin-to-Skin) Care With a Postpartum Woman Who Felt Depressed'. *MNCN: The American Journal of Maternal/Child Nursing*, 26(4), p. 214.
- 68 Bigelow, Ann, Power, Michelle, MacLellan-Peters, Janis, Alex, Marion and McDonald, Claudette (2012) 'Effect of Mother/Infant Skin-to-Skin Contact on Postpartum Depressive Symptoms and Maternal Physiological Stress'. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*, 41(3), pp. 369–382.
- 69 Parslow, Peter M., Harding, Richard, Cranage, Susan M., Adamson, T. Michael and Horne, Rosemary SC (2003) 'Arousal Responses to Somatosensory and Mild Hypoxic Stimuli are Depressed During Quiet Sleep in Healthy Term Infants'. *Sleep*, 26(6), pp. 739–744.
- 70 Grigg-Damberger, Madeleine Marie (2017) 'Ontogeny of Sleep and Its Functions in Infancy, Childhood, and Adolescence', in Nevšimalová, S. and Bruni, O. (eds.), *Sleep Disorders in Children*, Cham, Springer International Publishing, pp. 3–29. [online] Available from: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-28640-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-28640-2_1) (Accessed 9 November 2018)
- 71 Barbeau, Daphna Yasova and Weiss, Michael D. (2017) 'Sleep Disturbances in Newborns'. *Children*, 4(10), p. 90.
- 72 Poblano, Adrián, Haro, Reyes and Arteaga, Carmina (2007) 'Neurophysiologic Measurement of Continuity in the Sleep of Fetuses during the Last Week of Pregnancy and in Newborns'. *International Journal of Biological Sciences*, 4(1), pp. 23–28.
- 73 Sadeh, A., Dark, I. and Vohr, B. R. (1996) 'Newborns' sleep-wake patterns: the role of maternal, delivery and infant factors.' *Early human development*, 44(2), pp. 113–126.
- 74 Heraghty, J. L., Hilliard, T. N., Henderson, A. J. and Fleming, P. J. (2008) 'The physiology of sleep in infants'. *Archives of Disease in Childhood*, 93(11), pp. 982–985.
- 75 Siegel, Jerome M. (2005) 'Functional Implications of Sleep Development'. *PLOS Biology*, 3(5), p. e178.
- 76 Richardson, Heidi L., Parslow, Peter M., Walker, Adrian M., Harding, Richard and Horne, Rosemary S. C. (2007) 'Maturation of the initial ventilatory response to hypoxia in sleeping infants'. *Journal of Sleep Research*, 16(1), pp. 117–127.
- 77 Goodlin-Jones, B, Burnham, Melissa M., Gaylor, E. and Anders, Thomas F. (2001) 'Night Waking, Sleep-Wake Organization, and Self-Soothing in the First Year of Life'. *Journal of developmental and behavioral pediatrics : JDBP*, 22(4), pp. 226–233.
- 78 Anders, Thomas F., Halpern, Leslie F. and Hua, Jenny (1992) 'Sleeping Through the Night: A Developmental Perspective'. *Pediatrics*, 90(4), pp. 554–560.
- 79 St James-Roberts, Ian, Roberts, Marion, Hovish, Kimberly and Owen, Charlie (2015) 'Video Evidence That London Infants Can Resettle Themselves Back to Sleep After Waking in the Night, as well as Sleep for Long Periods, by 3 Months of Age'. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 36(5), pp. 324–329.
- 80 Anuntaseree, Wanaporn, Mo-suwan, Ladda, Vasikananont, Punnee, Kuasirikul, Surachai, et al. (2008) 'Night waking in Thai infants at 3 months of age: Association between parental practices and infant sleep'. *Sleep Medicine*, 9(5), pp. 564–571.
- 81 Touchette, Évelyne, Petit, Dominique, Paquet, Jean, Boivin, Michel, et al. (2005) 'Factors Associated With Fragmented Sleep at Night Across Early Childhood'. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 159(3), pp. 242–249.
- 82 Mindell, Jodi A., Sadeh, Avi, Kohyama, Jun and How, Ti Hwei (2010) 'Parental behaviors and sleep outcomes in infants and toddlers: A cross-cultural comparison'. *Sleep Medicine*, 11(4), pp. 393–399.
- 83 Pinilla, Teresa and Birch, Leann L. (1993) 'Help Me Make It Through the Night: Behavior Entrainment Breast-Fed Infants' Sleep Patterns'. *Pediatrics*, 91(2), pp. 436–444.
- 84 Wolfson, A., Lacks, P. and Futterman, A. (1992) 'Effects of parent training on infant sleeping patterns, parents' stress, and perceived parental competence.' *Journal of consulting and clinical psychology*, 60(1), pp. 41–48.
- 85 Nakagawa, Machiko, Ohta, Hidenobu, Nagaoki, Yuko, Shimabukuro, Rinshu, et al. (2016) 'Daytime nap controls toddlers' nighttime sleep'. *Scientific Reports*, 6, p. 27246.
- 86 Purhonen, Maija, Kilpeläinen-Lees, Riitta, Valkonen-Korhonen, Minna, Karhu, Jari and Lehtonen, Johannes (2005) 'Four-month-old infants process own mother's voice faster than unfamiliar voices—Electrical signs of sensitization in infant brain'. *Cognitive Brain Research*, 24(3), pp. 627–633.
- 87 Urakawa, Susumu, Takamoto, Kouichi, Ishikawa, Akihiro, Ono, Taketoshi and Nishijo, Hisao (2015) 'Selective Medial Prefrontal Cortex Responses During Live Mutual Gaze Interactions in Human Infants: An fNIRS Study'. *Brain Topography*, 28(5), pp. 691–701.

- 88 Kaur, R., Bharti, B. and Saini, S. K. (2015) 'A randomized controlled trial of burping for the prevention of colic and regurgitation in healthy infants'. *Child: Care, Health and Development*, 41(1), pp. 52–56.
- 89 Zotter, H., Urlesberger, B., Pichler, G., Mueller, W. and Kerbl, R. (2007) 'Do wet diapers induce arousals in sleeping infants?' *Acta Paediatrica*, 96(3), pp. 452–453.
- 90 Fagioli, Igino, Baroncini, Paolo, Ricour, Claude and Salzarulo, Piero (1989) 'Decrease of Slow-Wave Sleep in Children with Prolonged Absence of Essential Lipids Intake'. *Sleep*, 12(6), pp. 495–499.
- 91 Cheruku, Sunita R., Montgomery-Downs, Hawley E., Farkas, Susanna L., Thoman, Evelyn B. and Lammi-Keefe, Carol J. (2002) 'Higher maternal plasma docosahexaenoic acid during pregnancy is associated with more mature neonatal sleep-state patterning'. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76(3), pp. 608–613.
- 92 Adams, L. A. and Rickert, V. I. (1989) 'Reducing bedtime tantrums: comparison between positive routines and graduated extinction'. *Pediatrics*, 84(5), pp. 756–761.
- 93 Gradisar, Michael, Jackson, Kate, Spurrier, Nicola J., Gibson, Joyce, et al. (2016) 'Behavioral Interventions for Infant Sleep Problems: A Randomized Controlled Trial'. *Pediatrics*. [online] Available from: <http://pediatrics.aappublications.org/content/early/2016/05/21/peds.2015-1486.abstract>
- 94 Skuladottir, Arna and Thome, Marga (2003) 'Changes in infant sleep problems after a family-centered intervention'. *Pediatric Nursing*, 29(5), pp. 375–378.
- 95 Sadeh, A. (1994) 'Assessment of intervention for infant night waking: parental reports and activity-based home monitoring.' *Journal of consulting and clinical psychology*, 62(1), pp. 63–68.
- 96 Matthey, Stephen and Črnčec, Rudi (2012) 'Comparison of two strategies to improve infant sleep problems, and associated impacts on maternal experience, mood and infant emotional health: A single case replication design study'. *Early Human Development*, 88(6), pp. 437–442.
- 97 Gerard, Claudia M., Harris, Kathleen A. and Thach, Bradley T. (2002) 'Physiologic studies on swaddling: An ancient child care practice, which may promote the supine position for infant sleep'. *The Journal of Pediatrics*, 141(3), pp. 398–404.
- 98 Franco, Patricia, Seret, Nicole, Hees, Jean-Noël Van, Scaillet, Sonia, et al. (2005) 'Influence of Swaddling on Sleep and Arousal Characteristics of Healthy Infants'. *Pediatrics*, 115(5), pp. 1307–1311.
- 99 Meyer, Lars Eckerhard and Erler, Thomas (2011) 'Swaddling: a traditional care method rediscovered'. *World Journal of Pediatrics*, 7(2), pp. 155–160.
- 100 Pease, Anna S., Fleming, Peter J., Hauck, Fern R., Moon, Rachel Y., et al. (2016) 'Swaddling and the Risk of Sudden Infant Death Syndrome: A Meta-analysis'. *Pediatrics*, 137(6), p. e20153275.
- 101 Spencer, J. A., Moran, D. J., Lee, A. and Talbert, D. (1990) 'White noise and sleep induction.' *Archives of Disease in Childhood*, 65(1), pp. 135–137.
- 102 Hugh, Sarah C., Wolter, Nikolaus E., Propst, Evan J., Gordon, Karen A., et al. (2014) 'Infant Sleep Machines and Hazardous Sound Pressure Levels'. *Pediatrics*, 133(4), pp. 677–681.
- 103 McKenna, J. J. and Volpe, L. E. (2007) 'Sleeping with baby: an internet-based sampling of parental experiences, choices, perceptions, and interpretations in a western industrialized context'. *Infant and Child Development*, 16(4), pp. 359–385.
- 104 Elias, Marjorie F., Nicolson, Nancy A., Bora, Carolyn and Johnston, Johanna (1986) 'Sleep/Wake Patterns of Breast-Fed Infants in the First 2 Years of Life'. *Pediatrics*, 77(3), pp. 322–329.
- 105 Hauck, Fern R., Signore, Caroline, Fein, Sara B. and Raju, Tonse N. K. (2008) 'Infant Sleeping Arrangements and Practices During the First Year of Life'. *Pediatrics*, 122(Supplement 2), pp. S113–S120.
- 106 Mao, Amy, Burnham, Melissa M., Goodlin-Jones, Beth L., Gaylor, Erika E. and Anders, Thomas F. (2004) 'A Comparison of the Sleep–Wake Patterns of Cosleeping and Solitary-Sleeping Infants'. *Child Psychiatry and Human Development*, 35(2), pp. 95–105.
- 107 Mindell, Jodi A., Sadeh, Avi, Wiegand, Benjamin, How, Ti Hwei and Goh, Daniel Y. T. (2010) 'Cross-cultural differences in infant and toddler sleep'. *Sleep Medicine*, 11(3), pp. 274–280.
- 108 Quillin, Stephanie I. M. and Glenn, L. Lee (2004) 'Interaction between feeding method and co-sleeping on maternal-newborn sleep'. *Journal of obstetric, gynecologic, and neonatal nursing: JOGNN*, 33(5), pp. 580–588.
- 109 Teti, Douglas M., Kim, Bo-Ram, Mayer, Gail and Countermeine, Molly (2010) 'Maternal emotional availability at bedtime predicts infant sleep quality'. *Journal of Family Psychology*, 24(3), pp. 307–315.

- 110 Morelli, Gilda A., Rogoff, Barbara, Oppenheim, David and Goldsmith, Denise (1992) 'Cultural variation in infants' sleeping arrangements: Questions of independence'. *Developmental Psychology*, 28(4), pp. 604–613.
- 111 Hong, K. Michael and Townes, Brenda D. (1976) 'Infants' attachment to inanimate objects: A cross-cultural study'. *Journal of the American Academy of Child Psychiatry*, 15(1), pp. 49–61.
- 112 Schnitzer, Patricia G., Covington, Theresa M. and Dykstra, Heather K. (2012) 'Sudden Unexpected Infant Deaths: Sleep Environment and Circumstances'. *American Journal of Public Health*, 102(6), pp. 1204–1212.
- 113 Mathews, T. J., MacDorman, M. F. and Thoma, M. E. (2015) 'Infant mortality statistics from the 2013 period linked birth/infant death data set'. [online] Available from: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/32752> (Accessed 13 November 2018)
- 114 Mathews, T. J., Menacker, Fay, MacDorman, Marian F. and Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics (2004) 'Infant mortality statistics from the 2002 period: linked birth/infant death data set'. *National Vital Statistics Reports: From the Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, National Vital Statistics System*, 53(10), pp. 1–29.
- 115 Campos, Rosemary Gates (1994) 'Rocking and pacifiers: Two comforting interventions for heelstick pain'. *Research in Nursing & Health*, 17(5), pp. 321–331.
- 116 Blass, Elliott M and Watt, Lisa B (1999) 'Suckling- and sucrose-induced analgesia in human newborns'. *PAIN®*, 83(3), pp. 611–623.
- 117 Franco, Patricia, Chabanski, Sophie, Scaillet, Sonia, Groswasser, José and Kahn, André (2004) 'Pacifier use modifies infant's cardiac autonomic controls during sleep'. *Early Human Development*, 77(1), pp. 99–108.
- 118 Butler, Rachel, Moore, Melisa and Mindell, Jodi A. (2016) 'Pacifier Use, Finger Sucking, and Infant Sleep'. *Behavioral Sleep Medicine*, 14(6), pp. 615–623.
- 119 France, Karyn G. and Blampied, Neville M. (1999) 'REVIEW ARTICLE: Infant sleep disturbance: Description of a problem behaviour process'. *Sleep Medicine Reviews*, 3(4), pp. 265–280.
- 120 Goel, Namni, Kim, Hyungsoo and Lao, Raymund P. (2005) 'An Olfactory Stimulus Modifies Nighttime Sleep in Young Men and Women'. *Chronobiology International*, 22(5), pp. 889–904.
- 121 Field, Tiffany, Field, Tory, Cullen, Christy, Largie, Shay, et al. (2008) 'Lavender bath oil reduces stress and crying and enhances sleep in very young infants'. *Early Human Development*, 84(6), pp. 399–401.
- 122 Howard, Siobhán and Hughes, Brian M. (2008) 'Expectancies, not aroma, explain impact of lavender aromatherapy on psychophysiological indices of relaxation in young healthy women'. *British Journal of Health Psychology*, 13(4), pp. 603–617.
- 123 Henley, Derek V., Lipson, Natasha, Korach, Kenneth S. and Bloch, Clifford A. (2007) 'Prepubertal Gynecomastia Linked to Lavender and Tea Tree Oils'. *New England Journal of Medicine*, 356(5), pp. 479–485.
- 124 Cubero, J., Valero, V., Sánchez, J., Rivero, M., et al. (2005) 'The circadian rhythm of tryptophan in breast milk affects the rhythms of 6-sulfatoxymelatonin and sleep in newborn.' *Neuro endocrinology letters*, 26(6), pp. 657–661.
- 125 Steinberg, Lois A., O'Connell, Nancy C., Hatch, Terry F., Picciano, Mary Frances and Birch, Leann L. (1992) 'Tryptophan Intake Influences Infants' Sleep Latency'. *The Journal of Nutrition*, 122(9), pp. 1781–1791.
- 126 Doan, Therese, Gardiner, Annelise, Gay, Caryl L. and Lee, Kathryn A. (2007) 'Breast-feeding Increases Sleep Duration of New Parents'. *The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing*, 21(3), p. 200.
- 127 Cohen Engler, Anat, Hadash, Amir, Shehadeh, Naim and Pillar, Giora (2012) 'Breastfeeding may improve nocturnal sleep and reduce infantile colic: Potential role of breast milk melatonin'. *European Journal of Pediatrics*, 171(4), pp. 729–732.
- 128 Illnerová, H., Buresová, M. and Presl, J. (1993) 'Melatonin rhythm in human milk'. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 77(3), pp. 838–841.
- 129 Horne, R. S. C., Parslow, P. M., Ferens, D., Watts, A.-M. and Adamson, T. M. (2004) 'Comparison of evoked arousability in breast and formula fed infants'. *Archives of Disease in Childhood*, 89(1), pp. 22–25.
- 130 Nikolopoulou, M. and James-Roberts, I. St (2003) 'Preventing sleeping problems in infants who are at risk of developing them'. *Archives of Disease in Childhood*, 88(2), pp. 108–111.

## Les ondes électromagnétiques

La recherche sur le sujet a démarré depuis la prolifération des systèmes radar dans les années 50 pour soutenir le développement de l'aviation militaire et commerciale. **Il existe donc des milliers de travaux sur le sujet**, et qui sont malheureusement **souvent très conflictuels**. Cette revue de littérature n'a donc pas été simple.

J'utilise en général des revues de littérature ou des rapports officiels pour m'aider mais ceux-ci aussi se contredisent et sont souvent entachés de conflits d'intérêt. J'ai aussi consulté des sites indépendants tentant de résumer la littérature scientifique, et qui soutiennent un côté ou l'autre du débat comme, les Robins des toits, Priartem, Criirem, PowerWatch ou Microwave News qui sont plutôt pour le principe de précaution, et BadScience Watch et EMF qui sont plutôt du côté du statu quo. J'ai essayé de donner ici la vision la plus objective possible du débat, mais j'ai sans doute aussi mes propres biais, et ce n'est pas un sujet si facile ; **à lire donc avec humilité, bienveillance, et esprit critique** ☺.

### Quelques notions techniques

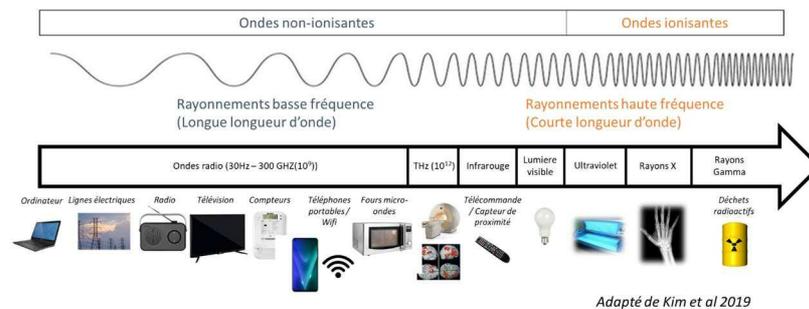
Les sources d'ondes électromagnétiques sont aujourd'hui omniprésentes dans les lumières artificielles, le chauffage électrique, les "compteurs communicants" (compteur linky), la radio, la télévision, le téléphone portable, les ordinateurs, les fours micro-ondes, les dispositifs antivols, les radars et bien sur le WiFi. Pour étudier les effets des ondes électromagnétiques, il y a **différents facteurs à prendre en compte tels que le type d'onde concerné, l'intensité de la radiation, la durée et le niveau d'exposition**. C'est ce dernier point qui est souvent mentionné sous le nom de « Débit d'Absorption Spécifique » (DAS, exprimé en watts par kilo).

Les conséquences possibles sur la santé sont liées à un double effet des ondes électromagnétiques sur les tissus biologiques. Ces ondes peuvent soit chauffer les tissus en agitant les molécules d'eau (l'effet thermique bien connu dans le cas du four micro-onde), soit dérégler le fonctionnement des cellules et du système immunitaire en fragilisant les molécules d'ADN (l'effet biologique bien connu des ondes radioactives).

Il faut aussi **distinguer entre les radiations ionisantes (celles qui endommagent l'ADN et qui peuvent donner lieu à des cancers et tuer à forte dose) et les radiations non-ionisantes** qui n'ont en théorie pas assez d'énergie pour endommager l'ADN mais en ont assez pour chauffer légèrement les tissus. Concernant un éventuel effet thermique, les technologies sont en général conçues pour ne pas chauffer au point de brûler sérieusement<sup>1,2</sup>. **Le débat autour des ondes ne concerne donc**

que les ondes électromagnétiques dites “non-ionisantes” et leurs effets biologiques possibles.

La figure ci-dessous donne une indication concernant le type d'onde pour différents appareils familiers. Il existe d'autres sites détaillant le niveau d'exposition pour davantage d'appareils (comme [celui-ci](#) en anglais). **Cet article va donc se focaliser sur l'effet possible des ondes non-ionisantes**, ce qui n'est pas une question facile (cf note méthodologique du bas de page).



## Les effets néfastes possibles des ondes électromagnétiques sur l'enfant

### Cancer et leucémie ?

Depuis de nombreuses années, les champs électromagnétiques même de fréquence extrêmement basse ont été **suspectés d'être des cancérigènes possibles**. L'Oncologue Lennart Hardell et ses collègues sont connus pour avoir publié de nombreuses recherches suggérant que l'utilisation du téléphone portable sur une période de plus de 10 ans pouvait multiplier par deux les risques de développer des tumeurs cérébrales (c'est-à-dire 4 au lieu de 2 chances sur 10000)<sup>3-7</sup> et par 3 les risques de neurinome de l'acoustique (c'est-à-dire 3 au lieu de 1 chance sur 10000)<sup>4,8</sup>; en particulier du côté du cerveau exposé au téléphone<sup>9</sup>. D'autres études épidémiologiques semblaient aller dans le même sens, et rapportaient une augmentation des risques de leucémies infantiles, de cancers du cerveau ou de cancer de la glande parotidienne sur le long terme<sup>10-26</sup>. C'est ainsi qu'en 2011, **le Centre international de recherche sur le cancer a fini par classer les ondes émises par les téléphones portables en catégorie 2B c'est-à-dire cancérigènes possible**<sup>27-29</sup>. Mais pourquoi pas cancérigène probable (catégorie 2A) ? ou cancérigène certain (catégorie A) ?

La raison est qu'il existe aussi de nombreuses études épidémiologiques qui n'ont pas trouvé d'effet de l'exposition aux ondes sur ces risques de cancer<sup>21,30-46</sup>. Une autre revue de littérature soulignait l'hétérogénéité des méthodes, qui utilisent des fréquences ou des durées d'exposition différentes, qui sont parfois observationnelles, parfois expérimentales et qui sont réalisées parfois sur des cultures cellulaires, des animaux de laboratoire ou des humains. Ces méthodes et ces résultats

contradictoires ne permettaient donc pas selon eux de confirmer encore un lien clair entre l'exposition aux ondes non ionisantes et les cas de leucémie ou de cancers<sup>47,48</sup>.

L'ICNIRP (Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants) concluait que malgré de très nombreuses recherches il n'y a pas de preuves concluantes quant à de quelconques effets néfastes pour la santé<sup>41,49,50</sup>. L'Organisation mondiale de la santé avait suivi la conclusion de ce rapport<sup>51</sup>.

Depuis la classification en 2B, d'autres études épidémiologiques ont été réalisées mais n'ont pas encore permis de trancher. Certaines confirment le potentiel cancérigène<sup>52-58</sup>, alors que d'autres se montrent plus rassurantes en ne rapportant ni des augmentations de cas de tumeur malgré une augmentation très claire de l'utilisation des téléphones portables, ni de mécanismes biologiques claires pouvant être impliqués<sup>59-68</sup>. Aux Etats-Unis, la FDA (Food Drugs Administration) et la NTP (National Toxicology Program) concluent encore à **l'absence de preuves suffisantes concernant de quelconques effets néfastes pour la santé**<sup>69</sup>.

**Et les bébés, et les enfants dans tout ça ?** Il convient de souligner que **le développement de cette technologie étant récent, la plupart des personnes suivies dans ces études n'avaient pas utilisé leurs téléphones pendant leur enfance**<sup>70</sup>. **Or l'épaisseur du crâne et la tête des enfants étant beaucoup plus petites que celle des adultes, le Débit d'Absorption Spécifique est beaucoup plus grand chez les enfants : 4.49W/kg à 5 ans, 3.21 W/kg à 10 ans et 2.93 W/kg chez l'adulte**<sup>71-73</sup>. De plus leur cerveau étant en plein développement, et les nouvelles technologies étant très changeantes et encore trop récentes, **il est très difficile de connaître les effets sur le long terme d'exposition à ces ondes à un âge précoce**<sup>74-76</sup>. C'est pourquoi il convient de s'intéresser de très près à ces groupes d'âge.

Une étude internationale suivant des enfants et des adolescents entre 7 et 19 ans ne trouvaient pas de lien entre le risque de développer un cancer du cerveau et l'utilisation de téléphone<sup>68</sup>, mais ses résultats ont été critiqués<sup>57,58</sup>. Une autre grosse étude récente<sup>77</sup> suivant 5788 cas de leucémie infantiles et 3308 cas de cancer du cerveau rapportaient 1.4 fois plus de chance de développer une leucémie pour les enfants vivant à moins de 50 mètres d'une ligne à haute tension de plus de 200kV. Il n'y avait aucun effet au-delà de 50 mètres, pour les lignes à plus faible voltage ou pour les cancers du cerveau. **Une autre étude épidémiologique** sur les liens entre cancer et téléphone portable chez les enfants, les adolescents et les jeunes adultes de moins de 25 ans **est actuellement en cours dans 14 pays**<sup>78</sup>.

Enfin, plusieurs études commencent à s'intéresser aux effets des ondes émises par les incubateurs sur les bébés prématurés. Même

si leur Débit d'Absorption Spécifique n'a pas encore pu être déterminé clairement, ces nouveau-nés étant particulièrement fragiles, les auteurs suggèrent plusieurs modifications pour les futurs incubateurs et appellent à plus de recherches pour déterminer une limite d'exposition qui soit garantie sans risque pour cette population qui a été jusqu'ici trop négligée<sup>79</sup>.

### **Autres effets**

De très nombreuses études (trop nombreuses pour être citées ici, voir les revues de littérature récentes de Kaplan et al. 2016<sup>71</sup> ; Houston et al. 2016<sup>47</sup>, Pall 2018<sup>80</sup> ou encore Kim et al. 2019<sup>81</sup>) ont rapporté **des effets négatifs sur :**

- **Les taux de migraine.**
- **Les zones du cerveau impliquées dans la mémoire.**
- **L'expression génétique des cellules souches.**
- **La tolérance cellulaire au stress oxydatif**
- **L'appareil reproducteur male**
- **Le fonctionnement cellulaire**
- **Le règlement hormonal**
- **Le fonctionnement neuronal**
- **La santé psychiatrique**

Des débats commencent aussi à pointer les téléphones portables<sup>82</sup> (souvent mis dans la poche<sup>83</sup>) pour expliquer l'augmentation des cancers colorectaux chez les jeunes adultes. Leur proportion a en effet été multipliée par 4 depuis 1950 (mais elle reste toujours inférieurs à 1 personne sur 100 000)<sup>84-87</sup>.

Dans leur réponse à la revue de Pall (2018), Foster and Moulder (2019)<sup>88</sup>, soulignaient que la plupart des études citées restent préliminaires, ne portent parfois que sur un faible échantillon de personnes, ne sont pas toujours des expériences randomisées contrôlées, les effets trouvés sont relativement faibles, et restent en général difficile à interpréter. Et surtout certaines de ces études n'ont pas été répliquées.

Concernant, les effets sur la santé mentale, l'utilisation excessive du téléphone portable a par exemple souvent été associé à des migraines, des problèmes de concentration, de fatigue, et des problèmes de sommeil. Toutefois, il n'est pas clair si les ondes sont responsables et non pas, par exemple, le fait de passer trop de temps enfermé, les yeux rivés sur un petit écran<sup>89</sup>.

Il faut souligner aussi que des études ont même rapporté des effets bénéfiques de certaines ondes radio sur la survie des neurones et leur densité<sup>90,91</sup>, ou sur les risques de développer Alzheimer<sup>92</sup>.

Dans sa revue de littérature, Pall (2018)<sup>80</sup> soulignait la possibilité que les ondes à faible intensité puissent avoir des effets

cumulatifs. Une exposition courte n'aurait alors que très peu d'effet par rapport à une exposition plus longue qui produirait davantage de dégâts<sup>80,93</sup>. Cela soulèverait trois problèmes :

- Les études ne s'intéressant qu'aux effets à court terme des ondes non-ionisantes auraient peu de chance de trouver des effets et sous-estimeraient alors grandement leurs dommages potentiels sur de plus longues périodes.
- Les messages minimisant l'impact potentiel de ces ondes, entraineraient les personnes à être de moins en moins prudentes avec leur exposition, ou avec celles de leurs enfants augmentant d'autant plus les risques.
- Si les effets négatifs n'apparaissent que sur le long terme, il sera d'autant plus difficile d'en déterminer la cause certaine.

## **La question des conflits d'intérêts**

C'est une question importante car plusieurs travaux rapportent que les études exclusivement financées par les industriels ont significativement plus tendance à avoir des conclusions qui vont dans le sens de leurs intérêts<sup>94-101</sup>. Les revues de littérature provenant de chercheurs indépendants appellent plus souvent au principe de précaution<sup>27,80,94,102</sup>.

On sait aussi que la manière plus ou moins consciente dont les conflits d'intérêt se manifestent, et la diversité des formes qu'ils peuvent prendre les rendent assez difficiles à mesurer et à contrôler<sup>103,104</sup> (ce sujet est trop vaste et mériterait un livre entier ! Il se trouve qu'il en existe [un récent](#) très bien documenté). De plus, certains scientifiques impliqués dans des rapports financés par le secteur privé, ont explicitement accusé les industriels de biaiser, ou d'empêcher, les publications gênantes<sup>105,106</sup>.

Le fait que les normes réglementaires d'émission proposées par l'OMS qui, comme on l'a dit, suivaient de très près celles de l'ICNIRP ont ravivé la question du conflit d'intérêt<sup>107-109</sup>. En effet, plusieurs membres de l'ICNIRP étaient connus pour avoir travaillé de près ou de loin pour les opérateurs ou les fabricants de téléphone. Il est étonnant que l'Organisation Mondiale de la Santé continue à déléguer sa responsabilité sur ces questions à cette organisation privée et controversée. Un groupe de journalistes d'investigation connu sous le nom d' « Investigate Europe » parle même d'un cartel composé de 14 scientifiques et d'une dizaine de soutiens qui défendent les intérêts des industriels en écrivant des revues de littérature biaisées en leur faveurs<sup>110,111</sup>.

Ce n'est malheureusement pas tout, le Comité Scientifique des risques sanitaires émergents et nouveaux (CSRSEN, 2015), l'un des comités scientifiques indépendants mis en place par la Commission européenne pour la conseiller a aussi été pointé du doigt<sup>112</sup>, ainsi que L'Autorité suédoise de sûreté radiologique<sup>99,113</sup>, le groupe consultatif indépendant sur le rayonnement non ionisant aux Royaume-Unis (AGNIR)<sup>114</sup>, ou encore le comité inter-agences sur les effets champs non-ionisants sur la santé en Nouvelle-Zélande<sup>115</sup>. En France, l'indépendance des experts de l'AFSSET (Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail) a été fortement critiqué en 2006 par l'Inspection Générale des Affaires Sociales, et l'Inspection Générale de l'Environnement<sup>116,117</sup>. **Le problème du conflit d'intérêt est ainsi devenu récurrent dans les comités chargés d'évaluer les dangers des ondes électromagnétiques.** Leurs rapports sont souvent accusés d'oublier certaines études, de biaiser leurs conclusions ou encore de faire de fausses déclarations<sup>114,118,119</sup>.

L'Observatoire de l'Europe industrielle (Corporate Europe Observatory) a par ailleurs révélé que l'industrie agro-alimentaire payait des scientifiques pour faire partie des différents comités et pour se prononcer en faveurs de leurs produits, ou pour minimiser les recherches en démontrant la nocivité<sup>120</sup> (leur rapport en français [ici](#), et leur petit vidéo qui le résume [ici](#)). Il n'y a aucune raison de penser que, vu les sommes d'argent en jeu, des compagnies aussi puissantes que celles liés à la télécommunication ou au réseau électrique n'utilisent pas les mêmes méthodes et n'aient pas contribuer aux positions des institutions précédemment mentionnées.

**Ces débats ne sont toujours pas résolus aujourd'hui.** Par exemple, un article très récent détaillant l'histoire des conflits d'intérêts et des ingérences politiques sur ce sujet a récemment été publié, puis retiré, par la revue *Magnetochemistry*<sup>115</sup>. Les raisons données par la revue n'étant pas transparentes, l'auteur les accuse explicitement d'avoir été victime de l'ingérence politique documentée par son article<sup>106</sup>.

Comme si ce n'était pas assez compliqué, **il faut souligner que la critique des conflits d'intérêt se retourne parfois aussi contre les experts ou les activistes anti-ondes. Certains d'entre eux sont en effet soutenues par - ou ont des parts dans - des entreprises spécialisées dans les dispositifs de protection face aux ondes électromagnétiques**<sup>121,122</sup>. Par exemple, le groupe de travail BioInitiative qui après avoir résumé l'état des connaissances scientifiques suggérait fortement des effets négatifs des ondes sur la santé, était dirigé par Cindy Sage<sup>123</sup>. Celle-ci n'est pourtant pas scientifique mais une activiste de

longue date, qui gère une firme de consultants sur les dangers de l'exposition aux ondes électromagnétiques « *Sage Associates Environmental Consultants* »<sup>124</sup>. Elle publie par ailleurs beaucoup sur le sujet, parfois sans déclarer de conflit d'intérêt<sup>125</sup>. Une revue de littérature explorant une trentaine de rapport provenant de groupes d'experts rapportait que tous s'abstiennent de conclure à un effet néfaste clairement démontré des ondes non-ionisantes sur la santé<sup>126</sup>. Tous sauf un : Le rapport Bioinitiative.

Le Centre international de recherche sur le cancer, celui qui a classé les ondes émises par les téléphones portables en catégorie 2B, soit comme « cancérogènes possible », semble être aujourd'hui le plus fiable. Non seulement plusieurs experts en font partis, incluant ceux ayant des opinions divergentes, mais en plus les conflits d'intérêt sont strictement contrôlés, et la décision finale est décidée par vote. Il n'est donc pas possible pour une seule personne d'écrire la conclusion du rapport<sup>10</sup>. Il faut noter aussi que dans le cas présent, la décision fut très consensuel avec une seule voix contre et une abstention<sup>127</sup>.

## **Les précautions à prendre contre les ondes électromagnétiques**

Les études concernant la santé humaine ont souvent du mal à discriminer un faible effet par rapport à pas d'effet du tout. La bonne nouvelle c'est donc que si les ondes non-ionisantes étaient fortement cancérogènes, on s'en serait déjà aperçu. En attendant, malgré les incertitudes, des technologies comme le wifi ont été installées dans la plupart des écoles, hôtels, restaurants, cafés, centre-commerciaux et aéroports, ainsi que dans la plupart des maisons et appartements, sans parler des spots wifi un peu partout dans les grandes villes. A la lumière des controverses sur ce sujet, le principe de précaution reste avancé par de nombreuses agences de réglementation et d'organisations scientifiques<sup>128</sup>. Par exemple, l'Autorité suédoise de sûreté radiologique concluait dans son rapport que même si un lien entre ondes électromagnétiques et cancers ne pouvait pas encore être affirmé, ni réfuté, il convenait d'appliquer le principe ALARA (As Low As Reasonably Achievable : aussi faible que raisonnablement possible)<sup>129</sup>. La subjectivité de ce principe reste bien sûr problématique.

En parallèle des institutions, plusieurs appels de scientifiques appelant au principe de précaution ont été diffusés ces dernières années, tel que [l'appel des 20 en France](#) en 2008, et surtout le [récent appel de plus de 250 scientifiques provenant de 42 pays](#) qui demandent à l'Organisation Mondiale de la Santé, aux Nations Unis et à tous les pays de communiquer sur les risques

possibles liés aux expositions aux ondes électromagnétiques, et d'adopter des recommandations beaucoup plus rigoureuses pour protéger les humains et les autres espèces vivantes.

D'un point de vue plus individuel, certains chercheurs<sup>75</sup> mais aussi certaines organisations officielles comme l'ANSES en France (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail)<sup>130</sup> **recommandent** par exemple de:

- Utiliser un kit mains-libres quand c'est possible
- Privilégier l'acquisition de téléphones affichant les DAS les plus faibles (que l'on peut trouver [ici](#) ; et les DAS pour tous les téléphones [ici](#))
- Eviter de faire téléphoner les enfants
- Se renseigner sur les ondes émises par les jouets et les appareils électroniques utilisés par les enfants et bien lire les instructions
- S'assurer que l'enfant n'utilise pas ces objets trop près de son cerveau ou de ses organes génitaux
- Eviter d'avoir ses objets électroniques allumés sous l'oreiller ou trop près de la tête de l'enfant (par exemple, le babyphone ou le téléphone portable)
- Eteindre ces appareils la nuit quand c'est possible

## Le cas de l'électro-sensibilité

Dès les années 2000, des cas d'électro-sensibilité ont commencé à apparaître et les estimations dans la littérature scientifique se trouvent généralement entre 1 et 8%, avec environ 5% de la population en France et autour de 7% en Suisse<sup>131</sup>. Certaines études rapportent une prévalence plus élevée de problèmes de thyroïde ou de foie chez les personnes qui se considèrent électro-sensibilité<sup>132,133</sup>. La question qui se pose est celle de savoir si cela est bien dû aux ondes et non pas à autre chose. En effet, **dans de nombreuses études, des individus qui se considéraient électro-sensibles n'étaient finalement pas capables de reconnaître s'ils étaient exposés à de vrais appareils émettant des ondes-électromagnétiques ou à de faux appareils qui n'émettaient pas d'ondes**<sup>134-141</sup>. Ces études confirment donc l'existence d'un effet *nocebo* dans ce domaine, c'est à dire que c'est la peur des ondes-électromagnétique et le stress que cela engendre qui entraineraient les symptômes négatifs chez ces personnes<sup>142</sup>. Ces états psychologiques, de par leurs impacts négatifs sur le système immunitaire, pourraient alors augmenter les risques de maladie<sup>143,144</sup>.

Il est donc très probable qu'une proportion non négligeable des personnes se disant électro-sensibles voient leurs symptômes s'aggraver par leur perception d'un danger. Toutefois, ces résultats ne permettent pas d'écarter la possibilité d'un effet réel des ondes. En effet, il est très difficile de séparer l'effet nocebo, de l'effet possible des ondes. Les études ne discutent pas les quelques cas qui réussissaient à passer le test<sup>141</sup>. Quelques études ont cherché à étudier des sujets qui étaient exposés aux ondes sans qu'ils s'en aperçoivent ou qu'ils puissent l'anticiper. Une étude de cas sur un patient en 2011 a trouvé des résultats significatifs. Toutefois, en plus d'avoir soulevé plusieurs débats concernant la méthode utilisée<sup>145-148</sup>, cette étude n'a pas été répliquée à ma connaissance. Une autre étude récente a fait porter à sept personnes se disant électro-sensibles un exposimètre mesurant constamment leurs expositions aux ondes pendant 21 jours. Les participants devaient aussi noter tous symptômes qui pouvaient survenir pendant leur journée dans un carnet. Pour deux individus une forte exposition était bien associée à plus de symptômes, mais pour deux autres, elle était associée à moins de symptômes<sup>149</sup>. Compte tenu du faible échantillon, ces résultats ne permettent pas vraiment de conclure eux non plus.

Compte-tenu de l'absence de causes et de symptômes clairs, et des incertitudes quant aux mécanismes en jeu, les médecins, la famille, les amis, les employeurs, ou encore les compagnies d'assurance peuvent considérer l'électro-sensibilité comme un problème psychosomatique mineur<sup>150</sup>. Or, un entourage personnel et professionnel peu à l'écoute peut conduire certains patients à se sentir ridiculisés ou rejetés, et à s'isoler. Cela peut avoir un impact énorme sur leur vie sociale, émotionnelle et psychologique, mais aussi au niveau de leurs finances, de leur santé et parfois même de leur logement ou de leur emploi<sup>150</sup>.

Or, quand bien même il ne s'agirait « que » d'un effet nocebo, il n'en demeure pas moins toxique et handicapant pour les personnes qui en souffrent. Un groupe de travail mis en place par l'OMS soulignait que « *Quelle que soit la cause, l'électro-sensibilité est réelle et parfois handicapante pour les personnes affectées* »<sup>151</sup>. Les principales recommandations suggèrent en général à ces personnes de limiter l'exposition aux différentes sources électromagnétiques qui provoquent les symptômes<sup>150</sup>. Il existe toutefois une revue de littérature qui a comparé l'efficacité de boucliers anti champs électromagnétiques, de filtres pour écran, de séances d'acupuncture, de suppléments antioxydants, et de thérapies cognitivo-comportementales. Au final, seule la thérapie cognitivo-comportementale s'avérait efficace pour réduire les symptômes de dépression, d'anxiété, et les phobies

qui accompagnent souvent l'électro-sensibilité<sup>152</sup>, ce qui confirme par ailleurs l'importance de l'aspect psychologique.

Tout cela étant dit, plusieurs chercheurs travaillant sur le sujet soulignent **quelques questions actuellement en suspens**<sup>146,150</sup>:

- Est-il possible que certains individus électro-sensibles ne soient sensibles qu'à des fréquences bien particulières ?
- Comment l'intensité des symptômes peut-elle être affectée par d'autres facteurs tels que la prise de médicament, le régime alimentaire, l'état émotionnel de la personne etc... ?
- Quelle est le délai entre l'exposition et l'apparition des symptômes ? Il est possible que la réponse à l'exposition ne survienne pas tout de suite pouvant expliquer l'absence d'effet dans certaines études.
- Si les symptômes et l'exposition aux ondes de chaque individu est unique, la conclusion d'un effet nocebo n'est peut-être pas applicable à tous les individus.
- Compte-tenu des implications économiques, il est raisonnable de se demander à quel point la fiabilité des diverses recherches peut avoir été affectée par les conflits d'intérêts (voir le paragraphe plus haut sur les conflits d'intérêt)

## **Note méthodologique :**

### **Pourquoi une telle confusion sur ce sujet ?**

De très nombreux facteurs rendent l'étude sur les effets des ondes électromagnétiques et leur discussion dans le débat public particulièrement compliquées<sup>70</sup>. Certains ont déjà été mentionnés mais en voici en vrac :

- **Les médias commerciaux** : Il faut garder à l'esprit que l'intérêt principal d'un media n'est souvent pas l'éducation. Les media sont en compétition les uns avec les autres et les nouvelles sensationnelles les aident souvent à atteindre davantage de lecteurs. Ainsi les mauvaises nouvelles sont souvent les seules nouvelles qui nous parviennent. Les études ne trouvant aucun effet ne sont que très peu relayées par les media.
- **La taille d'effet** : Les études concernant la santé humaine sont en général très efficaces pour identifier de larges effets comme celui du lien entre tabac et cancer. Malheureusement, elles ont plus de mal à discriminer un faible effet par rapport à pas d'effet du tout. La bonne nouvelle c'est donc que si les ondes non-ionisantes étaient fortement cancérigènes, on s'en serait déjà aperçu. Par contre, si ces ondes sont faiblement cancérigènes, ou bien très cancérigènes mais pour un petit groupe bien particulier de personnes, il faudra

attendre plus d'études et plus de temps avant de voir un consensus émerger dans la communauté scientifique.

- **Répliquabilité et Consistance** : Pour renforcer une hypothèse de lien de cause à effet, il faut avoir une corrélation constante entre la cause probable et son effet dans les études épidémiologiques, une explication biologique claire, supportée par des études cellulaires et animales, et enfin une bonne répliquabilité et consistance d'une étude à l'autre. Tous ces facteurs sont en général absents des études sur les liens entre ondes non-ionisantes et cancer.
- **L'absence de preuve n'est pas la preuve de l'absence** : Si une grosse étude ne trouve aucun effet, il se peut qu'il n'y en ait pas, mais il se peut aussi que l'effet soit trop faible pour être détecté avec la méthode utilisée. Comme on l'a dit, la situation la plus inextricable, qui est celle dans laquelle se trouvent les études liées aux ondes électromagnétiques, c'est celle d'un ensemble d'études avec de faibles effets qui sont inconsistantes les unes par rapport aux autres. Quoiqu'il en soit, la plupart des scientifiques s'accordent à dire que s'il existe un effet, il est probablement beaucoup plus faible que d'autres risques sanitaires auxquelles nous sommes confrontés au quotidien (particules fines, tabagisme passif, alimentation trop riche etc...).
- **Le probabilisme** : La science est probabiliste, c'est-à-dire qu'elle ne peut pas donner de réponses certaines mais elle peut dire ce qui semble être le plus probable dans l'état actuel des connaissances du moment. Il reste toujours une certaine incertitude ([Voir aussi la note méthodologique dans le « à propos »](#))
- **Le biais de publication** : La littérature scientifique souffre aussi du biais de publication, à savoir que les chercheurs vont plus facilement publier des études qui ont trouvé un effet et moins facilement publier des études qui n'en ont pas trouvé.
- **La loi des probabilités** : Il faut noter qu'avec un nombre si important d'études sur le sujet, il est statistiquement assez probable que certaines puissent trouver un effet, ou ne pas en trouver par pur hasard.
- **Les biais d'échantillonnage et d'information** : Il peut y en avoir de toute sorte. Par exemple, dans une étude, les personnes en bonne santé n'utilisant pas de téléphone, refusaient plus souvent que les autres de participer aux études sur le sujet<sup>14</sup>. Dans cette même étude, le lieu d'habitation n'avait pas été pris en compte. Or, les radiations émises par les téléphones en zone rurale sont plus fortes qu'en zone urbaine car la couverture mobile est meilleure. Il aurait donc fallu dans l'idéal analyser ces deux types de population séparément.

Dans une autre étude, il s'est trouvé que de nombreux participants avaient été classés par erreur dans le groupe « sans téléphone » alors qu'ils avaient un téléphone d'entreprise. Une autre étude ne prenait pas en compte la possibilité qu'ils puissent utiliser un téléphone sans fil<sup>153</sup>. Enfin, les chercheurs avaient utilisé les années d'abonnement pour évaluer le niveau d'exposition aux ondes. Ainsi une personne n'utilisant son téléphone que 5 minutes par jour pouvait être classée avec une personne l'utilisant 5 heures par jour biaisant donc les résultats.

On peut aussi mentionner le type de téléphone qui n'est généralement pas pris en compte. Or les ondes émises sont différentes en fonction du modèle (que l'on peut trouver [ici](#)). Enfin, la diversité des sources, et des ondes électromagnétiques auxquelles chaque individu peut être exposé restent très difficile à contrôler.

- **Le biais de rappel** : Certaines études demandent aux participants de se souvenir de l'utilisation de leur téléphone dans le passé pour évaluer leur niveau d'exposition, ce qui n'est souvent pas une mesure fiable (pourriez-vous rapporter fidèlement combien d'heures par jour en moyenne vous passiez sur votre téléphone dans une journée type il y a 5 ans ?).
- **La rareté de la maladie** : Pour une maladie aussi rare que le cancer du cerveau (environ 1 personne sur 10000), il faut un très grand nombre de participants pour pouvoir réaliser des analyses statistiques fiables. Si le nombre de participants est trop faible, l'étude pourra très difficilement détecter des facteurs augmentant les risques. Or ces études sont chères et longues à mener. Les technologies et leurs utilisations étant extrêmement changeantes d'une année sur l'autre n'arrangent rien.
- **Le délai entre l'exposition a un produit cancérigène et au diagnostic de cancer** peut être de plus de 20 ans. Ce délai peut donc être trop long pour être détecté par les études actuelles. On a besoin de plus de recul.
- **Les conflits d'intérêt** : La présence de conflits d'intérêts et les enjeux financiers aussi énormes que ceux liés aux ondes électromagnétiques affectent la confiance du public, ainsi que celles des chercheurs entre eux. Cela rend le dialogue et la recherche d'autant plus difficile.

**Tous ces facteurs et bien d'autres restent très durs à anticiper ou à contrôler. La petite histoire de l'étude interphone peut servir à illustrer ces propos.**

Une grosse étude nommée "L'étude Interphone" censé évaluer l'impact des téléphones portables sur le cerveau avait suivi plus de 5000 personnes dans 13 pays entre 2000 et 2006. Les résultats de cette étude devaient être publiés en 2005 mais les chercheurs

impliqués étaient très divisés sur les conclusions à en tirer, et il a fallu attendre plus de 4 ans avant d'avoir la publication finale. Certains étaient d'avis qu'il y avait bien un risque possible de cancer lié à l'utilisation du portable, d'autres que ces résultats n'étaient que des artefacts liés à plusieurs biais méthodologiques et d'autres qu'aucune conclusion ne pouvait être tirée de l'étude<sup>154-156</sup>. Ces biais concernaient par exemple :

- La fiabilité des rapports des patients. Par exemple, certains pouvaient dire avoir davantage utilisé leur téléphone du côté de la tête avec la tumeur, même si c'était faux, pour rationaliser comment et pourquoi elle est apparue.
- Le fait de n'avoir pas distingué les tumeurs selon leur location, ce qui aurait permis d'analyser plus précisément les zones exposées aux téléphones,
- Le délai entre l'exposition à un produit cancérigène et le diagnostic de cancer, qui pouvait être trop long pour être détecté
- Le fait que la plupart des utilisateurs n'utilisaient leurs téléphones que 30 minutes/jour, donc beaucoup moins que ce qui se fait aujourd'hui.
- Le fait que les utilisateurs réguliers étaient définis comme ceux utilisant leur téléphone au moins une fois par semaine, ce qui est assez peu
- Le fait de n'avoir suivi que des adultes de plus de 25 ans, qui n'avaient donc pas été exposés dans leur jeune enfance.
- Le fait de n'avoir pas pris en compte le lieu d'habitation. Les radiations émises par les téléphones en zone rurale sont plus fortes qu'en zone urbaine car la couverture mobile est meilleure. Il aurait donc fallu analyser ces deux types de population séparément.

Tous ces biais ont pu amener l'étude à sous-estimer les risques liés à l'usage téléphonique. Ainsi avec un faible nombre d'adultes ayant utilisé leur téléphone pendant plus de 10 ans en zone rurale, on ne s'attendait pas à trouver un résultat consensuel.

## Références

- 1 WHO (2019) 'WHO | Standards and Guidelines'. [online] Available from: <http://www.who.int/peh-emf/standards/en/> (Accessed 1 October 2019)
- 2 PHE (2013) 'Electromagnetic fields'. GOV.UK. [online] Available from: <https://www.gov.uk/government/collections/electromagnetic-fields> (Accessed 1 October 2019)
- 3 Hardell, L., Mild, K. H. and Hallquist, A. (2000) 'Mobile telephones and the risk of brain tumor—the principle of precaution should be practiced'. *Lakartidningen*, 97(36), pp. 3908–3909. [online] Available from: <http://europepmc.org/abstract/med/11036342> (Accessed 24 September 2019)
- 4 Hardell, Lennart, Carlberg, Michael and Mild, Kjell Hansson (2005) 'Case-Control Study on Cellular and Cordless Telephones and the Risk for Acoustic Neuroma or Meningioma in Patients Diagnosed 2000–2003'. *Neuroepidemiology*, 25(3), pp. 120–128, doi:10.1159/000086354. [online] Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/86354> (Accessed 24 September 2019)
- 5 Hardell, L., Carlberg, M. and Mild, K. Hansson (2005) 'Use of cellular telephones and brain tumour risk in urban and rural areas'. *Occupational and Environmental Medicine*, 62(6), pp. 390–394, doi:10.1136/oem.2004.017434. [online] Available from: <https://oem.bmj.com/content/62/6/390> (Accessed 24 September 2019)
- 6 Hardell, Lennart, Carlberg, Michael and Hansson Mild, Kjell (2006) 'Pooled analysis of two case-control studies on the use of cellular and cordless telephones and the risk of benign brain tumours diagnosed during 1997–2003'. *International Journal of Oncology*, 28(2), pp. 509–518, doi:10.3892/ijo.28.2.509. [online] Available from: <http://www.spandidos-publications.com/ijo/28/2/509/abstract> (Accessed 24 September 2019)
- 7 Hardell, Lennart, Carlberg, Michael and Mild, Kjell Hansson (2006) 'Case-control study of the association between the use of cellular and cordless telephones and malignant brain tumors diagnosed during 2000–2003'. *Environmental Research*, 100(2), pp. 232–241, doi:10.1016/j.envres.2005.04.006. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935105000599> (Accessed 24 September 2019)
- 8 Hardell, L., Mild, K. H. and Carlberg, M. (2002) 'Case-control study on the use of cellular and cordless phones and the risk for malignant brain tumours'. *International Journal of Radiation Biology*, 78(10), pp. 931–936, doi:10.1080/09553000210158038. [online] Available from: <https://doi.org/10.1080/09553000210158038> (Accessed 24 September 2019)
- 9 Hardell, Lennart, Carlberg, Michael, Söderqvist, Fredrik, Mild, Kjell Hansson and Morgan, L. Lloyd (2007) 'Long-term use of cellular phones and brain tumours: increased risk associated with use for  $\geq 10$  years'. *Occupational and Environmental Medicine*, 64(9), pp. 626–632, doi:10.1136/oem.2006.029751. [online] Available from: <https://oem.bmj.com/content/64/9/626> (Accessed 24 September 2019)
- 10 IARC (2004) International Agency for Research on Cancer Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Some drinking-water disinfectants and Contaminants, including Arsenic, [online] Available from: [monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol84/mono84.pdf](http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol84/mono84.pdf)
- 11 Leitgeb, Norbert (2011) 'Comparative health risk assessment of electromagnetic fields'. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 161(9), pp. 251–262, doi:10.1007/s10354-011-0884-8. [online] Available from: <https://doi.org/10.1007/s10354-011-0884-8> (Accessed 24 September 2019)
- 12 Kan, Peter, Simonsen, Sara E., Lyon, Joseph L. and Kestle, John R. W. (2008) 'Cellular phone use and brain tumor: a meta-analysis'. *Journal of Neuro-Oncology*, 86(1), pp. 71–78, doi:10.1007/s11060-007-9432-1. [online] Available from: <https://doi.org/10.1007/s11060-007-9432-1> (Accessed 24 September 2019)
- 13 Khurana, Vini G., Teo, Charles, Kundi, Michael, Hardell, Lennart and Carlberg, Michael (2009) 'Cell phones and brain tumors: a review including the long-term epidemiologic data'. *Surgical Neurology*, 72(3), pp. 205–214, doi:10.1016/j.surneu.2009.01.019. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0090301909001451> (Accessed 24 September 2019)
- 14 INTERPHONE Study Group (2010) 'Brain tumour risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study'. *International*

Journal of Epidemiology, 39(3), pp. 675–694, doi:10.1093/ije/dyq079. [online] Available from: <https://academic.oup.com/ije/article/39/3/675/631387> (Accessed 2 October 2019)

15 Lönn, Stefan, Ahlbom, Anders, Hall, Per and Feychting, Maria (2004) 'Mobile Phone Use and the Risk of Acoustic Neuroma'. *Epidemiology*, 15(6), p. 653, doi:10.1097/01.ede.0000142519.00772.bf. [online] Available from: [https://journals.lww.com/epidem/Fulltext/2004/11000/Mobile\\_Phone\\_Use\\_and\\_the\\_Risk\\_of\\_Acoustic\\_Neuroma.3.aspx](https://journals.lww.com/epidem/Fulltext/2004/11000/Mobile_Phone_Use_and_the_Risk_of_Acoustic_Neuroma.3.aspx) (Accessed 2 October 2019)

16 Schoemaker, M. J., Swerdlow, A. J., Ahlbom, A., Auvinen, A., et al. (2005) 'Mobile phone use and risk of acoustic neuroma: results of the Interphone case-control study in five North European countries'. *British Journal of Cancer*, 93(7), pp. 842–848, doi:10.1038/sj.bjc.6602764. [online] Available from: <https://www.nature.com/articles/6602764> (Accessed 2 October 2019)

17 Hours, M., Bernard, M., Montestrucq, L., Arslan, M., et al. (2007) 'Cell Phones and Risk of brain and acoustic nerve tumours: the French INTERPHONE case-control study'. *Revue D'epidemiologie Et De Sante Publique*, 55(5), pp. 321–332, doi:10.1016/j.respe.2007.06.002.

18 Schüz, Joachim, Böhler, Eva, Berg, Gabriele, Schlehofer, Brigitte, et al. (2006) 'Cellular Phones, Cordless Phones, and the Risks of Glioma and Meningioma (Interphone Study Group, Germany)'. *American Journal of Epidemiology*, 163(6), pp. 512–520, doi:10.1093/aje/kwj068. [online] Available from: <https://academic.oup.com/aje/article/163/6/512/87535> (Accessed 2 October 2019)

19 Sadtzki, Siegal, Chetrit, Angela, Jarus-Hakak, Avital, Cardis, Elisabeth, et al. (2008) 'Cellular Phone Use and Risk of Benign and Malignant Parotid Gland Tumors—A Nationwide Case-Control Study'. *American Journal of Epidemiology*, 167(4), pp. 457–467, doi:10.1093/aje/kwm325. [online] Available from: <https://academic.oup.com/aje/article/167/4/457/233171> (Accessed 2 October 2019)

20 Cardis, E., Armstrong, B. K., Bowman, J. D., Giles, G. G., et al. (2011) 'Risk of brain tumours in relation to estimated RF dose from mobile phones: results from five Interphone countries'. *Occupational and Environmental Medicine*, 68(9), pp. 631–640, doi:10.1136/oemed-2011-100155. [online] Available from: <https://oem.bmj.com/content/68/9/631> (Accessed 2 October 2019)

21 Lahkola, Anna, Auvinen, Anssi, Raitanen, Jani, Schoemaker, Minouk J., et al. (2007) 'Mobile phone use and risk of glioma in 5 North European countries'. *International Journal of Cancer*, 120(8), pp. 1769–1775, doi:10.1002/ijc.22503. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ijc.22503> (Accessed 2 October 2019)

22 Myung, Seung-Kwon, Ju, Woong, McDonnell, Diana D., Lee, Yeon Ji, et al. (2009) 'Mobile Phone Use and Risk of Tumors: A Meta-Analysis'. *Journal of Clinical Oncology*, 27(33), pp. 5565–5572, doi:10.1200/JCO.2008.21.6366. [online] Available from: <https://ascopubs.org/doi/full/10.1200/JCO.2008.21.6366> (Accessed 2 October 2019)

23 Sato, Yasuto, Akiba, Suminori, Kubo, Osami and Yamaguchi, Naohito (2011) 'A case-case study of mobile phone use and acoustic neuroma risk in Japan'. *Bioelectromagnetics*, 32(2), pp. 85–93, doi:10.1002/bem.20616. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.20616> (Accessed 2 October 2019)

24 Hardell, Lennart, Carlberg, Michael and Hansson Mild, Kjell (2011) 'Re-analysis of risk for glioma in relation to mobile telephone use: comparison with the results of the Interphone international case-control study'. *International Journal of Epidemiology*, 40(4), pp. 1126–1128, doi:10.1093/ije/dyq246. [online] Available from: <https://academic.oup.com/ije/article/40/4/1126/678918> (Accessed 2 October 2019)

25 INTERPHONE Study Group (2011) 'Acoustic neuroma risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study'. *Cancer Epidemiology*, 35(5), pp. 453–464, doi:10.1016/j.canep.2011.05.012.

26 Berg, Gabriele, Spallek, Jacob, Schüz, Joachim, Schlehofer, Brigitte, et al. (2006) 'Occupational Exposure to Radio Frequency/Microwave Radiation and the Risk of Brain Tumors: Interphone Study Group, Germany'. *American Journal of Epidemiology*, 164(6), pp. 538–548, doi:10.1093/aje/kwj247. [online] Available from: <https://academic.oup.com/aje/article/164/6/538/129926> (Accessed 24 September 2019)

27 IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (2002) 'Non-ionizing radiation, Part 1: static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields.' IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, 80, pp. 1–395. [online] Available from: <http://europepmc.org/abstract/med/12071196> (Accessed 24 September 2019)

- 28 Baan, Robert, Grosse, Yann, Lauby-Secretan, Béatrice, Ghissassi, Fatiha El, et al. (2011) 'Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields'. *The Lancet Oncology*, 12(7), pp. 624–626, doi:10.1016/S1470-2045(11)70147-4. [online] Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045\(11\)70147-4/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045(11)70147-4/abstract) (Accessed 24 September 2019)
- 29 Hankin, Norbert N. (2003) 'Comment on: Non-ionizing radiation, Part 1: Static and extremely low-frequency electric and magnetic fields, International Agency for Research on Cancer (IARC) Monograph (Vol. 80), 2002'. *Health Physics*, 84(6), p. 788. [online] Available from: [https://journals.lww.com/health-physics/Citation/2003/06000/COMMENT\\_ON\\_NON\\_IONIZING\\_RADIATION,\\_PART\\_1\\_STATIC.13.aspx](https://journals.lww.com/health-physics/Citation/2003/06000/COMMENT_ON_NON_IONIZING_RADIATION,_PART_1_STATIC.13.aspx) (Accessed 24 September 2019)
- 30 Lönn, Stefan, Ahlbom, Anders, Christensen, Helle C., Johansen, Christoffer, et al. (2006) 'Mobile Phone Use and Risk of Parotid Gland Tumor'. *American Journal of Epidemiology*, 164(7), pp. 637–643, doi:10.1093/aje/kwj242. [online] Available from: <https://academic.oup.com/aje/article/164/7/637/62760> (Accessed 24 September 2019)
- 31 Cook, A., Woodward, A., Pearce, N. and Marshall, C. (2003) 'Cellular telephone use and time trends for brain, head and neck tumours.' *The New Zealand medical journal*, 116(1175), pp. U457–U457. [online] Available from: <http://europemc.org/abstract/med/12838353> (Accessed 24 September 2019)
- 32 Muscat, J. E. (2002) 'Wireless Phone Use and the Risk of Primary Brain Cancer', in Carlo, G. L., Carlo, G. L., and Thibodeau, P. M. (eds.), *Wireless Phones And Health II: State of the Science*, Boston, MA, Springer US, pp. 207–213, doi:10.1007/0-306-46901-4\_21. [online] Available from: [https://doi.org/10.1007/0-306-46901-4\\_21](https://doi.org/10.1007/0-306-46901-4_21) (Accessed 24 September 2019)
- 33 Johansen, Christoffer, Boice, John D., McLaughlin, Joseph K. and Olsen, Jørgen H. (2001) 'Cellular Telephones and Cancer—a Nationwide Cohort Study in Denmark'. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 93(3), pp. 203–207, doi:10.1093/jnci/93.3.203. [online] Available from: <https://academic.oup.com/jnci/article/93/3/203/2906436> (Accessed 24 September 2019)
- 34 Inskip, Peter D., Tarone, Robert E., Hatch, Elizabeth E., Wilcosky, Timothy C., et al. (2001) 'Cellular-Telephone Use and Brain Tumors'. *New England Journal of Medicine*, 344(2), pp. 79–86, doi:10.1056/NEJM200101113440201. [online] Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJM200101113440201> (Accessed 24 September 2019)
- 35 Auvinen, Anssi, Hietanen, Maila, Luukkonen, Ritva and Koskela, Riitta-Sisko (2002) 'Brain Tumors and Salivary Gland Cancers Among Cellular Telephone Users'. *Epidemiology*, 13(3), p. 356. [online] Available from: [https://journals.lww.com/epidem/Fulltext/2002/05000/Brain\\_Tumors\\_and\\_Salivary\\_Gland\\_Cancers\\_Among.18.aspx](https://journals.lww.com/epidem/Fulltext/2002/05000/Brain_Tumors_and_Salivary_Gland_Cancers_Among.18.aspx) (Accessed 24 September 2019)
- 36 Masuda, H., Sanchez, S., Dulou, P. E., Haro, E., et al. (2006) 'Effect of GSM-900 and -1800 signals on the skin of hairless rats. I: 2-hour acute exposures'. *International Journal of Radiation Biology*, 82(9), pp. 669–674, doi:10.1080/09553000600930079. [online] Available from: <https://doi.org/10.1080/09553000600930079> (Accessed 24 September 2019)
- 37 Dasdag, Suleyman, Akdag, M. Zulkuf, Ulukaya, Engin, Uzunlar, Ali Kemal and Ocak, Ali Riza (2009) 'Effect of Mobile Phone Exposure on Apoptotic Glial Cells and Status of Oxidative Stress in Rat Brain'. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 28(4), pp. 342–354, doi:10.3109/15368370903206556. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/15368370903206556> (Accessed 24 September 2019)
- 38 Demirel, Soner, Doganay, Selim, Turkoz, Yusuf, Dogan, Zümrüt, et al. (2012) 'Effects of third generation mobile phone-emitted electromagnetic radiation on oxidative stress parameters in eye tissue and blood of rats'. *Cutaneous and Ocular Toxicology*, 31(2), pp. 89–94, doi:10.3109/15569527.2012.657725. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/15569527.2012.657725> (Accessed 24 September 2019)
- 39 Khalil, Ahmad M., Khadra, Khalid M. Abu, Aljaberi, Ahmad M., Gagaa, Marwan H. and Issa, Hamzah S. (2014) 'Assessment of oxidant/antioxidant status in saliva of cell phone users'. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 33(2), pp. 92–97, doi:10.3109/15368378.2013.783855. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/15368378.2013.783855> (Accessed 24 September 2019)
- 40 Lönn, Stefan, Ahlbom, Anders, Hall, Per and Feychting, Maria (2005) 'Long-Term Mobile Phone Use and Brain Tumor Risk'. *American Journal of Epidemiology*, 161(6), pp. 526–535, doi:10.1093/aje/kwi091. [online] Available from: <https://academic.oup.com/aje/article/161/6/526/80955> (Accessed 2 October 2019)

- 41 Swerdlow, Anthony J., Argos, Maria, Green, Adele C., Kheifets, Leeka, et al. (2011) 'Mobile Phones, Brain Tumors, and the Interphone Study: Where Are We Now?' *Environmental Health Perspectives*, 119(11), pp. 1534–1538, doi:10.1289/ehp.1103693. [online] Available from: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/full/10.1289/ehp.1103693> (Accessed 24 September 2019)
- 42 Schüz, Joachim, Steding-Jessen, Marianne, Hansen, Søren, Stangerup, Sven-Eric, et al. (2011) 'Long-Term Mobile Phone Use and the Risk of Vestibular Schwannoma: A Danish Nationwide Cohort Study'. *American Journal of Epidemiology*, 174(4), pp. 416–422, doi:10.1093/aje/kwr112. [online] Available from: <https://academic.oup.com/aje/article/174/4/416/137205> (Accessed 2 October 2019)
- 43 Johansen, C. and Olsen, J. H. (1998) 'Risk of cancer among Danish utility workers—a nationwide cohort study'. *American Journal of Epidemiology*, 147(6), pp. 548–555, doi:10.1093/oxfordjournals.aje.a009486.
- 44 Johansen, Christoffer, Raaschou Nielsen, Ole, Olsen, Jørgen H. and Schüz, Joachim (2007) 'Risk for leukaemia and brain and breast cancer among Danish utility workers: a second follow-up'. *Occupational and Environmental Medicine*, 64(11), pp. 782–784, doi:10.1136/oem.2006.029116.
- 45 Juutilainen, Jukka, Heikkinen, Päivi, Lagroye, Isabelle, Miyakoshi, Junji, et al. (2011) 'Experimental Studies on Carcinogenicity of Radiofrequency Radiation in Animals'. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 41(18), pp. 1664–1695, doi:10.1080/10643389.2010.481584. [online] Available from: <https://doi.org/10.1080/10643389.2010.481584> (Accessed 2 October 2019)
- 46 Moulder, J. E., Foster, K. R., Erdreich, L. S. and McNamee, J. P. (2005) 'Mobile phones, mobile phone base stations and cancer: a review'. *International Journal of Radiation Biology*, 81(3), pp. 189–203, doi:10.1080/09553000500091097.
- 47 Houston, B. J., Nixon, B., King, B. V., Iuliis, G. N. De and Aitken, R. J. (2016) 'The effects of radiofrequency electromagnetic radiation on sperm function'. *Reproduction*, 152(6), pp. R263–R276, doi:10.1530/REP-16-0126. [online] Available from: <https://rep.bioscientifica.com/view/journals/rep/152/6/R263.xml> (Accessed 24 September 2019)
- 48 Kokate, P. A., Mishra, A. K., Lokhande, S. K. and Bodhe, G. L. (2016) 'Extremely Low Frequency Electromagnetic Field (ELF-EMF) and childhood leukemia near transmission lines: a review'. *Advanced Electromagnetics*, 5(1), pp. 30–40, doi:10.7716/aem.v5i1.348. [online] Available from: <https://www.aemjournal.org/index.php/AEM/article/view/348> (Accessed 24 September 2019)
- 49 ICNIRP (1998) 'Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300GHz)'. *Health Physics*, 74, pp. 494–522. [online] Available from: <https://ci.nii.ac.jp/naid/10010628891/> (Accessed 24 September 2019)
- 50 ICNIRP (2009) 'ICNIRP Statement on the Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)'. *Health Physics*, 97(3), p. 257, doi:10.1097/HP.0b013e3181aff9db. [online] Available from: [https://journals.lww.com/health-physics/Citation/2009/09000/ICNIRP\\_STATEMENT\\_ON\\_THE\\_GUIDELINES\\_FOR\\_LIMITING.9.aspx](https://journals.lww.com/health-physics/Citation/2009/09000/ICNIRP_STATEMENT_ON_THE_GUIDELINES_FOR_LIMITING.9.aspx) (Accessed 24 September 2019)
- 51 WHO (2007) *Electromagnetic fields and public health*,
- 52 Morgan, L. Lloyd, Miller, Anthony B., Sasco, Annie and Davis, Devra Lee (2015) 'Mobile phone radiation causes brain tumors and should be classified as a probable human carcinogen (2A) (Review)'. *International Journal of Oncology*, 46(5), pp. 1865–1871, doi:10.3892/ijo.2015.2908. [online] Available from: <http://www.spandidos-publications.com/ijo/46/5/1865/abstract> (Accessed 24 September 2019)
- 53 Coureau, Gaëlle, Bouvier, Ghislaine, Lebailly, Pierre, Fabbro-Peray, Pascale, et al. (2014) 'Mobile phone use and brain tumours in the CERENAT case-control study'. *Occupational and Environmental Medicine*, 71(7), pp. 514–522, doi:10.1136/oemed-2013-101754. [online] Available from: <https://oem.bmj.com/content/71/7/514> (Accessed 24 September 2019)
- 54 Leng, Lige (2016) 'The relationship between mobile phone use and risk of brain tumor: a systematic review and meta-analysis of trials in the last decade'. *Chinese Neurosurgical Journal*, 2(1), p. 38, doi:10.1186/s41016-016-0059-y. [online] Available from: <https://doi.org/10.1186/s41016-016-0059-y> (Accessed 2 October 2019)
- 55 Falcioni, L., Bua, L., Tibaldi, E., Lauriola, M., et al. (2018) 'Report of final results regarding brain and heart tumors in Sprague-Dawley rats exposed from prenatal life until natural death to mobile phone radiofrequency field representative of a 1.8 GHz GSM base station

environmental emission'. *Environmental Research*, 165, pp. 496–503, doi:10.1016/j.envres.2018.01.037. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935118300367> (Accessed 2 October 2019)

56 Philips, Alasdair, Henshaw, Denis L., Lamburn, Graham and O'Carroll, Michael J. (2018) 'Brain Tumours: Rise in Glioblastoma Multiforme Incidence in England 1995–2015 Suggests an Adverse Environmental or Lifestyle Factor'. *Journal of Environmental and Public Health*, p. , doi:10.1155/2018/7910754. [online] Available from: <https://www.hindawi.com/journals/jep/2018/7910754/> (Accessed 2 October 2019)

57 Morgan, L. Lloyd, Herberman, Ronald B., Philips, Alasdair and Lee Davis, Devra (2012) 'Re: Mobile Phone Use and Brain Tumors in Children and Adolescents: A Multicenter Case–Control Study'. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 104(8), pp. 635–637, doi:10.1093/jnci/djs146. [online] Available from: <https://academic.oup.com/jnci/article/104/8/635/2517746> (Accessed 2 October 2019)

58 Milham, Samuel (2012) 'Re: Mobile Phone Use and Brain Tumors in Children and Adolescents'. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 104(8), pp. 635–635, doi:10.1093/jnci/djs143. [online] Available from: <https://academic.oup.com/jnci/article/104/8/635/2517640> (Accessed 2 October 2019)

59 Liu, Yu-xiao, Li, Guo-qing, Fu, Xiang-ping, Xue, Jing-hui, et al. (2015) 'Exposure to 3G mobile phone signals does not affect the biological features of brain tumor cells'. *BMC Public Health*, 15(1), p. 764, doi:10.1186/s12889-015-1996-7. [online] Available from: <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1996-7> (Accessed 24 September 2019)

60 Rööslä, Martin, Lagorio, Susanna, Schoemaker, Minouk J., Schüz, Joachim and Feychting, Maria (2019) 'Brain and Salivary Gland Tumors and Mobile Phone Use: Evaluating the Evidence from Various Epidemiological Study Designs'. *Annual Review of Public Health*, 40(1), pp. 221–238, doi:10.1146/annurev-publhealth-040218-044037. [online] Available from: <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-040218-044037> (Accessed 24 September 2019)

61 Shrestha, Mithila, Raitanen, Jani, Salminen, Tiina, Lahkola, Anna and Auvinen, Anssi (2015) 'Pituitary tumor risk in relation to mobile phone use: A case-control study'. *Acta Oncologica*, 54(8), pp. 1159–1165, doi:10.3109/0284186X.2015.1045624. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/0284186X.2015.1045624> (Accessed 24 September 2019)

62 Sato, Yasuto, Kojimahara, Noriko and Yamaguchi, Naohito (2017) 'Analysis of mobile phone use among young patients with brain tumors in Japan'. *Bioelectromagnetics*, 38(5), pp. 349–355, doi:10.1002/bem.22047. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.22047> (Accessed 24 September 2019)

63 Vila, Javier, Turner, Michelle C., Gracia-Lavedan, Esther, Figuerola, Jordi, et al. (2018) 'Occupational exposure to high-frequency electromagnetic fields and brain tumor risk in the INTEROCC study: An individualized assessment approach'. *Environment International*, 119, pp. 353–365, doi:10.1016/j.envint.2018.06.038. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016041201830196X> (Accessed 24 September 2019)

64 Smeds, H., Wales, J., Mathiesen, T., Talbäck, M. and Feychting, M. (2018) 'Occurrence of primary brain tumors in cochlear implant patients in Sweden between 1989 and 2014.' *Clinical epidemiology*, 10, pp. 1401–1405, doi:10.2147/CLEP.S164556. [online] Available from: <https://europepmc.org/articles/PMC6179583/> (Accessed 24 September 2019)

65 Olsson, Ann, Bouaoun, Liacine, Auvinen, Anssi, Feychting, Maria, et al. (2019) 'Survival of glioma patients in relation to mobile phone use in Denmark, Finland and Sweden'. *Journal of Neuro-Oncology*, 141(1), pp. 139–149, doi:10.1007/s11060-018-03019-5. [online] Available from: <https://doi.org/10.1007/s11060-018-03019-5> (Accessed 24 September 2019)

66 Carlberg, Michael, Söderqvist, Fredrik, Hansson Mild, Kjell and Hardell, Lennart (2013) 'Meningioma patients diagnosed 2007–2009 and the association with use of mobile and cordless phones: a case-control study'. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 12(1), p. 60, doi:10.1186/1476-069X-12-60.

67 Larjavaara, S., Feychting, M., Sankila, R., Johansen, C., et al. (2011) 'Incidence trends of vestibular schwannomas in Denmark, Finland, Norway and Sweden in 1987–2007'. *British Journal of Cancer*, 105(7), pp. 1069–1075, doi:10.1038/bjc.2011.344. [online] Available from: <https://www.nature.com/articles/bjc2011344> (Accessed 2 October 2019)

68 Aydin, Denis, Feychting, Maria, Schüz, Joachim, Tynes, Tore, et al. (2011) 'Mobile Phone Use and Brain Tumors in Children and Adolescents: A Multicenter Case–Control Study'.

JNCI: Journal of the National Cancer Institute, 103(16), pp. 1264–1276, doi:10.1093/jnci/djr244. [online] Available from: <https://academic.oup.com/jnci/article/103/16/1264/898567> (Accessed 24 September 2019)

69 Shuren, J. E. (2018) Statement from Jeffrey Shuren, M.D., J.D., Director of the FDA's Center for Devices and Radiological Health on the National Toxicology Program's report on radiofrequency energy exposure, [online] Available from: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/statement-jeffrey-shuren-md-jd-director-fdas-center-devices-and-radiological-health-national>

70 PowerWatch (2008) Brain tumours and EMFs, [online] Available from: <https://www.powerwatch.org.uk/health/braintumours.asp>

71 Kaplan, Suleyman, Deniz, Omur Gulsum, Önger, Mehmet Emin, Türkmen, Aysin Pinar, et al. (2016) 'Electromagnetic field and brain development'. *Journal of Chemical Neuroanatomy*, 75, pp. 52–61, doi:10.1016/j.jchemneu.2015.11.005. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891061815000952> (Accessed 24 September 2019)

72 Gandhi, Om P., Kang, Gang, Wu, Ding and Lazzi, Gianluca (2001) 'Currents induced in anatomic models of the human for uniform and nonuniform power frequency magnetic fields'. *Bioelectromagnetics*, 22(2), pp. 112–121, doi:10.1002/1521-186X(200102)22:2<112::AID-BEM1014>3.0.CO;2-0. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/1521-186X%28200102%2922%3A2%3C112%3A%3AAID-BEM1014%3E3.0.CO%3B2-0> (Accessed 24 September 2019)

73 Christ, Andreas, Gosselin, Marie-Christine, Christopoulou, Maria, Kühn, Sven and Kuster, Niels (2010) 'Age-dependent tissue-specific exposure of cell phone users'. *Physics in Medicine and Biology*, 55(7), pp. 1767–1783, doi:10.1088/0031-9155/55/7/001. [online] Available from: <https://doi.org/10.1088%2F0031-9155%2F55%2F7%2F001> (Accessed 24 September 2019)

74 Grigoriev, Yury (2010) 'Electromagnetic fields and the public: EMF standards and estimation of risk'. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 10, p. 012003, doi:10.1088/1755-1315/10/1/012003. [online] Available from: <https://doi.org/10.1088%2F1755-1315%2F10%2F1%2F012003> (Accessed 24 September 2019)

75 Markov, M. and Grigoriev, Y. (2015) 'Protect children from EMF'. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 34(3), pp. 251–256, doi:10.3109/15368378.2015.1077339. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/15368378.2015.1077339> (Accessed 24 September 2019)

76 Markov, Marko and Grigoriev, Yuri G. (2013) 'Wi-Fi technology – an uncontrolled global experiment on the health of mankind'. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 32(2), pp. 200–208, doi:10.3109/15368378.2013.776430. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/15368378.2013.776430> (Accessed 24 September 2019)

77 Crespi, Catherine M., Vergara, Ximena P., Hooper, Chris, Oksuzyan, Sona, et al. (2016) 'Childhood leukaemia and distance from power lines in California: a population-based case-control study'. *British Journal of Cancer*, 115(1), pp. 122–128, doi:10.1038/bjc.2016.142. [online] Available from: <https://www.nature.com/articles/bjc2016142> (Accessed 24 September 2019)

78 Final Report Summary - MOBI-KIDS (2019) Final Report Summary - MOBI-KIDS (Risk of brain cancer from exposure to radiofrequency fields in childhood and adolescence) | Report Summary | MOBI-KIDS | FP7 |CORDIS | European Commission, European Commission. [online] Available from: <https://cordis.europa.eu/project/rcn/89894/reporting/en> (Accessed 24 September 2019)

79 Bellieni, Carlo Valerio, Nardi, Valentina, Buonocore, Giuseppe, Di Fabio, Sandra, et al. (2019) 'Electromagnetic fields in neonatal incubators: the reasons for an alert'. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine: The Official Journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians*, 32(4), pp. 695–699, doi:10.1080/14767058.2017.1390559.

80 Pall, Martin L. (2018) 'Wi-Fi is an important threat to human health'. *Environmental Research*, 164, pp. 405–416, doi:10.1016/j.envres.2018.01.035. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935118300355> (Accessed 24 September 2019)

81 Kim, Ju Hwan, Lee, Jin-Koo, Kim, Hyung-Gun, Kim, Kyu-Bong and Kim, Hak Rim (2019) 'Possible Effects of Radiofrequency Electromagnetic Field Exposure on Central Nerve

System'. *Biomolecules & Therapeutics*, 27(3), pp. 265–275, doi:10.4062/biomolther.2018.152. [online] Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6513191/> (Accessed 26 September 2019)

82 Microwave News (2019) 'Colorectal Cancer Soaring in Young Adults; Are Smartphones in the Mix?' *Microwave News*. [online] Available from: <https://microwavenews.com/news-center/de-kun-li-crc> (Accessed 2 October 2019)

83 Redmayne, Mary (2017) 'Where's Your Phone? A Survey of Where Women Aged 15-40 Carry Their Smartphone and Related Risk Perception: A Survey and Pilot Study'. *PLOS ONE*, 12(1), p. e0167996, doi:10.1371/journal.pone.0167996. [online] Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0167996> (Accessed 2 October 2019)

84 Brenner, Darren R., Heer, Emily, Sutherland, R. Liam, Ruan, Yibing, et al. (2019) 'National Trends in Colorectal Cancer Incidence Among Older and Younger Adults in Canada'. *JAMA Network Open*, 2(7), pp. e198090–e198090, doi:10.1001/jamanetworkopen.2019.8090. [online] Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2740066> (Accessed 2 October 2019)

85 Vuik, Fanny ER, Nieuwenburg, Stella AV, Bardou, Marc, Lansdorp-Vogelaar, Iris, et al. (2019) 'Increasing incidence of colorectal cancer in young adults in Europe over the last 25 years'. *Gut*, 68(10), pp. 1820–1826, doi:10.1136/gutjnl-2018-317592. [online] Available from: <https://gut.bmj.com/content/68/10/1820> (Accessed 2 October 2019)

86 Araghi, Marzieh, Soerjomataram, Isabelle, Bardot, Aude, Ferlay, Jacques, et al. (2019) 'Changes in colorectal cancer incidence in seven high-income countries: a population-based study'. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 4(7), pp. 511–518, doi:10.1016/S2468-1253(19)30147-5. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468125319301475> (Accessed 2 October 2019)

87 Siegel, Rebecca L., Fedewa, Stacey A., Anderson, William F., Miller, Kimberly D., et al. (2017) 'Colorectal Cancer Incidence Patterns in the United States, 1974–2013'. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 109(8), p. , doi:10.1093/jnci/djw322. [online] Available from: <https://academic.oup.com/jnci/article/109/8/djw322/3053481> (Accessed 2 October 2019)

88 Foster, Kenneth and Moulder, John (2019) 'Response to Pall, "Wi-Fi is an important threat to human health"'. *Environmental Research*, 168, pp. 445–447, doi:10.1016/j.envres.2018.10.016. [online] Available from: [insights.ovid.com](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S01676369183053481) (Accessed 24 September 2019)

89 Durusoy, Raika, Hassoy, Hür, Özkurt, Ahmet and Karababa, Ali Osman (2017) 'Mobile phone use, school electromagnetic field levels and related symptoms: a cross-sectional survey among 2150 high school students in Izmir'. *Environmental Health*, 16(1), p. 51, doi:10.1186/s12940-017-0257-x. [online] Available from: <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0257-x> (Accessed 24 September 2019)

90 Túnez, Isaac, Drucker-Colín, René, Jimena, Ignacio, Medina, Francisco J., et al. (2006) 'Transcranial magnetic stimulation attenuates cell loss and oxidative damage in the striatum induced in the 3-nitropropionic model of Huntington's disease'. *Journal of Neurochemistry*, 97(3), pp. 619–630, doi:10.1111/j.1471-4159.2006.03724.x. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1471-4159.2006.03724.x> (Accessed 24 September 2019)

91 Tasset, I., Medina, F. J., Jimena, I., Agüera, E., et al. (2012) 'Neuroprotective effects of extremely low-frequency electromagnetic fields on a Huntington's disease rat model: effects on neurotrophic factors and neuronal density'. *Neuroscience*, 209, pp. 54–63, doi:10.1016/j.neuroscience.2012.02.034. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306452212001777> (Accessed 24 September 2019)

92 Arendash, Gary W., Mori, Takashi, Dorsey, Maggie, Gonzalez, Rich, et al. (2012) 'Electromagnetic Treatment to Old Alzheimer's Mice Reverses  $\beta$ -Amyloid Deposition, Modifies Cerebral Blood Flow, and Provides Selected Cognitive Benefit'. *PLOS ONE*, 7(4), p. e35751, doi:10.1371/journal.pone.0035751. [online] Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0035751> (Accessed 24 September 2019)

93 Pall, Martin L. (2016) 'Microwave frequency electromagnetic fields (EMFs) produce widespread neuropsychiatric effects including depression'. *Journal of Chemical Neuroanatomy*,

- 75, pp. 43–51, doi:10.1016/j.jchemneu.2015.08.001. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891061815000599> (Accessed 24 September 2019)
- 94 Huss, Anke, Egger, Matthias, Hug, Kerstin, Huwiler-Müntener, Karin and Rösli, Martin (2007) ‘Source of Funding and Results of Studies of Health Effects of Mobile Phone Use: Systematic Review of Experimental Studies’. *Environmental Health Perspectives*, 115(1), pp. 1–4, doi:10.1289/ehp.9149. [online] Available from: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/full/10.1289/ehp.9149> (Accessed 24 September 2019)
- 95 Maisch, D. (2006) ‘Conflict of interest and bias in health advisory committees: a case study of the WHO’s Electromagnetic Frequency (EMF) Task Group’. *Journal of the Australasian College of Nutritional and Environmental Medicine*, 25(1), p. 15. [online] Available from: <http://search.informit.com.au/documentSummary;dn=541201317998574;res=IELHEA> (Accessed 24 September 2019)
- 96 Maisch, Don and Johansson, Olle (2010) ‘Silencing Inconvenient Research in Sweden’. *Journal of the Australasian College of Nutritional and Environmental Medicine*, 29(2), p. 3. [online] Available from: <http://search.informit.com.au/documentSummary;dn=832019046740764;res=IELNZC> (Accessed 24 September 2019)
- 97 Carpenter, David O. (2019) ‘Extremely low frequency electromagnetic fields and cancer: How source of funding affects results’. *Environmental Research*, 178, p. 108688, doi:10.1016/j.envres.2019.108688. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935119304852> (Accessed 24 September 2019)
- 98 Prasad, Manya, Kathuria, Prachi, Nair, Pallavi, Kumar, Amit and Prasad, Kameshwar (2017) ‘Mobile phone use and risk of brain tumours: a systematic review of association between study quality, source of funding, and research outcomes’. *Neurological Sciences*, 38(5), pp. 797–810, doi:10.1007/s10072-017-2850-8. [online] Available from: <https://doi.org/10.1007/s10072-017-2850-8> (Accessed 24 September 2019)
- 99 Hardell, Lennart, Walker, Martin J., Walhjalt, Bo, Friedman, Lee S. and Richter, Elihu D. (2007) ‘Secret ties to industry and conflicting interests in cancer research’. *American Journal of Industrial Medicine*, 50(3), pp. 227–233, doi:10.1002/ajim.20357.
- 100 Bekelman, Justin E., Li, Yan and Gross, Cary P. (2003) ‘Scope and Impact of Financial Conflicts of Interest in Biomedical Research: A Systematic Review’. *JAMA*, 289(4), pp. 454–465, doi:10.1001/jama.289.4.454. [online] Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/195843> (Accessed 8 October 2019)
- 101 Yaphe, John, Edman, Richard, Knishkowsky, Barry and Herman, Joseph (2001) ‘The association between funding by commercial interests and study outcome in randomized controlled drug trials’. *Family Practice*, 18(6), pp. 565–568, doi:10.1093/fampra/18.6.565. [online] Available from: <https://academic.oup.com/fampra/article/18/6/565/516238> (Accessed 8 October 2019)
- 102 Melnick, Ronald L. (2019) ‘Commentary on the utility of the National Toxicology Program study on cell phone radiofrequency radiation data for assessing human health risks despite unfounded criticisms aimed at minimizing the findings of adverse health effects’. *Environmental Research*, 168, pp. 1–6, doi:10.1016/j.envres.2018.09.010.
- 103 Angell, M. (2000) ‘Is academic medicine for sale?’ *The New England Journal of Medicine*, 342(20), pp. 1516–1518, doi:10.1056/NEJM200005183422009.
- 104 Goldberg, Rebecca F. and Vandenberg, Laura N. (2019) ‘Distract, delay, disrupt: examples of manufactured doubt from five industries’. *Reviews on Environmental Health*, 0(0), p. , doi:10.1515/reveh-2019-0004. [online] Available from: <https://www.degruyter.com/view/j/reveh.ahead-of-print/reveh-2019-0004/reveh-2019-0004.xml> (Accessed 26 September 2019)
- 105 Foggo, Daniel (2007) ‘Phone cancer report “buried”’. *The Sunday Times*, 15th April. [online] Available from: <https://www.thetimes.co.uk/article/phone-cancer-report-buried-s3q77ht56ls> (Accessed 24 September 2019)
- 106 Marcus, Author Adam (2019) ‘“No scientific contribution”: Journal pulls paper alleging radiation coverup’. *Retraction Watch*. [online] Available from: <https://retractionwatch.com/2019/09/09/no-scientific-contribution-journal-pulls-paper-alleging-radiation-coverup/> (Accessed 9 September 2019)

- 107 Environmental Health Trust (2019) 'Research on Industry Influence on EMF'. Environmental Health Trust. [online] Available from: <https://ehtrust.org/science/research-industry-influence-emfs/> (Accessed 24 September 2019)
- 108 Maisch, Don (2006) 'Conflict of Interest and Bias in Health Advisory Committees: A case study of the WHO's EMF Task Group'. *JACNEM*, 21(1), pp. 15–17.
- 109 SRPF and Priartem (2015) 'Complaint SCENIHR opinion on health effects from electromagnetic fields'. [online] Available from: <https://www.robindustoits.org/attachment/603168/>
- 110 Moskowitz, J.M. (2019) 'The ICNIRP Cartel and the 5G Mass Experiment'. *Electromagnetic Radiation Safety*.
- 111 Ferguson, Juliet (2019) 'How much is safe?' Investigate Europe. [online] Available from: <https://www.investigate-europe.eu/publications/how-much-is-safe/> (Accessed 24 September 2019)
- 112 Powerwatch (2015) 'Powerwatch News - 02/03/2015 - New SCENIHR opinion on EMFs'. [online] Available from: <https://www.powerwatch.org.uk/news/2015-03-02-scenihr-process.asp> (Accessed 9 September 2019)
- 113 Hardell, Lennart (2017) 'World Health Organization, radiofrequency radiation and health - a hard nut to crack (Review)'. *International Journal of Oncology*, 51(2), pp. 405–413, doi:10.3892/ijo.2017.4046. [online] Available from: <http://www.spandidos-publications.com/ijo/51/2/405/abstract> (Accessed 25 September 2019)
- 114 Starkey, Sarah J. (2016) 'Inaccurate official assessment of radiofrequency safety by the Advisory Group on Non-ionising Radiation'. *Reviews on Environmental Health*, 31(4), pp. 493–503, doi:10.1515/reveh-2016-0060. [online] Available from: <https://www.degruyter.com/view/j/reveh.2016.31.issue-4/reveh-2016-0060/reveh-2016-0060.xml> (Accessed 9 September 2019)
- 115 Pockett, Susan (2019) 'Conflicts of Interest and Misleading Statements in Official Reports about the Health Consequences of Radiofrequency Radiation and Some New Measurements of Exposure Levels'. *Magnetochemistry*, 5(2), p. 31, doi:10.3390/magnetochemistry5020031. [online] Available from: <https://www.mdpi.com/2312-7481/5/2/31> (Accessed 25 September 2019)
- 116 IGAS (2006) *Evaluation des méthodes de travail scientifique de l'AFSSE, Inspection générale des affaires sociales*. [online] Available from: <https://www.robindustoits.org/attachment/69639/>
- 117 Robin des toits (2006) 'Un rapport de l'IGAS et de l'IGE met en cause l'indépendance des experts de l'AFSSE'. *Danger téléphone portable et antenne relais, danger wifi pour la santé, dangers téléphone sans-fil DECT (cancer du cerveau...)*. [online] Available from: [https://www.robindustoits.org/Un-rapport-de-l-IGAS-et-de-l-IGE-met-en-cause-l-independance-des-experts-de-l-AFSSE-2006\\_a39.html](https://www.robindustoits.org/Un-rapport-de-l-IGAS-et-de-l-IGE-met-en-cause-l-independance-des-experts-de-l-AFSSE-2006_a39.html) (Accessed 25 September 2019)
- 118 Microwave News (2010) 'Interphone Points to Long-Term Brain Tumor Risks; Interpretation Under Dispute'. *Microwave News*. [online] Available from: <https://microwavenews.com/Interphone.Main.html> (Accessed 8 October 2019)
- 119 Microwave News (2019) 'Row over Review'. *Microwave News*. [online] Available from: <https://microwavenews.com/short-takes-archive/row-over-review> (Accessed 8 October 2019)
- 120 Corporate Europe Observatory (2012) 'Conflicts on the menu'. [online] Available from: <https://corporateeurope.org/en/efsa/2012/02/conflicts-menu> (Accessed 25 September 2019)
- 121 Newman, Gem, Duffy, Catrina, Powell, Adrian, Gray, Ryan and Locklin, Jason (2012) *Position paper on electromagnetic hypersensitivity*, Bad Science Watch. [online] Available from: <https://www.badsiencewatch.ca/wp-content/uploads/2012/08/BSW-Anti-WiFi-2012-Position-Paper-UPDATED-Jan-27-2013.pdf>
- 122 Foster, Kenneth and Trottier, Lorne (2013) 'Picking Cherries in Science: The Bio-Initiative Report'. *Science-based Medicine*. [online] Available from: <https://sciencebasedmedicine.org/picking-cherries-in-science-the-bio-initiative-report/> (Accessed 25 September 2019)

- 123 BioInitiative Working Group (2012) BioInitiative 2012: A Rationale for Biologically-based Exposure Standards for Low-Intensity Electromagnetic Radiation, [online] Available from: <https://bioinitiative.org/table-of-contents/>
- 124 Sage, C. (2011) 'New 1338: Update to Sage Associates statement on smart meters'. EMFacts Consultancy. [online] Available from: <https://www.emfacts.com/2011/01/new-1338-update-to-sage-associates-statement-on-smart-meters/> (Accessed 25 September 2019)
- 125 Sage, Cindy, Carpenter, David and Hardell, Lennart (2016) 'Comments on SCENIHR: Opinion on potential health effects of exposure to electromagnetic fields, Bioelectromagnetics 36:480–484 (2015)'. Bioelectromagnetics, 37(3), pp. 190–192, doi:10.1002/bem.21949. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.21949> (Accessed 8 October 2019)
- 126 Verschaeve, Luc (2012) 'Evaluations of International Expert Group Reports on the Biological Effects of Radiofrequency Fields', in Eksim, A. (ed.), Wireless Communications and Networks - Recent Advances, IntechOpen. [online] Available from: <https://www.intechopen.com/books/wireless-communications-and-networks-recent-advances/evaluations-of-international-expert-group-reports-on-the-biological-effects-of-radiofrequency-fields> (Accessed 25 September 2019)
- 127 Microwave News (2011) 'IARC: Cell Phone Radiation Is a Possible Human Carcinogen'. Microwave News. [online] Available from: <https://microwavenews.com/news-center/iarc-cell-phone-radiation-possible-human-carcinogen> (Accessed 8 October 2019)
- 128 Stam, R. (2018) Comparison of international policies on electromagnetic fields (power frequency and radiofrequency fields), National Institute for Public Health and the Environment, the Netherlands.
- 129 Swedish Radiation Safety Authority (2017) Recent Research on EMF and Health Risk,
- 130 ANSES (2018) 'Radiofréquences, téléphonie mobile et technologies sans fil'. [online] Available from: <https://www.anses.fr/fr/content/radiofr%C3%A9quences-t%C3%A9l%C3%A9phonie-mobile-et-technologies-sans-fil> (Accessed 25 September 2019)
- 131 ANSES (2018) Hypersensibilité électromagnétique ou intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques, Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.
- 132 Hillert, L., Berglind, N., Arnetz, B. B. and Bellander, T. (2002) 'Prevalence of self-reported hypersensitivity to electric or magnetic fields in a population-based questionnaire survey.' Scandinavian journal of work, environment & health, 28(1), pp. 33–41, doi:10.5271/sjweh.644. [online] Available from: <http://europepmc.org/abstract/med/11871850> (Accessed 25 September 2019)
- 133 Dahmen, Norbert, Ghezel-Ahmadi, David and Engel, Alice (2009) 'Blood laboratory findings in patients suffering from self-perceived electromagnetic hypersensitivity (EHS)'. Bioelectromagnetics, 30(4), pp. 299–306, doi:10.1002/bem.20486. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.20486> (Accessed 25 September 2019)
- 134 Foster, Kenneth R. and Moulder, John E. (2013) 'Wi-Fi and Health: Review of Current Status of Research'. Health Physics, 105(6), p. 561, doi:10.1097/HP.0b013e31829b49bb. [online] Available from: [https://journals.lww.com/health-physics/Abstract/2013/12000/Wi\\_Fi\\_and\\_Health\\_Review\\_of\\_Current\\_Status\\_of.19.aspx](https://journals.lww.com/health-physics/Abstract/2013/12000/Wi_Fi_and_Health_Review_of_Current_Status_of.19.aspx) (Accessed 24 September 2019)
- 135 Habash, Riadh W. Y., Elwood, J. Mark, Krewski, Daniel, Lotz, W. Gregory, et al. (2009) 'Recent Advances in Research on Radiofrequency Fields and Health: 2004–2007'. Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B, 12(4), pp. 250–288, doi:10.1080/10937400903094125. [online] Available from: <https://doi.org/10.1080/10937400903094125> (Accessed 26 September 2019)
- 136 Baliatsas, Christos, Van Kamp, Irene, Bolte, John, Schipper, Maarten, et al. (2012) 'Non-specific physical symptoms and electromagnetic field exposure in the general population: Can we get more specific? A systematic review'. Environment International, 41, pp. 15–28, doi:10.1016/j.envint.2011.12.002. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412011002807> (Accessed 26 September 2019)
- 137 Rubin, G. James, Munshi, Jayati Das and Wessely, Simon (2005) 'Electromagnetic Hypersensitivity: A Systematic Review of Provocation Studies'. Psychosomatic Medicine, 67(2), p. 224, doi:10.1097/01.psy.0000155664.13300.64. [online] Available from:

[https://journals.lww.com/psychosomaticmedicine/Abstract/2005/03000/Electromagnetic\\_Hyper\\_sensitivity\\_\\_A\\_Systematic.10.aspx](https://journals.lww.com/psychosomaticmedicine/Abstract/2005/03000/Electromagnetic_Hyper_sensitivity__A_Systematic.10.aspx) (Accessed 26 September 2019)

138 Rubin, G. James, Hillert, Lena, Nieto-Hernandez, Rosa, Rongen, Eric van and Oftedal, Gunnhild (2011) 'Do people with idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields display physiological effects when exposed to electromagnetic fields? A systematic review of provocation studies'. *Bioelectromagnetics*, 32(8), pp. 593–609, doi:10.1002/bem.20690. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.20690> (Accessed 26 September 2019)

139 Furubayashi, Toshiaki, Ushiyama, Akira, Terao, Yasuo, Mizuno, Yoko, et al. (2009) 'Effects of short-term W-CDMA mobile phone base station exposure on women with or without mobile phone related symptoms'. *Bioelectromagnetics*, 30(2), pp. 100–113, doi:10.1002/bem.20446. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.20446> (Accessed 26 September 2019)

140 Rubin, G. James, Nieto-Hernandez, Rosa and Wessely, Simon (2010) 'Idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (formerly "electromagnetic hypersensitivity"): An updated systematic review of provocation studies'. *Bioelectromagnetics*, 31(1), pp. 1–11, doi:10.1002/bem.20536. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.20536> (Accessed 26 September 2019)

141 Röösl, Martin (2008) 'Radiofrequency electromagnetic field exposure and non-specific symptoms of ill health: A systematic review'. *Environmental Research*, 107(2), pp. 277–287, doi:10.1016/j.envres.2008.02.003. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935108000601> (Accessed 26 September 2019)

142 Withhöft, Michael and Rubin, G. James (2013) 'Are media warnings about the adverse health effects of modern life self-fulfilling? An experimental study on idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF)'. *Journal of Psychosomatic Research*, 74(3), pp. 206–212, doi:10.1016/j.jpsychores.2012.12.002. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022399912003352> (Accessed 26 September 2019)

143 De Luca, Chiara, Chung Sheun Thai, Jeffrey, Raskovic, Desanka, Cesareo, Eleonora, et al. (2014) 'Metabolic and Genetic Screening of Electromagnetic Hypersensitive Subjects as a Feasible Tool for Diagnostics and Intervention'. *Mediators of Inflammation*, p. , doi:10.1155/2014/924184. [online] Available from: <https://www.hindawi.com/journals/mi/2014/924184/abs/> (Accessed 26 September 2019)

144 Johansson, Amanda, Nordin, Steven, Heiden, Marina and Sandström, Monica (2010) 'Symptoms, personality traits, and stress in people with mobile phone-related symptoms and electromagnetic hypersensitivity'. *Journal of Psychosomatic Research*, 68(1), pp. 37–45, doi:10.1016/j.jpsychores.2009.06.009. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022399909002633> (Accessed 26 September 2019)

145 McCarty, David E., Carrubba, Simona, Jr, Andrew L. Chesson, II, Clifton Frilot, et al. (2011) 'Electromagnetic Hypersensitivity: Evidence for a Novel Neurological Syndrome'. *International Journal of Neuroscience*, 121(12), pp. 670–676, doi:10.3109/00207454.2011.608139. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/00207454.2011.608139> (Accessed 25 September 2019)

146 Marino, Andrew A., Carrubba, Simona and McCarty, David E. (2012) 'Response to Letter to the Editor Concerning "Electromagnetic Hypersensitivity: Evidence for a Novel Neurological Syndrome"'. *International Journal of Neuroscience*, 122(7), pp. 402–403, doi:10.3109/00207454.2011.648764. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/00207454.2011.648764> (Accessed 8 October 2019)

147 Rubin, G. James, Cleare, Anthony J. and Wessely, Simon (2012) 'Letter to the Editor: Electromagnetic Hypersensitivity'. *International Journal of Neuroscience*, 122(7), pp. 401–401, doi:10.3109/00207454.2011.648763. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/00207454.2011.648763> (Accessed 8 October 2019)

148 Marino, Andrew A. (2013) 'Electromagnetic hypersensitivity syndrome revisited again'. *International Journal of Neuroscience*, 123(8), pp. 593–594, doi:10.3109/00207454.2013.775575. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/00207454.2013.775575> (Accessed 8 October 2019)

149 Bogers, R. P., van Gils, A., Clahsen, S. C. S., Vercrujssse, W., et al. (2018) 'Individual variation in temporal relationships between exposure to radiofrequency electromagnetic fields

and non-specific physical symptoms: A new approach in studying “electrosensitivity?”. *Environment International*, 121, pp. 297–307, doi:10.1016/j.envint.2018.08.064. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412018303088> (Accessed 26 September 2019)

150 Genuis, Stephen J. and Lipp, Christopher T. (2012) ‘Electromagnetic hypersensitivity: Fact or fiction?’ *Science of The Total Environment*, 414, pp. 103–112, doi:10.1016/j.scitotenv.2011.11.008. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969711012733> (Accessed 26 September 2019)

151 Anon (2004) *Electromagnetic Hypersensitivity*, Proceedings, Prague, Czech Republic, International Workshop on EMF Hypersensitivity.

152 Rubin, G. James, Munshi, Jayati Das and Wessely, Simon (2006) ‘A Systematic Review of Treatments for Electromagnetic Hypersensitivity’. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 75(1), pp. 12–18, doi:10.1159/000089222. [online] Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/89222> (Accessed 26 September 2019)

153 Söderqvist, Fredrik, Carlberg, Michael and Hardell, Lennart (2012) ‘Review of four publications on the Danish cohort study on mobile phone subscribers and risk of brain tumors’. *Reviews on Environmental Health*, 27(1), pp. 51–58.

154 Carvajal, D. (2008) ‘Rift delays official release of study on safety of cellphones’. *The New York Times*, 29th June. [online] Available from: <https://www.nytimes.com/2008/06/29/business/worldbusiness/29iht-mobile30.1.14067234.html> (Accessed 8 October 2019)

155 Microwave News (2008) ‘Interphone: The Cracks Begin To Show’. *Microwave News*. [online] Available from: <https://microwavenews.com/news-center/interphone-cracks-begin-show> (Accessed 8 October 2019)

156 Microwave News (2009) ‘IARC Director Forces Publication Of Interphone Paper’. *Microwave News*. [online] Available from: <https://microwavenews.com/Interphone.Wild.html> (Accessed 8 October 2019)

Pendant l'enfance et l'adolescence

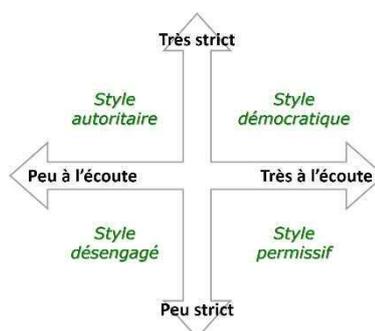
## L'éducation

**Avvertissement:** N'importe quelle approche concernant la discipline ou l'éducation reflète un système de valeur et des principes bien spécifiques concernant les relations parents-enfants. Par exemple le seul fait de vouloir promouvoir l'obéissance et la soumission d'un enfant peut être questionnable. De même l'idée de vouloir éduquer un enfant n'est pas sans poser de problèmes. Par exemple, peut-on éduquer sans endoctriner?

J'ai essayé ici d'être le plus neutre possible. C'est ensuite à chacun selon sa philosophie d'utiliser les informations présentées ici pour évaluer au mieux les avantages et les risques de ses comportements ainsi que les avantages et les risques des alternatives existantes.

## Le style parental

Les chercheurs distinguent principalement deux dimensions : l'écoute face aux besoins émotionnels de l'enfant, et l'exigence quant au respect des règles. Cela les conduit à caractériser quatre styles parentaux<sup>1,2</sup>:



- **Le style parental démocratique** (ou directif). Il est très à l'écoute des émotions et des besoins de l'enfant mais il est très strict quant au respect des règles. Il encourage aussi les enfants à être responsable, à penser par eux-mêmes et à considérer les raisons des règles existantes.
- **Le style parental autoritaire**. Il est peu à l'écoute des besoins de l'enfant mais il est très strict quant au respect des règles. Il privilégie l'obéissance absolue et la punition ou la menace pour contrôler l'enfant.
- **Le style parental permissif** (ou indulgent). Il est très à l'écoute des besoins de l'enfant mais très peu strict voir laxiste. Autrement dit, les parents sont peu enclins à faire respecter les règles.
- **Le style parental désengagé**. Il n'est ni à l'écoute des besoins de l'enfant, ni strict quant au respect des règles.

Il n'offre que peu de soutien émotionnel et ne fixe pas de limites.

**Petit point méthodologique:** Bien sûr, comme toute tentative de catégoriser le comportement humain, ces types de styles restent controversés. Pour commencer, ils sont basés sur des questionnaires qui diffèrent parfois d'une étude à l'autre pouvant causer des résultats contradictoires<sup>3</sup>. Ensuite le style du parent est identifié selon où il se situe par rapport aux autres parents étudiés. Un même parent pourrait donc tomber dans une catégorie ou une autre dépendamment d'où ils se situent par rapport à la moyenne des autres participants. Evidemment, un même parent, au cours d'une journée, peut aussi adopter plusieurs styles parentaux selon le contexte, le problème rencontré, son état de fatigue etc.... De plus, ces questionnaires ont été à l'origine conçus et mis au point avec des parents américains, de classe moyenne. Le type de questions posées, les dimensions analysées et les styles parentaux en résultant n'ont peut-être que peu de pertinence pour d'autres cultures<sup>4,5</sup>. Par exemple, dans certaines cultures, les enfants pourraient interpréter une approche autoritaire comme un signe que les parents se font du souci pour eux<sup>6,7</sup>. Enfin, il est aussi difficile d'établir des liens de causalité 100% fiables sur ces questions. Pour des raisons éthiques, aucune expérience ne peut créer deux groupes de parents au hasard, leur demander d'adopter un style parental, puis mesurer les conséquences sur l'enfant à long terme. La plupart des études à disposition se basent donc sur des corrélations en tentant de contrôler d'autres facteurs confondant comme le statut socioéconomique.

## Les conséquences des quatre styles parentaux

- Globalement, les enfants ayant été exposés à un **style parental démocratique** ont moins de problèmes comportementaux, s'intègrent mieux socialement et ont de meilleures performances scolaires. Ce style parental est celui associé aux conséquences les plus positives dans la très grande majorité des études sur le sujet<sup>17,18</sup>.

### En savoir plus:

Les enfants exposés à un style démocratique sont moins susceptibles de délinquance juvénile, de consommer des drogues et de l'alcool, ou de montrer des comportements antisociaux<sup>8-12</sup>. Ce style permet aussi de prévenir les problèmes d'agressivité et de conflit chez les enfants d'âge préscolaire<sup>13,14</sup>. En effet, les enfants exposés à ce style sont considérés plus sociaux, plus gentils et plus populaires par leurs enseignants et leurs camarades<sup>15</sup>. Ils ont aussi plus tendance à dire qu'ils écouteront l'avis de leurs parents s'il faisait face à un problème moral comparé à ceux exposés aux autres styles parentaux<sup>16</sup>.

Une des caractéristiques du style parental démocratique est qu'il est sensible et réceptif aux besoins de l'enfant. Cette approche est connue pour favoriser un attachement sécurisé<sup>19</sup>, ce qui favorise en retour de bonnes capacités à réguler ses émotions<sup>20-22</sup>, à être plus social et empathique<sup>22</sup> et à être globalement moins stressé<sup>23,24</sup>. Ainsi, les enfants exposés à des parents réceptifs et chaleureux, sont moins susceptibles de développer des troubles du comportement<sup>25-29</sup> et ont souvent de meilleures performances académiques<sup>30-35</sup>.

Une réceptivité aux besoins de l'enfant peut aussi favoriser d'autres comportements bénéfiques comme le fait de parler avec eux de leurs pensées et de leurs émotions, ce qui a été corrélé à de meilleures compétences sociales<sup>19,36-39</sup>. Ce type de « coaching émotionnel »<sup>29,40,41</sup> lors duquel l'état émotionnel de l'enfant est reconnu, accepté, verbalisé et pris au sérieux aide l'enfant à se calmer et à être moins agressif et provocateur<sup>42-44</sup> et a aussi été corrélé à de meilleures compétences sociales<sup>19,36-39</sup>. Le fait d'éviter de réprimander les enfants pour leurs erreurs intellectuelles semble

aussi les rendre plus résilients face aux problèmes qu'ils rencontrent et plus susceptibles d'apprendre de leurs erreurs<sup>45-47</sup>.

Enfin, une autre caractéristique du style démocratique est le fait d'expliquer les raisons des règles existantes. Ce type de pratique appelé aussi « **discipline inductive** » semble aider les enfants à se montrer plus empathiques, consciencieux et sociaux<sup>13,48-51</sup>. Elle a aussi été liée à de meilleures capacités de raisonnement sur les sujets moraux<sup>49,52</sup>.

- Globalement, les enfants ayant été exposés à un **style parental autoritaire** ont plus de chance d'être agressifs et provocateurs. Ils ont aussi plus de chance de souffrir d'anxiété, de dépression ou de faible estime de soi.

En savoir plus:

**A un niveau comportemental**, les enfants européens exposés à des styles parentaux autoritaires avaient plus de chance d'abuser de l'alcool à l'adolescence<sup>53,54</sup>. Un travail récent analysant plus de 1400 études scientifiques publiées sur le sujet, montre clairement qu'un contrôle sévère de l'enfant via des punitions physiques ou verbales ou via un contrôle psychologique (culpabiliser, humilier ou faire du chantage affectif) était le principal prédicteur de développement de comportements agressifs, provocateurs ou impulsifs sur le long terme<sup>18</sup>. Globalement, le style autoritaire est souvent corrélé à de faibles performances scolaires<sup>9,55,56</sup>. L'argument selon lequel ce serait les faibles performances scolaires qui font opter les parents pour un style autoritaire a été discrédité par une expérience critique sur le sujet. Dans cette expérience, la critique personnelle à la suite d'une mauvaise performance (une tactique souvent employés par les parents autoritaires) diminuait les capacités de l'enfant à résoudre les problèmes suivants<sup>45</sup>. D'autres expériences ont par ailleurs démontrés que l'on apprend mieux à la suite de feedbacks positifs que négatifs<sup>46,47</sup>, notamment si ceux-ci sont dirigés sur le processus plutôt que sur la personne, par exemple en disant « tu as très bien étudié ! » plutôt que « tu es très doué ! »<sup>45,57</sup>.

**A un niveau plus social**, quel que soit les pays étudiés (US, Chine, Chypre, Turquie, Amérique du sud, Espagne, Pays-Bas...), ces enfants semblent moins doués socialement, ils sont moins bien acceptés et appréciés par leurs camarades, et ils ont plus de chances d'être impliqués dans des conflits aussi bien en tant qu'agresseurs que victimes<sup>8,9,15,58-65</sup>.

**A un niveau plus émotionnel**, ce style parental semble augmenter les chances de souffrir de trouble psychiatriques<sup>66</sup>, émotionnels<sup>67,68</sup>, anxieux<sup>69</sup>, dépressifs<sup>70-75</sup> et d'estime de soi<sup>76,77</sup>.

- Globalement, les enfants ayant été exposés à un **style parental permissif** sont moins susceptibles d'avoir des problèmes comportementaux ou émotionnels. Ils ont cependant plus de problèmes que les enfants exposés au style démocratique et ont de plus faibles performances scolaires.

En savoir plus:

Etant donné les résultats contradictoires concernant les liens entre le style permissif et certains troubles du comportement, ceux-ci doivent être interprétés avec prudence<sup>18</sup>. Ce style semble avoir moins d'effets négatifs que le style autoritaire mais moins d'effets positifs que celui démocratique. En effet, plusieurs études sur des enfants ou des adolescents avec des parents permissifs montrent qu'ils ont une excellente estime d'eux-mêmes, un plus grand bien-être et moins de symptômes dépressifs que les enfants exposés à des styles désengagés ou autoritaires<sup>8,74,78</sup>. Toutefois, d'autres études montrent une relation entre le style permissif et de plus faibles capacités d'autorégulation tels que la capacité à se concentrer ou à contrôler ses émotions<sup>79</sup>, de plus hauts niveaux d'agressivité<sup>80,81</sup>, de consommation d'alcool<sup>18,82,83</sup>, de problèmes scolaires<sup>8</sup> et d'obésité<sup>84</sup>.

Ces résultats contradictoires pourraient s'expliquer de plusieurs manières. Alors d'un côté, une des caractéristiques du style parental permissif est qu'il est sensible et réceptif aux besoins de l'enfant. Cette approche est connue pour favoriser un attachement sécurisé<sup>19</sup>, ce qui favorise en retour les capacités de l'enfant à réguler ses émotions<sup>20-22</sup>, à être plus social et empathique<sup>22</sup>, à être globalement moins stressé<sup>23,24</sup>. Ainsi, les enfants exposés à des parents réceptifs et chaleureux, sont moins susceptibles de développer des troubles du comportement<sup>25-29</sup> et ont de meilleures performances académiques<sup>30-35</sup>. Une réceptivité aux besoins de l'enfant peut aussi favoriser d'autres comportements bénéfiques comme le fait de parler avec eux de leurs pensées et de leurs émotions, ce qui a été corrélé à de meilleures compétences sociales<sup>19,36-39</sup>. Ce « **coaching émotionnel** »<sup>29,40,41</sup>, lors duquel les émotions de l'enfant sont reconnues, acceptées, verbalisées et prises au sérieux, aide l'enfant à se calmer et à être moins agressif et provocateur<sup>42-44</sup>. Un autre comportement bénéfique est le fait d'éviter de réprimander les enfants pour leurs erreurs intellectuelles, ce qui les rend plus résilients face aux problèmes qu'ils rencontrent et plus susceptibles d'apprendre de leurs erreurs<sup>45-47</sup>.

Toutefois ce qui caractérise le style permissif, c'est aussi le **laxisme**. Alors, même si d'un côté, certaines études suggèrent qu'encourager les enfants à être indépendants favorise leur autonomie, leur capacité à résoudre des problèmes et globalement une meilleure santé mentale<sup>8,12,45,74,78,85</sup> ; d'autres études soulignent que les enfants exposés au style permissif avaient plus de chances de regarder plus de 4 heures de télévision par jour<sup>86,87</sup>, ce qui a des effets négatifs sur le développement intellectuel<sup>88-91</sup>, les résultats scolaires<sup>91-93</sup>, le langage<sup>94-98</sup>, l'attention<sup>91,99</sup>, l'agressivité<sup>100-109</sup>, l'image de soi et les comportements alimentaires<sup>110-119</sup>, l'obésité<sup>120-138</sup> et les risques cardio-vasculaires<sup>86,139-141</sup>, et l'apparition de conduites sanitaires à risque tel que le tabagisme<sup>142-148</sup>, l'alcoolisme<sup>149-156</sup>, une sexualité biaisée, précoce ou non protégée<sup>157-164</sup>, et enfin le manque de sommeil<sup>165-171</sup>. Et en effet, le laxisme parental est parfois aussi corrélé à des carences en sommeil<sup>172</sup>. Il est à noter ici qu'un manque même léger de sommeil peut avoir des conséquences négatives importantes sur la santé physique<sup>173-185</sup> et mentale<sup>180,186-193</sup>.

- Globalement, les enfants ayant été exposés à un **style parental désengagé** présentent les pires résultats aussi bien du point de vue comportemental qu'émotionnel. La plupart des délinquants juvéniles ont été exposés à ce style parental<sup>17</sup>.

### **Que se passe-t-il si les deux parents n'ont pas le même style ?**

Une étude réalisée dans un lycée américain s'est intéressée à l'effet de la cohérence entre les styles éducatifs des parents. Dans cette étude, avoir au moins un des parents adoptant un style démocratique avait un effet positif même si l'autre adoptait un style permissif ou autoritaire<sup>194</sup>. Autrement dit avoir un des parents adoptant un style démocratique était plus bénéfique que d'avoir deux parents adoptant ensemble un autre style.

### **Que se passe-t-il si l'environnement social n'a pas le même style éducatif que celui des parents ?**

Concernant le style autoritaire, plusieurs études sur des adolescents américains et au Moyen-Orient n'ont pas trouvé certaines des conséquences émotionnelles négatives de ce style<sup>8,195-197</sup>. De même, dans les milieux socioéconomiques moins favorisés, la différence entre les effets du style parental autoritaire et du style démocratique semble être atténuée<sup>198,199</sup>,

voir même parfois inversée. Ainsi, si le style autoritaire aboutissait à de plus faibles performances scolaires à Pékin<sup>61</sup> et à Taiwan<sup>201</sup>, il aboutissait à de meilleures performances chez les chinois à Hong Kong<sup>200</sup> et les chinois ayant immigré en Amérique du Nord<sup>202</sup>.

La culture environnante pourrait expliquer ces inconsistances. Certains chercheurs suggèrent que si l'enfant perçoit l'autorité comme étant la norme, il peut moins en souffrir<sup>196</sup>. La pression sociale provenant des camarades de classe pourrait aussi annuler les effets du style parental. En effet, certains groupes de camarades peuvent encourager la réussite scolaire et d'autres la diminuer. Par exemple, une étude américaine montrait que les étudiants asiatiques avaient des camarades encourageant la réussite scolaire et ils s'en sortaient en effet très bien même avec des parents autoritaires<sup>9</sup>. À l'inverse, dans cette même étude, des étudiants afro-américains tendaient à avoir des camarades rejetant les bons élèves. Ces enfants avaient alors de moins bons résultats même avec des parents éduqués, adoptant un style démocratique<sup>9</sup>.

## Références

- 1 Baumrind, Diana (1966) 'Effects of Authoritative Parental Control on Child Behavior'. *Child Development*, 37(4), p. 887.
- 2 Maccoby, E. E. and Martin, J. A. (1983) 'Socialization in the context of the family: Parent-child interaction', in Hetherington, E. M. (ed.), *Handbook of child psychology: Vol. 4: Socialization, personality and social development*, Chichester, New York, Wiley.
- 3 Osorio, A. and González-Cámara, M. (2016) 'Testing the alleged superiority of the indulgent parenting style among Spanish adolescents.' *Psicothema*, 28(4), pp. 414–420.
- 4 Kim, Kyounggho and Rohner, Ronald P. (2002) 'Parental Warmth, Control, and Involvement in Schooling: Predicting Academic Achievement among Korean American Adolescents'. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 33(2), pp. 127–140.
- 5 Chao, R. K. (1994) 'Beyond parental control and authoritarian parenting style: understanding Chinese parenting through the cultural notion of training.' *Child development*, 65(4), pp. 1111–1119.
- 6 Chao, Ruth K. (2000) 'Cultural explanations for the role of parenting in the school success of Asian-American children.', in *Resilience across contexts: Family, work, culture, and community*, Mahwah, NJ, US, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, pp. 333–363.
- 7 Chao, Ruth K (2000) 'The Parenting of Immigrant Chinese and European American Mothers: Relations Between Parenting Styles, Socialization Goals, and Parental Practices'. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 21(2), pp. 233–248.
- 8 Lamborn, Susie D., Mounts, Nina S., Steinberg, Laurence and Dornbusch, Sanford M. (1991) 'Patterns of Competence and Adjustment among Adolescents from Authoritative, Authoritarian, Indulgent, and Neglectful Families'. *Child Development*, 62(5), pp. 1049–1065.
- 9 Steinberg, Laurence, Lamborn, Susie D., Dornbusch, Sanford M. and Darling, Nancy (1992) 'Impact of Parenting Practices on Adolescent Achievement: Authoritative Parenting, School Involvement, and Encouragement to Succeed'. *Child Development*, 63(5), pp. 1266–1281.
- 10 Querido, Jane G., Warner, Tamara D. and Eyberg, Sheila M. (2002) 'Parenting Styles and Child Behavior in African American Families of Preschool Children'. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 31(2), pp. 272–277.
- 11 Benchaya, Mariana C., Bisch, Nadia K., Moreira, Tais C. and Barros, Helena M. T. (2011) 'Non-authoritative parents and impact on drug use: the perception of adolescent children'. *Jornal de Pediatria*, 0(0). [online] Available from: [http://jped.com.br/conteudo/Ing\\_resumo.asp?varArtigo=2189&cod=&idSecao=1](http://jped.com.br/conteudo/Ing_resumo.asp?varArtigo=2189&cod=&idSecao=1) (Accessed 5 September 2017)
- 12 Luyckx, Koen, Tildesley, Elizabeth A., Soenens, Bart, Andrews, Judy A., et al. (2011) 'Parenting and Trajectories of Children's Maladaptive Behaviors: A 12-Year Prospective Community Study'. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 40(3), pp. 468–478.
- 13 Choe, D. E., Olson, S.L. and Sameroff, A. J. (2013) 'The interplay of externalizing problems and physical and inductive discipline during childhood'. *Developmental Psychology*, 19(11), pp. 2029–2039.
- 14 Yamagata, Shinji, Takahashi, Yusuke, Ozaki, Koken, Fujisawa, Keiko K., et al. (2013) 'Bidirectional influences between maternal parenting and children's peer problems: a longitudinal monozygotic twin difference study'. *Developmental Science*, 16(2), pp. 249–259.
- 15 Deković, Maja and Janssens, Jan M. (1992) 'Parents' child-rearing style and child's sociometric status.' *Developmental Psychology*, 28(5), pp. 925–932.
- 16 Bednar, Dell Elaine and Fisher, Terri D. (2003) 'Peer referencing in adolescent decision making as a function of perceived parenting style'. *Adolescence*, 38(152), pp. 607–621.
- 17 Steinberg, Laurence (2001) 'We Know Some Things: Parent-Adolescent Relationships in Retrospect and Prospect'. *Journal of Research on Adolescence*, 11(1), pp. 1–19.
- 18 Pinquart, Martin (2017) 'Associations of parenting dimensions and styles with externalizing problems of children and adolescents: An updated meta-analysis.' *Developmental Psychology*, 53(5), pp. 873–932.
- 19 Meins, Elizabeth, Fernyhough, Charles, Fradley, Emma and Tuckey, Michelle (2001) 'Rethinking Maternal Sensitivity: Mothers' Comments on Infants' Mental Processes Predict Security of Attachment at 12 Months'. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42(5), pp. 637–648.
- 20 Easterbrooks, A. M., Biesecker, Gretchen and Lyons-Ruth, Karlen (2000) 'Infancy predictors of emotional availability in middle childhood: the roles of attachment security and maternal depressive symptomatology'. *Attachment & Human Development*, 2(2), pp. 170–187.
- 21 Kerns, Kathryn A., Abraham, Michelle M., Schlegelmilch, Andrew and Morgan, Theresa A. (2007) 'Mother – child attachment in later middle childhood: Assessment approaches and

- associations with mood and emotion regulation'. *Attachment & Human Development*, 9(1), pp. 33–53.
- 22 Davidov, Maayan and Grusec, Joan E. (2006) 'Untangling the Links of Parental Responsiveness to Distress and Warmth to Child Outcomes'. *Child Development*, 77(1), pp. 44–58.
- 23 Blair, C., Granger, D., Willoughby, M. and Kivlighan, K. (2006) 'Maternal Sensitivity Is Related to Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis Stress Reactivity and Regulation in Response to Emotion Challenge in 6-Month-Old Infants'. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1094(1), pp. 263–267.
- 24 Wyman, Peter A., Cowen, Emory L., Work, William C. and Parker, Gayle R. (1991) 'Developmental and family milieu correlates of resilience in urban children who have experienced major life stress'. *American Journal of Community Psychology*, 19(3), pp. 405–426.
- 25 Kok, Bethany E., Coffey, Kimberly A., Cohn, Michael A., Catalino, Lahna I., et al. (2013) 'How Positive Emotions Build Physical Health: Perceived Positive Social Connections Account for the Upward Spiral Between Positive Emotions and Vagal Tone'. *Psychological Science*, 24(7), pp. 1123–1132.
- 26 Van Zeijl, Jantien, Mesman, Judi, Van IJzendoorn, Marinus H., Bakermans-Kranenburg, Marian J., et al. (2006) 'Attachment-based intervention for enhancing sensitive discipline in mothers of 1- to 3-year-old children at risk for externalizing behavior problems: A randomized controlled trial.' *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 74(6), pp. 994–1005.
- 27 Stattin, Håkan, Enebrink, Pia, Özdemir, Metin and Giannotta, Fabrizia (2015) 'A national evaluation of parenting programs in Sweden: The short-term effects using an RCT effectiveness design.' *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 83(6), pp. 1069–1084.
- 28 Lewis-Morrarty, Erin, Degnan, Kathryn A., Chronis-Tuscano, Andrea, Pine, Daniel S., et al. (2015) 'Infant Attachment Security and Early Childhood Behavioral Inhibition Interact to Predict Adolescent Social Anxiety Symptoms'. *Child Development*, 86(2), pp. 598–613.
- 29 Havighurst, Sophie S., Wilson, Katherine R., Harley, Ann E., Kehoe, Christiane, et al. (2013) "'Tuning into Kids": Reducing Young Children's Behavior Problems Using an Emotion Coaching Parenting Program'. *Child Psychiatry & Human Development*, 44(2), pp. 247–264.
- 30 Crandell, Lisa E. and Hobson, R. Peter (1999) 'Individual Differences in Young Children's IQ: A Social-developmental Perspective'. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 40(3), pp. 455–464.
- 31 Moss, Ellen, Rousseau, Denise, Parent, Sophie, St-Laurent, Diane and Saintonge, Julie (2008) 'Correlates of Attachment at School Age: Maternal Reported Stress, Mother-Child Interaction, and Behavior Problems'. *Child Development*, 69(5), pp. 1390–1405.
- 32 Moss, Ellen and St-Laurent, Diane (2001) 'Attachment at school age and academic performance.' *Developmental Psychology*, 37(6), pp. 863–874.
- 33 Landry, Susan H., Smith, Karen E. and Swank, Paul R. (2003) 'The Importance of Parenting During Early Childhood for School-Age Development'. *Developmental Neuropsychology*, 24(2–3), pp. 559–591.
- 34 Landry, Susan H., Smith, Karen E. and Swank, Paul R. (2006) 'Responsive parenting: Establishing early foundations for social, communication, and independent problem-solving skills.' *Developmental Psychology*, 42(4), pp. 627–642.
- 35 Landry, Susan H., Smith, Karen E., Swank, Paul R. and Guttentag, Cathy (2008) 'A responsive parenting intervention: The optimal timing across early childhood for impacting maternal behaviors and child outcomes.' *Developmental Psychology*, 44(5), pp. 1335–1353.
- 36 Meins, Elizabeth and Fernyhough, Charles (1999) 'Linguistic Acquisitional Style and Mentalising Development'. *Cognitive Development*, 14(3), pp. 363–380.
- 37 Dunn, Judy, Brown, Jane, Slomkowski, Cheryl, Tesla, Caroline and Youngblade, Lise (1991) 'Young Children's Understanding of Other People's Feelings and Beliefs: Individual Differences and Their Antecedents'. *Child Development*, 62(6), pp. 1352–1366.
- 38 Adrián, Juan E., Clemente, Rosa Ana and Villanueva, Lidón (2007) 'Mothers' Use of Cognitive State Verbs in Picture-Book Reading and the Development of Children's Understanding of Mind: A Longitudinal Study'. *Child Development*, 78(4), pp. 1052–1067.
- 39 Taumoepeau, Mele and Ruffman, Ted (2008) 'Stepping Stones to Others' Minds: Maternal Talk Relates to Child Mental State Language and Emotion Understanding at 15, 24, and 33 Months'. *Child Development*, 79(2), pp. 284–302.
- 40 Ramsden, Sally R. and Hubbard, Julie A. (2002) 'Family Expressiveness and Parental Emotion Coaching: Their Role in Children's Emotion Regulation and Aggression'. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 30(6), pp. 657–667.
- 41 Durrant, Joan E., Plateau, Dominique Pierre, Ateah, Christine, Stewart-Tufescu, Ashley, et al. (2014) 'Preventing Punitive Violence: Preliminary Data on the Positive Discipline in Everyday

- Parenting (PDEP) Program'. *Canadian Journal of Community Mental Health*, 33(2), pp. 109–125.
- 42 Katz, Lynn Fainsilber and Windecker-Nelson, Bess (2004) 'Parental Meta-Emotion Philosophy in Families with Conduct-Problem Children: Links with Peer Relations'. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 32(4), pp. 385–398.
- 43 Dunsmore, Julie C., Booker, Jordan A. and Ollendick, Thomas H. (2013) 'Parental Emotion Coaching and Child Emotion Regulation as Protective Factors for Children with Oppositional Defiant Disorder: Emotion Coaching with Children with ODD'. *Social Development*, 22(3), pp. 444–466.
- 44 Greene, Ross W., Ablon, J. Stuart, Goring, Jennifer C., Raezer-Blakely, Lauren, et al. (2004) 'Effectiveness of Collaborative Problem Solving in Affectively Dysregulated Children With Oppositional-Defiant Disorder: Initial Findings'. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 72(6), pp. 1157–1164.
- 45 Kamins, Melissa L. and Dweck, Carol S. (1999) 'Person versus process praise and criticism: Implications for contingent self-worth and coping'. *Developmental Psychology*, pp. 835–847.
- 46 Schmittmann, Verena D., Visser, Ingmar and Raijmakers, Maartje E.J. (2006) 'Multiple learning modes in the development of performance on a rule-based category-learning task'. *Neuropsychologia*, 44(11), pp. 2079–2091.
- 47 van Duijvenvoorde, A. C. K., Zanolie, K., Rombouts, S. A. R. B., Raijmakers, M. E. J. and Crone, E. A. (2008) 'Evaluating the Negative or Valuing the Positive? Neural Mechanisms Supporting Feedback-Based Learning across Development'. *Journal of Neuroscience*, 28(38), pp. 9495–9503.
- 48 Patrick, Renee B. and Gibbs, John C. (2016) 'Maternal Acceptance: Its Contribution to Children's Favorable Perceptions of Discipline and Moral Identity'. *The Journal of Genetic Psychology*, 177(3), pp. 73–84.
- 49 Krevans, Julia and Gibbs, John C. (1996) 'Parents' Use of Inductive Discipline: Relations to Children's Empathy and Prosocial Behavior'. *Child Development*, 67(6), pp. 3263–3277.
- 50 Knafo, A. and Plomin, R. (n.d.) 'Parental discipline and affection and children's prosocial behavior: Genetic and environmental links'. *Journal of Personality and Social Psychology*, 90(1), pp. 147–164.
- 51 Arsenio, William and Ramos-Marcuse, Fatima (2014) 'Children's Moral Emotions, Narratives, and Aggression: Relations With Maternal Discipline and Support'. *The Journal of Genetic Psychology*, 175(6), pp. 528–546.
- 52 Kerr, David C. R., Lopez, Nestor L., Olson, Sheryl L. and Sameroff, Arnold J. (2004) 'Parental Discipline and Externalizing Behavior Problems in Early Childhood: The Roles of Moral Regulation and Child Gender'. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 32(4), pp. 369–383.
- 53 Glozah, Franklin N. (2014) 'Exploring the role of self-esteem and parenting patterns on alcohol use and abuse among adolescents'. *Health Psychology Research*, 2(3). [online] Available from: <http://www.pagepressjournals.org/index.php/hpr/article/view/hpr.2014.1898> (Accessed 7 August 2017)
- 54 Calafat, Amador, García, Fernando, Juan, Montse, Becoña, Elisardo and Fernández-Hermida, José Ramón (2014) 'Which parenting style is more protective against adolescent substance use? Evidence within the European context'. *Drug and Alcohol Dependence*, 138, pp. 185–192.
- 55 Dornbusch, Sanford M., Ritter, Philip L., Leiderman, P. Herbert, Roberts, Donald F. and Fraleigh, Michael J. (1987) 'The Relation of Parenting Style to Adolescent School Performance'. *Child Development*, 58(5), p. 1244.
- 56 Steinberg, L., Elmen, J. D. and Mounts, N. S. (1989) 'Authoritative parenting, psychosocial maturity, and academic success among adolescents'. *Child Development*, 60(6), pp. 1424–1436.
- 57 Dweck, Carol (2017) *Mindset: Changing The Way You think To Fulfil Your Potential*, Hachette UK.
- 58 Steinberg, Laurence, Lamborn, Susie D., Darling, Nancy, Mounts, Nina S. and Dornbusch, Sanford M. (1994) 'Over-Time Changes in Adjustment and Competence among Adolescents from Authoritative, Authoritarian, Indulgent, and Neglectful Families'. *Child Development*, 65(3), pp. 754–770.
- 59 Georgiou, Stelios N., Fousiani, Kyriaki, Michaelides, Michalis and Stavrinides, Panayiotis (2013) 'Cultural value orientation and authoritarian parenting as parameters of bullying and victimization at school'. *International Journal of Psychology*, 48(1), pp. 69–78.
- 60 Luk, Jeremy W., Patock-Peckham, Julie A., Medina, Mia, Terrell, Nathan, et al. (2016) 'Bullying Perpetration and Victimization as Externalizing and Internalizing Pathways: A Retrospective Study Linking Parenting Styles and Self-Esteem to Depression, Alcohol Use, and Alcohol-Related Problems'. *Substance Use & Misuse*, 51(1), pp. 113–125.

- 61 Chen, Xinyin, Dong, Qi and Zhou, Hong (1997) 'Authoritative and Authoritarian Parenting Practices and Social and School Performance in Chinese Children'. *International Journal of Behavioral Development*, 21(4), pp. 855–873.
- 62 Zhou, Qing, Eisenberg, Nancy, Wang, Yun and Reiser, Mark (2004) 'Chinese Children's Effortful Control and Dispositional Anger/Frustration: Relations to Parenting Styles and Children's Social Functioning'. *Developmental Psychology*, 40(3), pp. 352–366.
- 63 Garcia, Fernando and Gracia, Enrique (2009) 'Is always authoritative the optimum parenting style? Evidence from Spanish families'. *Adolescence*, 44(173), pp. 101–132.
- 64 Gómez-Ortiz, Olga, Romera, Eva María and Ortega-Ruiz, Rosario (2016) 'Parenting styles and bullying. The mediating role of parental psychological aggression and physical punishment'. *Child Abuse & Neglect*, 51, pp. 132–143.
- 65 Janssens, Jan M.A.M. and Deković, Maja (1997) 'Child Rearing, Prosocial Moral Reasoning, and Prosocial Behaviour'. *International Journal of Behavioral Development*, 20(3), pp. 509–527.
- 66 Yin, Ping, Hou, Xiao, Qin, Qing, Deng, Wei, et al. (2016) 'Genetic and Environmental Influences on the Mental Health of Children: A Twin Study'. *Journal of Psychosocial Nursing and Mental Health Services*, 54(8), pp. 29–34.
- 67 Chang, Lei, Schwartz, David, Dodge, Kenneth A. and McBride-Chang, Catherine (2003) 'Harsh Parenting in Relation to Child Emotion Regulation and Aggression'. *Journal of Family Psychology*, 17(4), pp. 598–606.
- 68 Wang, Li, Chen, Xinyin, Chen, Huichang, Cui, Liying and Li, Miao (2006) 'Affect and maternal parenting as predictors of adaptive and maladaptive behaviors in Chinese children'. *International Journal of Behavioral Development*, 30(2), pp. 158–166.
- 69 Wolfradt, Uwe, Hempel, Susanne and Miles, Jeremy N.V (2003) 'Perceived parenting styles, depersonalisation, anxiety and coping behaviour in adolescents'. *Personality and Individual Differences*, 34(3), pp. 521–532.
- 70 Muhtadie, Luma, Zhou, Qing, Eisenberg, Nancy and Wang, Yun (2013) 'Predicting internalizing problems in Chinese children: The unique and interactive effects of parenting and child temperament'. *Development and Psychopathology*, 25(03), pp. 653–667.
- 71 Long, E. C., Aggen, S. H., Gardner, C. and Kendler, K. S. (2015) 'Differential parenting and risk for psychopathology: a monozygotic twin difference approach'. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 50(10), pp. 1569–1576.
- 72 Calzada, Esther, Barajas-Gonzalez, R. Gabriela, Huang, Keng-Yen and Brotman, Laurie (2017) 'Early Childhood Internalizing Problems in Mexican- and Dominican-Origin Children: The Role of Cultural Socialization and Parenting Practices'. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 46(4), pp. 551–562.
- 73 King, Keith A., Vidourek, Rebecca A. and Merianos, Ashley L. (2016) 'Authoritarian parenting and youth depression: Results from a national study'. *Journal of Prevention & Intervention in the Community*, 44(2), pp. 130–139.
- 74 Rothrauff, T. C., Cooney, T. M. and An, J. S. (2009) 'Remembered Parenting Styles and Adjustment in Middle and Late Adulthood'. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 64B(1), pp. 137–146.
- 75 Lipps, Garth, Lowe, Gillian A, Gibson, Roger C, Halliday, Sharon, et al. (2012) 'Parenting and depressive symptoms among adolescents in four Caribbean societies'. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 6(1), p. 31.
- 76 Martínez, Isabel and García, José Fernando (2007) 'Impact of Parenting Styles on Adolescents' Self-Esteem and Internalization of Values in Spain'. *The Spanish journal of psychology*, 10(02), pp. 338–348.
- 77 Martínez, Isabel and García, José Fernando (2008) 'Internalization of values and self-esteem among Brazilian teenagers from authoritative, indulgent, authoritarian, and neglectful homes'. *Adolescence*, 43(169), pp. 13–29.
- 78 Türkel, Yeşim Deniz and Tezer, Esin (2008) 'Parenting Styles and Learned Resourcefulness of Turkish Adolescents'. *Adolescence*, 43(169), pp. 143–152.
- 79 Piotrowski, Jessica Taylor, Lapiere, Matthew A. and Linebarger, Deborah L. (2013) 'Investigating Correlates of Self-Regulation in Early Childhood with a Representative Sample of English-Speaking American Families'. *Journal of Child and Family Studies*, 22(3), pp. 423–436.
- 80 Underwood, Marion K., Beron, Kurt J. and Rosen, Lisa H. (2009) 'Continuity and change in social and physical aggression from middle childhood through early adolescence'. *Aggressive Behavior*, 35(5), pp. 357–375.
- 81 Miller, J. M., Dilorio, C. and Dudley, W. (2002) 'Parenting style and adolescent's reaction to conflict: is there a relationship?' *Journal of Adolescent Health*, 31, pp. 463–468.

- 82 Weiss, Laura H. and Schwarz, J. Conrad (1996) 'The Relationship between Parenting Types and Older Adolescents' Personality, Academic Achievement, Adjustment, and Substance Use'. *Child Development*, 67(5), pp. 2101–2114.
- 83 Reimuller, Alison, Hussong, Andrea and Ennett, Susan T. (2011) 'The Influence of Alcohol-Specific Communication on Adolescent Alcohol Use and Alcohol-Related Consequences'. *Prevention Science*, 12(4), pp. 389–400.
- 84 Sleddens, Ester F. C., Gerards, Sanne M. P. L., Thijs, Carel, de Vries, Nanne K. and Kremers, Stef P. J. (2011) 'General parenting, childhood overweight and obesity-inducing behaviors: a review'. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(2–2), pp. e12–e27.
- 85 Pratt, Michael W., Kerig, Patricia, Cowan, Philip A. and Cowan, Carolyn Pape (1988) 'Mothers and fathers teaching 3-year-olds: Authoritative parenting and adult scaffolding of young children's learning'. *Developmental Psychology*, 24(6), pp. 832–839.
- 86 Jago, R., Davison, K. K., Thompson, J. L., Page, A. S., et al. (2011) 'Parental Sedentary Restriction, Maternal Parenting Style, and Television Viewing Among 10- to 11-Year-Olds'. *PEDIATRICS*. [online] Available from: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2010-3664> (Accessed 8 August 2017)
- 87 Flint-Bretler, O., Shochat, T. and Tzischinsky, O. (2013) 'The effects of a parental intervention on electronic media exposure and sleep patterns in adolescents'. *Sleep Medicine*, 14, pp. e126–e127.
- 88 Schmidt, Marie Evans, Pempek, Tiffany A., Kirkorian, Heather L., Lund, Anne Frankenfield and Anderson, Daniel R. (2008) 'The Effects of Background Television on the Toy Play Behavior of Very Young Children'. *Child Development*, 79(4), pp. 1137–1151.
- 89 Wright, John C., Huston, Aletha C., Murphy, Kimberlee C., St. Peters, Michelle, et al. (2001) 'The Relations of Early Television Viewing to School Readiness and Vocabulary of Children from Low-Income Families: The Early Window Project'. *Child Development*, 72(5), pp. 1347–1366.
- 90 Gadberry, Sharon (1980) 'Effects of restricting first graders' TV-viewing on leisure time use, IQ change, and cognitive style'. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 1(1), pp. 45–57.
- 91 Johnson, Jeffrey G., Cohen, Patricia, Kasen, Stephanie and Brook, Judith S. (2007) 'Extensive Television Viewing and the Development of Attention and Learning Difficulties During Adolescence'. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 161(5), p. 480.
- 92 Sharif, Iman, Wills, Thomas A. and Sargent, James D. (2010) 'Effect of Visual Media Use on School Performance: A Prospective Study'. *Journal of Adolescent Health*, 46(1), pp. 52–61.
- 93 Shin, Nary (2004) 'Exploring Pathways From Television Viewing to Academic Achievement in School Age Children'. *The Journal of Genetic Psychology*, 165(4), pp. 367–382.
- 94 Zimmerman, Frederick J., Christakis, Dimitri A. and Meltzoff, Andrew N. (2007) 'Associations between Media Viewing and Language Development in Children Under Age 2 Years'. *The Journal of Pediatrics*, 151(4), pp. 364–368.
- 95 Chonchaiya, Weerasak and Pruksananonda, Chandhita (2008) 'Television viewing associates with delayed language development'. *Acta Paediatrica*, 97(7), pp. 977–982.
- 96 Tanimura, Masako, Okuma, Kanako and Kyoshima, Kayoko (2007) 'Television Viewing, Reduced Parental Utterance, and Delayed Speech Development in Infants and Young Children'. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 161(6), p. 618.
- 97 Vandewater, E. A. (2006) 'Time Well Spent? Relating Television Use to Children's Free-Time Activities'. *PEDIATRICS*, 117(2), pp. e181–e191.
- 98 Christakis, Dimitri A., Gilkerson, Jill, Richards, Jeffrey A., Zimmerman, Frederick J., et al. (2009) 'Audible Television and Decreased Adult Words, Infant Vocalizations, and Conversational Turns: A Population-Based Study'. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 163(6), p. 554.
- 99 Christakis, D. A., Zimmerman, F. J., DiGiuseppe, D. L. and McCarty, C. A. (2004) 'Early Television Exposure and Subsequent Attentional Problems in Children'. *PEDIATRICS*, 113(4), pp. 708–713.
- 100 Anderson, C. A. (2002) 'PSYCHOLOGY: The Effects of Media Violence on Society'. *Science*, 295(5564), pp. 2377–2379.
- 101 Anderson, Craig A., Berkowitz, Leonard, Donnerstein, Edward, Huesmann, L. Rowell, et al. (2003) 'The Influence of Media Violence on Youth'. *Psychological Science in the Public Interest*, 4(3), pp. 81–110.
- 102 Huesmann, L. Rowell (2007) 'The Impact of Electronic Media Violence: Scientific Theory and Research'. *Journal of Adolescent Health*, 41(6), pp. S6–S13.
- 103 Huesmann, L. Rowell and Taylor, Laramie D. (2006) 'The role of media violence in violent behavior'. *Annual Review of Public Health*, 27(1), pp. 393–415.

- 104 Strasburger, Victor C. (2006) 'Risky Business: What Primary Care Practitioners Need to Know About the Influence of the Media on Adolescents'. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, 33(2), pp. 317–348.
- 105 Strasburger, V. C. (2007) 'Go Ahead Punk, Make My Day: It's Time for Pediatricians to Take Action Against Media Violence'. *PEDIATRICS*, 119(6), pp. e1398–e1399.
- 106 Murray, John P., Liotti, Mario, Ingmundson, Paul T., Mayberg, Helen S., et al. (2006) 'Children's Brain Activations While Viewing Televised Violence Revealed by fMRI'. *Media Psychology*, 8(1), pp. 25–37.
- 107 Kelly, Christopher R., Grinband, Jack and Hirsch, Joy (2007) 'Repeated Exposure to Media Violence Is Associated with Diminished Response in an Inhibitory Frontolimbic Network' Greene, E. (ed.). *PLoS ONE*, 2(12), p. e1268.
- 108 Strenziok, Maren, Krueger, Frank, Pulaski, Sarah J., Openshaw, Anne E., et al. (2010) 'Lower Lateral Orbitofrontal Cortex Density Associated With More Frequent Exposure to Television and Movie Violence in Male Adolescents'. *Journal of Adolescent Health*, 46(6), pp. 607–609.
- 109 Strenziok, Maren, Krueger, Frank, Deshpande, Gopikrishna, Lenroot, Rhoshel K., et al. (2011) 'Fronto-parietal regulation of media violence exposure in adolescents: a multi-method study'. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 6(5), pp. 537–547.
- 110 Barr-Anderson, D. J., van den Berg, P., Neumark-Sztainer, D. and Story, M. (2008) 'Characteristics Associated With Older Adolescents Who Have a Television in Their Bedrooms'. *PEDIATRICS*, 121(4), pp. 718–724.
- 111 Hawkins, Nicole, Richards, P. Scott, Granley, H. Mac and Stein, David M. (2004) 'The Impact of Exposure to the Thin-Ideal Media Image on Women'. *Eating Disorders*, 12(1), pp. 35–50.
- 112 Paxton, Susan J., Neumark-Sztainer, Dianne, Hannan, Peter J. and Eisenberg, Marla E. (2006) 'Body Dissatisfaction Prospectively Predicts Depressive Mood and Low Self-Esteem in Adolescent Girls and Boys'. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 35(4), pp. 539–549.
- 113 Hogan, Marjorie J. and Strasburger, Victor C. (2008) 'Body image, eating disorders, and the media'. *Adolescent Medicine: State of the Art Reviews*, 19(3), pp. 521–546, x–xi.
- 114 Spettigue, Wendy and Henderson, Katherine A. (2004) 'Eating Disorders and the Role of the Media'. *The Canadian child and adolescent psychiatry review*, 13(1), pp. 16–19.
- 115 Neumark-Sztainer, Dianne, Paxton, Susan J., Hannan, Peter J., Haines, Jess and Story, Mary (2006) 'Does Body Satisfaction Matter? Five-year Longitudinal Associations between Body Satisfaction and Health Behaviors in Adolescent Females and Males'. *Journal of Adolescent Health*, 39(2), pp. 244–251.
- 116 Stice, Eric and Shaw, Heather E (2002) 'Role of body dissatisfaction in the onset and maintenance of eating pathology'. *Journal of Psychosomatic Research*, 53(5), pp. 985–993.
- 117 Calado, María, Lameiras, María, Sepulveda, Ana R., Rodríguez, Yolanda and Carrera, María V. (2010) 'The mass media exposure and disordered eating behaviours in Spanish secondary students'. *European Eating Disorders Review*, 18(5), pp. 417–427.
- 118 Moriarty, Cortney M. and Harrison, Kristen (2008) 'Television Exposure and Disordered Eating Among Children: A Longitudinal Panel Study'. *Journal of Communication*, 58(2), pp. 361–381.
- 119 Harrison, K and Cantor, J (1997) 'The relationship between media consumption and eating disorders'. *Journal of Communication*, 47(1), pp. 40–67.
- 120 Hancox, R J and Poulton, R (2006) 'Watching television is associated with childhood obesity: but is it clinically important?' *International Journal of Obesity*, 30(1), pp. 171–175.
- 121 Morgenstern, Matthis, Sargent, James D. and Hanewinkel, Reiner (2009) 'Relation Between Socioeconomic Status and Body Mass Index: Evidence of an Indirect Path via Television Use'. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 163(8). [online] Available from: <http://archpedi.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archpediatrics.2009.78> (Accessed 8 August 2017)
- 122 Jackson, D. M, Djafarian, K., Stewart, J. and Speakman, J. R (2009) 'Increased television viewing is associated with elevated body fatness but not with lower total energy expenditure in children'. *American Journal of Clinical Nutrition*, 89, pp. 1031–1036.
- 123 Foster, Jill A., Gore, Stacy A. and West, Delia Smith (2006) 'Altering TV Viewing Habits: An Unexplored Strategy for Adult Obesity Intervention?' *American Journal of Health Behavior*, 30(1), pp. 3–14.
- 124 Utter, Jennifer, Scragg, Robert and Schaaf, David (2006) 'Associations between television viewing and consumption of commonly advertised foods among New Zealand children and

young adolescents'. *Public Health Nutrition*, 9(05). [online] Available from: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S1368980006001017](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1368980006001017) (Accessed 8 August 2017)

125 Bowman, Shanthy A (2006) 'Television-Viewing Characteristics of Adults: Correlations to Eating Practices and Overweight and Health Status'. *Preventing Chronic Disease*, 3(2). [online] Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1563980/> (Accessed 8 August 2017)

126 Kuepper-Nybelen, J (2005) 'Major differences in prevalence of overweight according to nationality in preschool children living in Germany: determinants and public health implications'. *Archives of Disease in Childhood*, 90(4), pp. 359–363.

127 Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Boyce, W. F., Vereecken, C., et al. (2005) 'Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns'. *Obesity Reviews*, 6(2), pp. 123–132.

128 Janssen, Ian, Katzmarzyk, Peter T., Boyce, William F., King, Matthew A. and Pickett, William (2004) 'Overweight and obesity in Canadian adolescents and their associations with dietary habits and physical activity patterns'. *Journal of Adolescent Health*, 35(5), pp. 360–367.

129 Crespo, Carlos J., Smit, Ellen, Troiano, Richard P., Bartlett, Susan J., et al. (2001) 'Television Watching, Energy Intake, and Obesity in US Children: Results From the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994'. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 155(3), p. 360.

130 Andersen, Ross E., Crespo, Carlos J., Bartlett, Susan J., Cheskin, Lawrence J. and Pratt, Michael (1998) 'Relationship of Physical Activity and Television Watching With Body Weight and Level of Fatness Among Children: Results From the Third National Health and Nutrition Examination Survey'. *JAMA*, 279(12), p. 938.

131 Obarzanek, E., Schreiber, G. B., Crawford, P. B., Goldman, S. R., et al. (1994) 'Energy intake and physical activity in relation to indexes of body fat: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study.' *The American Journal of Clinical Nutrition*, 60(1), pp. 15–22.

132 Dietz, William H. and Gortmaker, Steven L. (1985) 'Do We Fatten Our Children at the Television Set? Obesity and Television Viewing in Children and Adolescents'. *Pediatrics*, 75(5), pp. 807–812.

133 Gortmaker, Steven L. (1996) 'Television Viewing as a Cause of Increasing Obesity Among Children in the United States, 1986-1990'. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 150(4), p. 356.

134 Lumeng, Julie C., Rahnema, Sahand, Appugliese, Danielle, Kaciroti, Niko and Bradley, Robert H. (2006) 'Television Exposure and Overweight Risk in Preschoolers'. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 160(4), p. 417.

135 Epstein, Leonard H., Roemmich, James N., Robinson, Jodie L., Paluch, Rocco A., et al. (2008) 'A Randomized Trial of the Effects of Reducing Television Viewing and Computer Use on Body Mass Index in Young Children'. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 162(3), p. 239.

136 Doak, C. M., Visscher, T. L. S., Renders, C. M. and Seidell, J. C. (2006) 'The prevention of overweight and obesity in children and adolescents: a review of interventions and programmes'. *Obesity Reviews*, 7(1), pp. 111–136.

137 Robinson, Thomas N. (1999) 'Reducing Children's Television Viewing to Prevent Obesity: A Randomized Controlled Trial'. *JAMA*, 282(16), p. 1561.

138 Landhuis, E. C., Poulton, Richie, Welch, David and Hancox, Robert J. (2008) 'Programming Obesity and Poor Fitness: The Long-term Impact of Childhood Television'. *Obesity*, 16(6), pp. 1457–1459.

139 Thorp, A. A., Healy, G. N., Owen, N., Salmon, J., et al. (2010) 'Deleterious Associations of Sitting Time and Television Viewing Time With Cardiometabolic Risk Biomarkers: Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle (AusDiab) study 2004-2005'. *Diabetes Care*, 33(2), pp. 327–334.

140 Wijndaele, Katrien, Healy, Genevieve N., Dunstan, David W., Barnett, Adrian G., et al. (2010) 'Increased Cardiometabolic Risk Is Associated with Increased TV Viewing Time'. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(8), pp. 1511–1518.

141 Wijndaele, Katrien, Brage, Søren, Besson, Hervé, Khaw, Kay-Tee, et al. (2011) 'Television viewing time independently predicts all-cause and cardiovascular mortality: the EPIC Norfolk Study'. *International Journal of Epidemiology*, 40(1), pp. 150–159.

142 Gidwani, P. P., Sobol, A., DeJong, W., Perrin, J. M. and Gortmaker, S. L. (2002) 'Television Viewing and Initiation of Smoking Among Youth'. *PEDIATRICS*, 110(3), pp. 505–508.

- 143 Hancox, Robert J, Milne, Barry J and Poulton, Richie (2004) 'Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study'. *The Lancet*, 364(9430), pp. 257–262.
- 144 Goldberg, Marvin E. (2003) 'American Media and the Smoking-related Behaviors of Asian Adolescents'. *Journal of Advertising Research*, 43(1), pp. 2–11.
- 145 Laugesen, Murray, Scragg, Robert, Wellman, Robert J. and DiFranza, Joseph R. (2007) 'R-rated film viewing and adolescent smoking'. *Preventive Medicine*, 45(6), pp. 454–459.
- 146 Thrasher, James F., Jackson, Christine, Arillo-Santillán, Edna and Sargent, James D. (2008) 'Exposure to Smoking Imagery in Popular Films and Adolescent Smoking in Mexico'. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(2), pp. 95–102.
- 147 Hunt, K., Sweeting, H., Sargent, J., Lewars, H., et al. (2008) 'An examination of the association between seeing smoking in films and tobacco use in young adults in the west of Scotland: cross-sectional study'. *Health Education Research*, 24(1), pp. 22–31.
- 148 Song, Anna V., Ling, Pamela M., Neilands, Torsten B. and Glantz, Stanton A. (2007) 'Smoking in Movies and Increased Smoking Among Young Adults'. *American Journal of Preventive Medicine*, 33(5), pp. 396–403.
- 149 Connolly, Gary M., Casswell, Sally, Zhang, Jia-Fang and Silva, Phil A. (1994) 'Alcohol in the mass media and drinking by adolescents: a longitudinal study'. *Addiction*, 89(10), pp. 1255–1263.
- 150 Robinson, Thomas N., Chen, Helen L. and Killen, Joel D. (1998) 'Television and Music Video Exposure and Risk of Adolescent Alcohol Use'. *Pediatrics*, 102(5), pp. e54–e54.
- 151 Anderson, P., de Bruijn, A., Angus, K., Gordon, R. and Hastings, G. (2009) 'Impact of Alcohol Advertising and Media Exposure on Adolescent Alcohol Use: A Systematic Review of Longitudinal Studies'. *Alcohol and Alcoholism*, 44(3), pp. 229–243.
- 152 Tanski, Susanne E., Dal Cin, Sonya, Stoolmiller, Mike and Sargent, James D. (2010) 'Parental R-Rated Movie Restriction and Early-Onset Alcohol Use\*'. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 71(3), pp. 452–459.
- 153 Dalton, M. A., Adachi-Mejia, A. M., Longacre, M. R., Titus-Ernstoff, L. T., et al. (2006) 'Parental Rules and Monitoring of Children's Movie Viewing Associated With Children's Risk for Smoking and Drinking'. *PEDIATRICS*, 118(5), pp. 1932–1942.
- 154 Jackson, Christine, Brown, Jane D. and L'Engle, Kelly L. (2007) 'R-Rated Movies, Bedroom Televisions, and Initiation of Smoking by White and Black Adolescents'. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 161(3), p. 260.
- 155 Hanewinkel, Reiner, Morgenstern, Matthias, Tanski, Susanne E. and Sargent, James D. (2008) 'Longitudinal study of parental movie restriction on teen smoking and drinking in Germany'. *Addiction*, 103(10), pp. 1722–1730.
- 156 Sargent, J. D. (2004) 'Effect of Parental R-Rated Movie Restriction on Adolescent Smoking Initiation: A Prospective Study'. *Pediatrics*, 114(1), pp. 149–156.
- 157 Ashby, Sarah L., Arcari, Christine M. and Edmonson, M. Bruce (2006) 'Television Viewing and Risk of Sexual Initiation by Young Adolescents'. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 160(4), p. 375.
- 158 Brown, J. D. (2006) 'Sexy Media Matter: Exposure to Sexual Content in Music, Movies, Television, and Magazines Predicts Black and White Adolescents' Sexual Behavior'. *Pediatrics*, 117(4), pp. 1018–1027.
- 159 Chandra, A., Martino, S. C., Collins, R. L., Elliott, M. N., et al. (2008) 'Does Watching Sex on Television Predict Teen Pregnancy? Findings From a National Longitudinal Survey of Youth'. *PEDIATRICS*, 122(5), pp. 1047–1054.
- 160 Collins, R. L. (2004) 'Watching Sex on Television Predicts Adolescent Initiation of Sexual Behavior'. *PEDIATRICS*, 114(3), pp. e280–e289.
- 161 Price, Myeshia N. and Hyde, Janet Shibley (2009) 'When Two Isn't Better Than One: Predictors of Early Sexual Activity in Adolescence Using a Cumulative Risk Model'. *Journal of Youth and Adolescence*, 38(8), pp. 1059–1071.
- 162 Sandfort, Theo G.M., Orr, Mark, Hirsch, Jennifer S. and Santelli, John (2008) 'Long-Term Health Correlates of Timing of Sexual Debut: Results From a National US Study'. *American Journal of Public Health*, 98(1), pp. 155–161.
- 163 Santelli, John S., Brener, Nancy D., Lowry, Richard, Bhatt, Amita and Zabin, Laurie S. (1998) 'Multiple Sexual Partners Among U.S. Adolescents and Young Adults'. *Family Planning Perspectives*, 30(6), p. 271.
- 164 Witt, Susan D. (2000) 'The Influence of Television on Children's Gender Role Socialization'. *Childhood Education*, 76(5), pp. 322–24.

- 165 Johnson, Jeffrey G., Cohen, Patricia, Kasen, Stephanie, First, Michael B. and Brook, Judith S. (2004) 'Association Between Television Viewing and Sleep Problems During Adolescence and Early Adulthood'. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 158(6), p. 562.
- 166 Li, Shenghui, Jin, Xinming, Wu, Shenghu, Jiang, Fan, et al. (2007) 'The Impact of Media Use on Sleep Patterns and Sleep Disorders among School-Aged Children in China'. *Sleep*, 30(3), pp. 361–367.
- 167 Owens, Judith, Maxim, Rolanda, McGuinn, Melissa, Nobile, Chantelle, et al. (1999) 'Television-viewing Habits and Sleep Disturbance in School Children'. *Pediatrics*, 104(3), pp. e27–e27.
- 168 Paavonen, E. Juulia, Pennonen, Marjo, Roine, Mira, Valkonen, Satu and Lahikainen, Anja Riitta (2006) 'TV exposure associated with sleep disturbances in 5- to 6-year-old children'. *Journal of Sleep Research*, 15(2), pp. 154–161.
- 169 Sadeh, Avi, Gruber, Reut and Raviv, Amiram (2003) 'The Effects of Sleep Restriction and Extension on School-Age Children: What a Difference an Hour Makes'. *Child Development*, 74(2), pp. 444–455.
- 170 Wolfson, Amy R and Carskadon, Mary A (2003) 'Understanding adolescent's sleep patterns and school performance: a critical appraisal'. *Sleep Medicine Reviews*, 7(6), pp. 491–506.
- 171 Asaoka, Shoichi, Fukuda, Kazuhiko, Tsutsui, Yuji and Yamazaki, Katuo (2007) 'Does television viewing cause delayed and/or irregular sleep/wake patterns?' *Sleep and Biological Rhythms*, 5(1), pp. 23–27.
- 172 Owens-Stively, Judith, Frank, Natalie, Smith, Adina, Hagino, Owen, et al. (1997) 'Child temperament, parenting discipline style, and daytime behavior in childhood sleep disorders.' *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 18(5), pp. 314–321.
- 173 Hitze, B, Bosy-Westphal, A, Bielfeldt, F, Settler, U, et al. (2009) 'Determinants and impact of sleep duration in children and adolescents: data of the Kiel Obesity Prevention Study'. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63(6), pp. 739–746.
- 174 Nixon, Gillian M., Thompson, John M. D., Han, Dug Yeo, Becroft, David M., et al. (2008) 'Short Sleep Duration in Middle Childhood: Risk Factors and Consequences'. *Sleep*, 31(1), pp. 71–78.
- 175 Spiegel, Karine (2008) 'Sleep loss as a risk factor for obesity and diabetes'. *International Journal of Pediatric Obesity*, 3, pp. 27–28.
- 176 Spiegel, K. (2005) 'Sleep loss: a novel risk factor for insulin resistance and Type 2 diabetes'. *Journal of Applied Physiology*, 99(5), pp. 2008–2019.
- 177 Taveras, Elsie M., Rifas-Shiman, Sheryl L., Oken, Emily, Gunderson, Erica P. and Gillman, Matthew W. (2008) 'Short Sleep Duration in Infancy and Risk of Childhood Overweight'. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 162(4), p. 305.
- 178 von Kries, R, Toschke, A M, Wurmser, H, Sauerwald, T and Koletzko, B (2002) 'Reduced risk for overweight and obesity in 5- and 6-y-old children by duration of sleep—a cross-sectional study'. *International Journal of Obesity*, 26(5), pp. 710–716.
- 179 Gangwisch, J. E., Heymsfield, S. B., Boden-Albala, B., Buijs, R. M., et al. (2006) 'Short Sleep Duration as a Risk Factor for Hypertension: Analyses of the First National Health and Nutrition Examination Survey'. *Hypertension*, 47(5), pp. 833–839.
- 180 Gangwisch, James E., Babiss, Lindsay A., Malaspina, Dolores, Turner, Blake J., et al. (2010) 'Earlier Parental Set Bedtimes as a Protective Factor Against Depression and Suicidal Ideation'. *Sleep*, 33(1), pp. 97–106.
- 181 Gottlieb, Daniel J., Redline, Susan, Nieto, F. Javier, Baldwin, Carol M., et al. (2006) 'Association of Usual Sleep Duration With Hypertension: The Sleep Heart Health Study'. *Sleep*, 29(8), pp. 1009–1014.
- 182 Bryant, Penelope A., Trinder, John and Curtis, Nigel (2004) 'Sick and tired: does sleep have a vital role in the immune system?' *Nature Reviews Immunology*, 4(6), pp. 457–467.
- 183 Irwin, M, Mascovich, A, Gillin, J C, Willoughby, R, et al. (1994) 'Partial sleep deprivation reduces natural killer cell activity in humans.'. *Psychosomatic Medicine*, 56(6), pp. 493–498.
- 184 Kakizaki, M, Kuriyama, S, Sone, T, Ohmori-Matsuda, K, et al. (2008) 'Sleep duration and the risk of breast cancer: the Ohsaki Cohort Study'. *British Journal of Cancer*, 99(9), pp. 1502–1505.
- 185 Sephton, Sandra and Spiegel, David (2003) 'Circadian disruption in cancer: a neuroendocrine-immune pathway from stress to disease?' *Brain, Behavior, and Immunity*, 17(5), pp. 321–328.
- 186 Peirano, Patricio D and Algarín, Cecilia R (2007) 'Sleep in brain development'. *Biological Research*, 40(4). [online] Available from:

[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-97602007000500008&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-97602007000500008&lng=en&nrm=iso&tlng=en) (Accessed 8 August 2017)

- 187 Liu, Xianchen (2004) 'Sleep and Adolescent Suicidal Behavior'. *Sleep*, 27(7), pp. 1351–1358.
- 188 Roehrs, T., Hyde, M., Blaisdell, B., Greenwald, M. and Roth, T. (2006) 'Sleep loss and REM sleep loss are hyperalgesic.' *Sleep*, 29(2), pp. 145–151.
- 189 O'Brien, Louise M. (2009) 'The Neurocognitive Effects of Sleep Disruption in Children and Adolescents'. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 18(4), pp. 813–823.
- 190 Fallone, Gahan, Owens, Judith A. and Deane, Jennifer (2002) 'Sleepiness in children and adolescents: clinical implications'. *Sleep Medicine Reviews*, 6(4), pp. 287–306.
- 191 Dahl, Ronald E. (1996) 'The impact of inadequate sleep on children's daytime cognitive function'. *Seminars in Pediatric Neurology*, 3(1), pp. 44–50.
- 192 Hoffman, Kari L and McNaughton, Bruce L (2002) 'Sleep on it: cortical reorganization after-the-fact'. *Trends in Neurosciences*, 25(1), pp. 1–2.
- 193 Maquet, P. (2001) 'The Role of Sleep in Learning and Memory'. *Science*, 294(5544), pp. 1048–1052.
- 194 Fletcher, Anne C., Steinberg, Laurence and Sellers, Elizabeth B. (1999) 'Adolescents' Well-Being as a Function of Perceived Interparental Consistency'. *Journal of Marriage and the Family*, 61(3), p. 599.
- 195 Steinberg, Laurence, Blatt-Eisengart, Ilana and Cauffman, Elizabeth (2006) 'Patterns of Competence and Adjustment Among Adolescents from Authoritative, Authoritarian, Indulgent, and Neglectful Homes: A Replication in a Sample of Serious Juvenile Offenders'. *Journal of Research on Adolescence*, 16(1), pp. 47–58.
- 196 Dwairy, Marwan (2004) 'Parenting Styles and Mental Health of Palestinian–Arab Adolescents in Israel'. *Transcultural Psychiatry*, 41(2), pp. 233–252.
- 197 Dwairy, Marwan and Menshar, Kariman E. (2006) 'Parenting style, individuation, and mental health of Egyptian adolescents'. *Journal of Adolescence*, 29(1), pp. 103–117.
- 198 Lamborn, Susie D., Dornbusch, Sanford M. and Steinberg, Laurence (1996) 'Ethnicity and Community Context as Moderators of the Relations between Family Decision Making and Adolescent Adjustment'. *Child Development*, 67(2), pp. 283–301.
- 199 Hoff, Erika, Laursen, Brett and Tardif, Twila (2002) 'Socioeconomic status and parenting.', in *Handbook of parenting: Biology and ecology of parenting, Vol. 2, 2nd ed.*, Mahwah, NJ, US, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, pp. 231–252.
- 200 Leung, Kwok, Lau, Sing and Lam, Wai-Lim (1998) 'Parenting Styles and Academic Achievement: A Cross-Cultural Study'. *Merrill-Palmer Quarterly*, 44(2), pp. 157–172.
- 201 Pong, Suet-ling, Johnston, Jamie and Chen, Vivien (2010) 'Authoritarian Parenting and Asian Adolescent School Performance: Insights from the US and Taiwan'. *International Journal of Behavioral Development*, 34(1), pp. 62–72.
- 202 Chao, Ruth K. (2001) 'Extending Research on the Consequences of Parenting Style for Chinese Americans and European Americans'. *Child Development*, 72(6), pp. 1832–1843.

## Le temps-mort

Le temps-mort consiste généralement à isoler l'enfant dans le coin de la pièce, sur une chaise dédiée, ou encore dans sa chambre pour une période de 4-5 minutes ou jusqu'à ce que l'enfant se soit calmé. Le but recherché est une situation ennuyeuse sans stimulation et sans attention de la part de son entourage.

Les approches utilisant le temps-mort sont souvent inspirées du « modèle Hanf »<sup>1</sup>. Elles ont comme points communs (1) d'encourager les parents à féliciter et à porter de l'attention aux comportements coopératifs de l'enfant, (2) à poser des limites et des règles claires et (3) à appliquer des conséquences non violentes comme un temps-mort de 4-5 minutes (ou parfois la confiscation d'objet) en cas de non-respect de ces règles. Les interventions connues qui ont montrées leur efficacité sur des enfants à partir de 1 an sont le « programme de parentalité positive » (*Positive Parenting Program*, connue aussi comme le triple P)<sup>2-4</sup>; « les années incroyables » (*The Incredible Years*)<sup>5,6</sup> ou encore la thérapie d'interaction parent-enfant (*Parent-Child Interaction*)<sup>7-11</sup>. Dans tous ces programmes, l'utilisation adéquate du temps-mort s'avère efficace pour obtenir l'obéissance aux règles de la part de l'enfant.

### **Inquiétudes et précisions concernant la méthode du temps-mort**

La méthode du temps-mort peut poser **plusieurs inquiétudes** :

- La punition ne règle pas le problème sous-jacent. Par exemple un refus de faire ses devoirs peut indiquer des troubles de l'apprentissage, une anxiété, un manque de compréhension, ou une réponse émotionnelle à un évènement de la journée qui n'a rien à voir avec le devoir en question. Le fait d'isoler l'enfant ou de lui confisquer quelque chose ne va alors pas l'aider à résoudre ce type de problème ou à réussir à l'école, même s'il finit par faire ses devoirs.
- L'isolement peut conduire l'enfant à apprendre à éviter la punition plutôt qu'à adopter le comportement attendu. Par exemple, il pourrait apprendre à mentir<sup>12</sup>.
- L'isolement pourrait à la longue diminuer la motivation intrinsèque ou le bien-être de l'enfant
- L'enfant peut aussi apprendre à éviter ses bourreaux, et que par exemple ses parents ou ses enseignants ne sont pas les bonnes personnes avec qui communiquer pour se sentir soutenu, nuisant ainsi à leur relation.

Il faut noter que ces inquiétudes sont amoindries dans un contexte de style parental démocratique et qu'aucune conséquence néfaste de l'utilisation du temps-mort dans ce contexte n'a été démontrée<sup>1,13,14</sup>. Et pourtant, des études récentes sur le sujet suggèrent que de nombreux parents considèrent le temps-mort comme une méthode peu efficace<sup>15,16</sup>. Ces mêmes études suggèrent aussi que de nombreux parents n'appliquent pas la technique correctement, justifiant **plusieurs recommandations pour une utilisation adéquate du temps-mort :**

- *Le temps-mort n'est efficace que dans le cas du style parental démocratique.*

La plupart des critiques contre le temps-mort présupposent souvent que cette stratégie est utilisée seule. Cependant, les recherches ne démontrent l'efficacité du temps-mort sur le long terme que lorsqu'il est utilisé dans un environnement bienveillant favorisant l'écoute des émotions et des besoins de l'enfant<sup>15,17</sup>. Autrement dit, en parallèle du temps-mort, il est important de favoriser les « temps-vivant ». Il est aussi important de reconnaître pour quel type de comportement le temps-mort est approprié à savoir si l'enfant est agressif, fait une crise de caprice, ou désobéit ouvertement. Le temps-mort n'est pas une stratégie à utiliser lorsque l'enfant est triste ou anxieux<sup>15,17</sup>.

- *Le temps-mort est beaucoup plus efficace s'il est appliqué juste après le comportement que l'on souhaite voir disparaître<sup>16,18</sup>.*

Les parents doivent donc éviter les avertissements multiples, les explications longues ou les remontrances avant d'appliquer le temps-mort, vu que ça le retarde, diminuant ainsi son efficacité. Il est important de bien préciser quel est le comportement punis mais surtout sans étiqueter l'enfant (par exemple en lui disant « tu es très vilain(e)! ). L'enfant est simplement informé que son comportement est inapproprié et que la conséquence est un temps-mort<sup>17</sup>.

**Concrètement :** Juste avant le temps-mort, il est conseillé de se limiter à un seul bref avertissement sur un ton neutre (par exemple : « si tu n'arrêtes pas tout de suite, tu iras en temps-mort »), de nommer ensuite le comportement rapidement, toujours en restant neutre (par exemple, « on ne frappe pas, temps-mort »), puis enfin d'envoyer ou d'escorter l'enfant au temps-mort<sup>15</sup>.

- *Il est important de s'assurer que l'enfant ne reçoive bien aucune stimulation pendant son temps-mort<sup>15,17</sup>.*

Il faut donc éviter les remontrances ou les explications pendant son temps-mort et, s'il a lieu dans sa chambre, faire bien attention qu'il n'en profite pas pour jouer. Il est conseillé d'ignorer ce que fait l'enfant (cris, pleurs, rires, supplications, moqueries, remue-ménages) aussi longtemps qu'il reste en sécurité et qu'il ne quitte pas sa zone de temps-mort.

**Concrètement** : Durant le temps-mort, limiter l'accès à quelconque activité, objet ou attention. En général, on place l'enfant sur une chaise dédiée, le coin de la pièce, le couloir ou tout autre endroit ennuyeux<sup>19</sup>.

- *Le temps-mort est beaucoup plus efficace si sa durée est déterminée par les parents plutôt que par l'enfant*<sup>17,19,20</sup>.

**Concrètement** : Mettre fin au temps-mort après deux ou quatre minutes (le conseil d'une minute par tranche d'âge n'a pas été testé expérimentalement mais ne semble pas contre-indiqué). S'assurer que l'enfant est calme avant de finir le temps-mort sinon il peut tendre à se montrer de nouveau perturbateur l'instant d'après<sup>15</sup>. Signaler la fin du temps-mort avec une brève explication (par exemple, « Tu as été calme, alors le temps-mort est fini. Tu étais au coin car tu as frappé ton frère »). Si le temps-mort a été donné pour refus de suivre une consigne, reformuler votre instruction et si la désobéissance persiste, refaire un temps-mort.

- *Si l'enfant quitte le temps-mort sans permission, plusieurs stratégies existent mais la littérature scientifique reste assez maigre sur le sujet :*

- Enfermer l'enfant dans une pièce (sa chambre ou autre)<sup>25</sup>.
- Ignorer l'enfant et lui confisquer des jouets ou des privilèges tant que le temps-mort n'a pas été effectué<sup>26</sup> ou qu'il ne se mette pas à suivre les instructions<sup>27,28</sup>.
- Remettre l'enfant en temps-mort à chaque fois qu'il s'enfuit<sup>15</sup>.
- Le maintenir physiquement semble être peu efficace et provoquer plus d'évasion<sup>21</sup>. Cette méthode est par ailleurs difficile à mettre en place, certains enfants mettant plus de 20 minutes avant de se calmer lorsqu'ils sont maintenus. Il faut aussi davantage d'incidents avant de voir le comportement problématique disparaître<sup>22</sup>.
- La fessée peut réduire le non-respect du temps-mort à très court-terme<sup>21</sup>. Toutefois, cette technique n'est pas plus efficace que d'autres techniques et s'avère contreproductive et nuisible pour l'enfant sur le long terme<sup>19,23,24</sup>.

## Références

- 1 Holden, George W., Grogan-Kaylor, Andrew, Durrant, Joan E. and Gershoff, Elizabeth T. (2017) 'Researchers Deserve a Better Critique: Response to Larzelere, Gunnoe, Roberts, and Ferguson (2017)'. *Marriage & Family Review*, 53(5), pp. 465–490.
- 2 Sanders, Matthew R. (1999) 'Triple P-Positive Parenting Program: Towards an Empirically Validated Multilevel Parenting and Family Support Strategy for the Prevention of Behavior and Emotional Problems in Children'. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 2(2), pp. 71–90.
- 3 Sanders, Matthew R., Kirby, James N., Tellegen, Cassandra L. and Day, Jamin J. (2014) 'The Triple P-Positive Parenting Program: A systematic review and meta-analysis of a multi-level system of parenting support'. *Clinical Psychology Review*, 34(4), pp. 337–357.
- 4 Nowak, Christoph and Heinrichs, Nina (2008) 'A Comprehensive Meta-Analysis of Triple P-Positive Parenting Program Using Hierarchical Linear Modeling: Effectiveness and Moderating Variables'. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 11(3), pp. 114–144.
- 5 Webster-Stratton, Carolyn, Reid, M. Jamila and Beauchaine, Theodore P. (2013) 'One-Year Follow-Up of Combined Parent and Child Intervention for Young Children with ADHD'. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 42(2), pp. 251–261.
- 6 Leijten, Patty, Gardner, Frances, Landau, Sabine, Harris, Victoria, et al. (2017) 'Research Review: Harnessing the power of individual participant data in a meta-analysis of the benefits and harms of the Incredible Years parenting program'. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. [online] Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/jcpp.12781> (Accessed 13 September 2017)
- 7 Boggs, Stephen R., Eyberg, Sheila M., Edwards, Daniel L., Rayfield, Arista, et al. (2005) 'Outcomes of Parent-Child Interaction Therapy: A Comparison of Treatment Completers and Study Dropouts One to Three Years Later'. *Child & Family Behavior Therapy*, 26(4), pp. 1–22.
- 8 Funderburk, Beverly W., Eyberg, Sheila M., Newcomb, Katharine, McNeil, Cheryl B., et al. (1998) 'Parent-Child Interaction Therapy with Behavior Problem Children: Maintenance of Treatment Effects in the School Setting'. *Child & Family Behavior Therapy*, 20(2), pp. 17–38.
- 9 Eyberg, Sheila M., Nelson, Melanie M. and Boggs, Stephen R. (2008) 'Evidence-Based Psychosocial Treatments for Children and Adolescents With Disruptive Behavior'. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 37(1), pp. 215–237.
- 10 Nixon, Reginald D. V., Sweeney, Lynne, Erickson, Deborah B. and Touyz, Stephen W. (2003) 'Parent-child interaction therapy: A comparison of standard and abbreviated treatments for oppositional defiant preschoolers.' *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 71(2), pp. 251–260.
- 11 Schuhmann, Elena M., Foote, Rebecca C., Eyberg, Sheila M., Boggs, Stephen R. and Algina, James (1998) 'Efficacy of Parent-Child Interaction Therapy: Interim Report of a Randomized Trial with Short-Term Maintenance'. *Journal of Clinical Child Psychology*, 27(1), pp. 34–45.
- 12 Talwar, Victoria, Arruda, Cindy and Yachison, Sarah (2015) 'The effects of punishment and appeals for honesty on children's truth-telling behavior'. *Journal of Experimental Child Psychology*, 130, pp. 209–217.
- 13 Gartrell, Daniel (2002) 'Replacing Time-Out: Part Two--Using Guidance To Maintain an Encouraging Classroom'. *Young Children*, 57(2), pp. 36–43.
- 14 Schreiber, Mary Ellis (1999) 'Time-Outs for Toddlers: Is Our Goal Punishment or Education?' *Young Children*, 54(4), pp. 22–25.
- 15 Riley, Andrew R., Wagner, David V., Tudor, Megan E., Zuckerman, Katharine E. and Freeman, Kurt A. (2017) 'A Survey of Parents' Perceptions and Use of Time-out Compared to Empirical Evidence'. *Academic Pediatrics*, 17(2), pp. 168–175.
- 16 Drayton, Amy K., Andersen, Melissa N., Knight, Rachel M., Felt, Barbara T., et al. (2014) 'Internet Guidance on Time Out: Inaccuracies, Omissions, and What to Tell Parents Instead'. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 35(4), pp. 239–246.
- 17 Morawska, Alina and Sanders, Matthew (2011) 'Parental Use of Time Out Revisited: A Useful or Harmful Parenting Strategy?' *Journal of Child and Family Studies*, 20(1), pp. 1–8.
- 18 Trenholme, Irene A and Baron, Alan (1975) 'Immediate and delayed punishment of human behavior by loss of reinforcement'. *Learning and Motivation*, 6(1), pp. 62–79.
- 19 Everett, G. E., Hupp, S. D. A. and Olmi, D. J. (2010) 'Time-out with Parents: A Descriptive Analysis of 30 Years of Research'. *Education and Treatment of Children*, 33(2), pp. 235–259.
- 20 Donaldson, Jeanne M and Vollmer, Timothy R (2011) 'An evaluation and comparison of time-out procedures with and without release contingencies' Kelley, M. (ed.). *Journal of Applied Behavior Analysis*, 44(4), pp. 693–705.

- 21 Roberts, Mark W. and Powers, Scott W. (1990) 'Adjusting chair timeout enforcement procedures for oppositional children'. *Behavior Therapy*, 21(3), pp. 257–271.
- 22 McNeil, Cheryl, Clemens-Mowrer, Laurie, Gurwitch, Robin H. and Funderburk, Beverly W. (1994) 'Assessment of a New Procedure to Prevent Timeout Escape in Preschoolers'. *Child & Family Behavior Therapy*, 16(3), pp. 27–35.
- 23 Gershoff, Elizabeth T., Lansford, Jennifer E., Sexton, Holly R., Davis-Kean, Pamela and Sameroff, Arnold J. (2012) 'Longitudinal Links Between Spanking and Children's Externalizing Behaviors in a National Sample of White, Black, Hispanic, and Asian American Families: Spanking and Externalizing Behavior'. *Child Development*, 83(3), pp. 838–843.
- 24 Gershoff, Elizabeth T. and Grogan-Kaylor, Andrew (2016) 'Spanking and child outcomes: Old controversies and new meta-analyses.' *Journal of Family Psychology*, 30(4), pp. 453–469.
- 25 Bean, Arthur W. and Roberts, Mark W. (1981) 'The effect of time-out release contingencies on changes in child noncompliance'. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 9(1), pp. 95–105.
- 26 Warzak, William J. and Floress, Margaret T. (2009) 'Time-Out Training Without Put-Backs, Spans, or Restraint: A Brief Report of Deferred Time-Out'. *Child & Family Behavior Therapy*, 31(2), pp. 134–143.
- 27 Fabiano, Gregory A., Pelham, William E., Manos, Michael J., Gnagy, Elizabeth M., et al. (2004) 'An evaluation of three time-out procedures for children with attention-deficit/hyperactivity disorder'. *Behavior Therapy*, 35(3), pp. 449–469.
- 28 Donaldson, Jeanne M., Vollmer, Timothy R., Yakich, Theresa M. and Van Camp, Carole (2013) 'Effects of a reduced time-out interval on compliance with the time-out instruction'. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 46(2), pp. 369–378.

## La fessée

La recherche considère souvent l'impact des châtimts corporels en général et qui peuvent donc inclure, en plus de donner des fessées, le fait de gifler, pincer, tirer les cheveux ou encore d'autres pratiques comme faire avaler de la sauce piquante ou donner une douche froide. Il est vrai que certaines études montrent que la désobéissance peut être réduite à court-terme en utilisant la fessée<sup>1-4</sup>. Toutefois ces travaux ont montré de nombreux biais et ont été nuancés voir parfois mêmes réfutés par plusieurs méta-analyses démontrant que la fessée n'est pas plus efficace que d'autres méthodes plus douces, comme le temps-mort, pour obtenir l'obéissance immédiate d'un enfant<sup>5-9</sup>. La large majorité de ces travaux s'accordent surtout à dire que les enfants recevant des fessées souffrent davantage de problèmes cognitifs, émotionnels et comportementaux sur le long terme que ceux n'en recevant pas<sup>9</sup>. Ces résultats semblent unanimes quel que soit les sexes, âges, classes sociales, ou cultures étudiés<sup>9-20</sup>.

Mais peut-on se fier à ces résultats ? Le problème comme souvent c'est qu'ils ne reposent que sur des corrélations, et pour des raisons éthiques évidentes on ne peut pas faire d'expériences randomisées contrôlées fiables. Cela serait pourtant nécessaire pour tester si ce sont bien les punitions physiques qui donnent lieu aux problèmes cognitifs, émotionnels et comportementaux, ou bien si ce sont ces problèmes qui rendent les enfants difficiles et obligerait les parents à opter pour la punition physique<sup>21,22</sup>. Toutefois, une étude longitudinale prospective publiée en 2017 (c'est-à-dire suivant des enfants pendant plusieurs années) qui prenait en compte le tempérament de l'enfant, ainsi qu'une revue de littérature publiée en 2018 sur la question concluaient que les châtimts corporels avaient très probablement bien des effets négatifs sur le développement de l'enfant<sup>23,24</sup>.

Il semble donc bien qu'en général, si les parents utilisent les châtimts corporels, ce n'est pas parce que l'enfant est difficile et qu'ils auraient testés et jugés toutes les autres méthodes inefficaces. En fait, une étude rapportait que la plupart des parents utilisant ces pratiques étaient ceux les ayant subis étant petit<sup>25</sup>.

### **Quid de la bonne fessée ? Pourrait-il y avoir un niveau optimal de fessée ?**

Les quelques études s'étant intéressées à cette question ont toutes conclu que même lorsque les fessées sont occasionnelles, elles aboutissent à davantage de problèmes comportementaux par rapport à lorsqu'il n'y a pas du tout de punitions physiques<sup>9,10,23,26</sup>.

## Références

- 1 Bean, Arthur W. and Roberts, Mark W. (1981) 'The effect of time-out release contingencies on changes in child noncompliance'. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 9(1), pp. 95–105.
- 2 Day, Dan E. and Roberts, Mark W. (1983) 'An analysis of the physical punishment component of a parent training program'. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 11(1), pp. 141–152.
- 3 Roberts, Mark W. (1988) 'Enforcing Chair Timeouts with Room Timeouts'. *Behavior Modification*, 12(3), pp. 353–370.
- 4 Roberts, Mark W. and Powers, Scott W. (1990) 'Adjusting chair timeout enforcement procedures for oppositional children'. *Behavior Therapy*, 21(3), pp. 257–271.
- 5 Gershoff, Elizabeth Thompson (2002) 'Corporal punishment by parents and associated child behaviors and experiences: A meta-analytic and theoretical review.' *Psychological Bulletin*, 128(4), pp. 539–579.
- 6 Paolucci, Elizabeth Oddone and Violato, Claudio (2004) 'A Meta-Analysis of the Published Research on the Affective, Cognitive, and Behavioral Effects of Corporal Punishment'. *The Journal of Psychology*, 138(3), pp. 197–222.
- 7 Larzelere, Robert E. and Kuhn, Brett R. (2005) 'Comparing Child Outcomes of Physical Punishment and Alternative Disciplinary Tactics: A Meta-Analysis'. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 8(1), pp. 1–37.
- 8 Ferguson, Christopher J. (2013) 'Spanking, corporal punishment and negative long-term outcomes: A meta-analytic review of longitudinal studies'. *Clinical Psychology Review*, 33(1), pp. 196–208.
- 9 Gershoff, Elizabeth T. and Grogan-Kaylor, Andrew (2016) 'Spanking and child outcomes: Old controversies and new meta-analyses.' *Journal of Family Psychology*, 30(4), pp. 453–469.
- 10 Grogan-Kaylor, A. (2004) 'The effect of corporal punishment on antisocial behavior in children'. *Social Work Research*, 28(3), pp. 153–162.
- 11 Grogan-Kaylor, Andrew (2005) 'Corporal Punishment and the Growth Trajectory of Children's Antisocial Behavior'. *Child Maltreatment*, 10(3), pp. 283–292.
- 12 Gunnoe, Marjorie Lindner (1997) 'Toward a Developmental-Contextual Model of the Effects of Parental Spanking on Children's Aggression'. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 151(8), p. 768.
- 13 Larzelere, Robert E., Cox, Ronald B. and Smith, Gail L. (2010) 'Do nonphysical punishments reduce antisocial behavior more than spanking? a comparison using the strongest previous causal evidence against spanking'. *BMC Pediatrics*, 10(1). [online] Available from: <http://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2431-10-10> (Accessed 13 September 2017)
- 14 Olson, Sheryl L., Lopez-Duran, Nestor, Lunkenheimer, Erika S., Chang, Hyein and Sameroff, Arnold J. (2011) 'Individual differences in the development of early peer aggression: Integrating contributions of self-regulation, theory of mind, and parenting'. *Development and Psychopathology*, 23(01), pp. 253–266.
- 15 Weiss, Bahr, Dodge, Kenneth A., Bates, John E. and Pettit, Gregory S. (1992) 'Some Consequences of Early Harsh Discipline: Child Aggression and a Maladaptive Social Information Processing Style'. *Child Development*, 63(6), pp. 1321–1335.
- 16 Berlin, Lisa J., Ispa, Jean M., Fine, Mark A., Malone, Patrick S., et al. (2009) 'Correlates and Consequences of Spanking and Verbal Punishment for Low-Income White, African American, and Mexican American Toddlers'. *Child Development*, 80(5), pp. 1403–1420.
- 17 Maguire-Jack, Kathryn, Gromoske, Andrea N. and Berger, Lawrence M. (2012) 'Spanking and Child Development During the First 5 Years of Life: **Early Spanking and Child Development**'. *Child Development*, 83(6), pp. 1960–1977.
- 18 Gershoff, Elizabeth T., Lansford, Jennifer E., Sexton, Holly R., Davis-Kean, Pamela and Sameroff, Arnold J. (2012) 'Longitudinal Links Between Spanking and Children's Externalizing Behaviors in a National Sample of White, Black, Hispanic, and Asian American Families: Spanking and Externalizing Behavior'. *Child Development*, 83(3), pp. 838–843.
- 19 Wang, Ming-Te and Kenny, Sarah (2014) 'Parental Physical Punishment and Adolescent Adjustment: Bidirectionality and the Moderation Effects of Child Ethnicity and Parental Warmth'. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 42(5), pp. 717–730.
- 20 Kazdin, Alan E. and Benjet, Corina (2003) 'Spanking Children: Evidence and Issues'. *Current Directions in Psychological Science*, 12(3), pp. 99–103.
- 21 Larzelere, Robert E., Cox, Ronald B. and Swindle, Taren M. (2015) 'Many Replications Do Not Causal Inferences Make: The Need for Critical Replications to Test Competing Explanations of Nonrandomized Studies'. *Perspectives on Psychological Science*, 10(3), pp. 380–389.

- 22 Larzelere, R.E., Kuhn, B.R. and Johnson, B. (2004) 'The Intervention Selection Bias: An Underrecognized Confound in Intervention Research'. *Psychological Bulletin*, 130(2), pp. 289–303.
- 23 Okuzono, Sakurako, Fujiwara, Takeo, Kato, Tsuguhiko and Kawachi, Ichiro (2017) 'Spanking and subsequent behavioral problems in toddlers: A propensity score-matched, prospective study in Japan'. *Child Abuse & Neglect*, 69, pp. 62–71.
- 24 Gershoff, E. T., Goodman, G. S., Miller-Perrin, C. L., Holden, G. W., et al. (2018) 'The strength of the causal evidence against physical punishment of children and its implications for parents, psychologists, and policymakers.' *The American psychologist*, 73(5), pp. 626–638.
- 25 Simons, Dominique A. and Wurtele, Sandy K. (2010) 'Relationships between parents' use of corporal punishment and their children's endorsement of spanking and hitting other children'. *Child Abuse & Neglect*, 34(9), pp. 639–646.
- 26 Ma, Julie, Han, Yoonsun, Grogan-Kaylor, Andrew, Delva, Jorge and Castillo, Marcela (2012) 'Corporal punishment and youth externalizing behavior in Santiago, Chile'. *Child Abuse & Neglect*, 36(6), pp. 481–490.

## La discipline positive

Globalement, le principe de cette approche consiste à promouvoir la régulation émotionnelle, la coopération et la réciprocité plutôt que de faire appel à l'autorité. Elle est conçue pour aider les parents à être des mentors pour leurs enfants. Cela signifie assister l'enfant tout en le considérant comme un agent libre de son propre développement<sup>1,2</sup>.

Contrairement aux approches impliquant le temps-mort, la discipline positive a pour but de promouvoir la régulation émotionnelle et les compétences en gestion de conflits chez l'enfant et ses parents. On ne cherche pas à manipuler les comportements de l'enfant via des punitions ou des récompenses mais plutôt à conseiller l'enfant et à l'aider dans son développement.

La principale méthode qui a montré son efficacité est notamment « La résolution de problèmes proactive et collaborative » (*Collaborative and Proactive Problem Solving*)<sup>3</sup>. Cette approche conceptualise les comportements difficiles ou agressifs non pas comme le résultat d'un manque de motivation ou de mauvaise volonté mais comme le résultat d'un manque de compétence de la part de l'enfant dans des domaines comme la flexibilité, la gestion de la frustration ou la résolution de problème. En bref, si l'enfant, comme l'adulte, se comporte mal, ce n'est pas parce qu'il *ne veut pas* c'est parce qu'il *ne sait pas* comment faire face à la situation. La méthode consiste donc (1) à être indulgent face à une crise et (2) une fois que l'enfant *et* l'adulte sont calmes, à clarifier les difficultés expérimentées par l'adulte et l'enfant et à travailler ensemble sur les compétences qui manquent pour transformer ou surmonter ce type de situation (par exemple, l'heure du réveil ou du coucher, les devoirs etc ...). Cette méthode s'est avérée efficace même avec des enfants particulièrement agressifs<sup>4,5</sup>. Elle demande toutefois beaucoup de pratique avant de pouvoir être maîtrisée.

Un autre programme de discipline positive basé sur le livre « *Positive discipline in everyday parenting* »<sup>6</sup> (uniquement disponible en anglais pour le moment) connaît un succès croissant. Une étude rapportait que plus de 95% des 525 parents ayant suivi ce programme se disaient extrêmement satisfait<sup>7</sup>.

**Concrètement.** En prévoyant au moins une demi-heure pour être sûr d'avoir le temps, et en suivant les principes de communication non violente<sup>8</sup> (1) On commence par se montrer empathique et on part à la recherche d'informations sur les difficultés qu'éprouvent l'enfant. Il est important de rester neutre et objectif (par exemple « J'ai observé que les devoirs n'ont pas été fait cette semaine, qu'est-ce qu'il se passe ? » *et non pas* «

Tu te fiches toujours de l'école, qu'est-ce qu'il se passe ? »). Il faut alors parfois s'attendre à un silence d'une ou deux minutes avant d'avoir une réponse ou de s'assurer qu'il a bien entendu et compris la question. S'il dit « je ne sais pas » et bien il faut explorer un peu plus avec des questions ouvertes (quoi? comment ?, pourquoi ?) et voir ce qu'il en pense. (2) On clarifie le problème en partageant ses propres émotions (inquiétude, colère...), et ses propres besoins (sécurité, respect...) par rapport à la situation problématique. Il vaut mieux simplement ignorer s'il y a des provocations du type « je m'en fiche ») (3) On réfléchit ensemble à des solutions qui permettraient de satisfaire les deux partis. Eviter les luttes de pouvoir (- « je ne le ferais pas », - « si, tu le feras ! »), on cherche ici un partenariat pour trouver une solution qui satisfasse tout le monde.

L'utilisation de ces approches a parfois pour défaut de ne pas fournir d'outils pour gérer les situations de crises<sup>9</sup>. Il est important de noter que ces approches positives peuvent être couplées avec l'utilisation de temps-mort lorsque la situation devient trop difficile ou si le temps ou l'attention disponible est limitée (par exemple si on a trop d'enfants à gérer etc...)<sup>10</sup>.

## Références

- 1 Ryan, Richard M. and Deci, Edward L. (2000) 'Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being.' *American Psychologist*, 55(1), pp. 68–78.
- 2 Holden, George W., Grogan-Kaylor, Andrew, Durrant, Joan E. and Gershoff, Elizabeth T. (2017) 'Researchers Deserve a Better Critique: Response to Larzelere, Gunnoe, Roberts, and Ferguson (2017)'. *Marriage & Family Review*, 53(5), pp. 465–490.
- 3 Booker, Jordan A., Ollendick, Thomas H., Dunsmore, Julie C. and Greene, Ross W. (2016) 'Perceived Parent–Child Relations, Conduct Problems, and Clinical Improvement Following the Treatment of Oppositional Defiant Disorder'. *Journal of Child and Family Studies*, 25(5), pp. 1623–1633.
- 4 Greene, Ross W., Ablon, J. Stuart, Goring, Jennifer C., Raezer-Blakely, Lauren, et al. (2004) 'Effectiveness of Collaborative Problem Solving in Affectively Dysregulated Children With Oppositional-Defiant Disorder: Initial Findings.' *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 72(6), pp. 1157–1164.
- 5 Greene, Ross W., Ablon, J. Stuart and Martin, Andrés (2006) 'Use of Collaborative Problem Solving to Reduce Seclusion and Restraint in Child and Adolescent Inpatient Units.' *Psychiatric Services*, 57(5), pp. 610–612.
- 6 Durrant, Joan E. (2016) *Positive discipline in everyday parenting* 4th ed., Stockholm, Sweden, Save the Children Sweden.
- 7 Durrant, Joan, Plateau, Dominique Pierre, Ateah, Christine A., Holden, George W., et al. (2017) 'Parents' views of the relevance of a violence prevention program in high, medium, and low human development contexts'. *International Journal of Behavioral Development*, 41(4), pp. 523–531.
- 8 Rosenberg, Marshall and Chopra, Deepak (2015) *Nonviolent Communication: A Language of Life, 3rd Edition: Life-Changing Tools for Healthy Relationships*, PuddleDancer Press.
- 9 Larzelere, Robert E., Gunnoe, Marjorie Lindner, Roberts, Mark W. and Ferguson, Christopher J. (2017) 'Children and Parents Deserve Better Parental Discipline Research: Critiquing the Evidence for Exclusively "Positive" Parenting'. *Marriage & Family Review*, 53(1), pp. 24–35.
- 10 Morawska, Alina and Sanders, Matthew (2011) 'Parental Use of Time Out Revisited: A Useful or Harmful Parenting Strategy?' *Journal of Child and Family Studies*, 20(1), pp. 1–8.