



exposition n'entraîne pas un nombre accru de bébés ayant un faible poids à la naissance ou de naissances prématurées. L'exposition prénatale aux acides gras réduit partiellement les effets associés aux BPC.

- L'exposition prénatale au mercure est associée à une réduction de la capacité d'attention des bébés.
- L'exposition prénatale au plomb affecte la vitesse de traitement de l'information dans la mémoire.
- L'usage du tabac et la consommation d'alcool pendant la grossesse entraînent des effets négatifs sur la croissance et le développement des bébés. Au cours de la présente étude, il s'est avéré que tant l'usage du tabac que la consommation d'alcool ont les mêmes effets négatifs sur le poids à la naissance que les BPC.
- La stimulation intellectuelle par la mère a des effets positifs sur le développement mental des bébés.

À la lumière de ces résultats, la DSP a fait part à la population de ses recommandations de santé publique. Il n'était cependant pas clair que les effets néfastes qui avaient été observés chez les bébés de 6 et de 11 mois se répercuteraient sur le développement de l'enfant à l'âge scolaire. Il a donc été décidé de continuer de suivre les enfants afin d'évaluer leur développement et les facteurs pouvant l'influencer. Une évaluation a été réalisée alors que les enfants étaient âgés de 5 ans et des résultats similaires ont été obtenus. La plus récente phase de l'étude se penche donc sur les résultats obtenus alors que les enfants étaient âgés de 11 ans.

PROCÉDURES DE RECHERCHE AUPRÈS DES ENFANTS ÂGÉS DE 11 ANS

Entre septembre 2005 et février 2010, 294 enfants et leur mère provenant des 14 communautés du Nunavik ont participé à l'étude. Il s'agit d'enfants âgés de 11 ans dont la mère a participé au programme de surveillance du sang ombilical (1993-1998), lequel avait été mis sur pied pour recueillir des données sur les quantités de contaminants de l'environnement et de nutriments chez les nouveau-nés. Les participants ont rencontré le personnel de recherche pendant une demi-journée dans l'un des trois plus grands villages du Nunavik (Puvirnituk, Kuujuaq, Inukjuak). Les participants qui provenaient des autres communautés ont été transportés par avion avec leur mère dans l'un de ces trois villages pour passer des tests. Les mères ont reçu de l'information sur le protocole de l'étude par téléphone et ont été invitées à participer à l'étude avec leur enfant de 11 ans. Le personnel de recherche a obtenu le consentement écrit de la mère de chaque participant et l'acquiescement verbal de l'enfant. La recherche a été approuvée par le CNSN et les comités d'éthique de l'Université Laval et de l'Université Wayne State.

L'exposition aux contaminants de l'environnement et la quantité de nutriments ont été mesurées dans des échantillons de sang ombilical (exposition prénatale) et des échantillons de sang prélevés chez l'enfant au moment des tests (exposition actuelle/pendant l'enfance). L'infirmière de recherche a évalué la croissance de l'enfant (poids, taille, tour de tête) et la vision. Le personnel professionnel a évalué le fonctionnement intellectuel à l'aide d'un test qui est utilisé couramment pour évaluer les compétences intellectuelles générales chez les



enfants, soit le test de Wechsler. La majeure partie du test convient à la culture inuite. Il comprend dix sous-tests portant sur l'habileté verbale, le raisonnement visuospatial, la mémoire opérationnelle et la vitesse de traitement de l'information. Seuls les sous-tests verbaux peuvent inclure des questions à propos de choses qui peuvent être inconnues des enfants inuits. Les trois sous-tests verbaux du test de Wechsler ont été remplacés par deux autres tâches verbales comprenant seulement des choses connues des enfants inuits. Le test de Wechsler est utile, car il est un bon indicateur du niveau de performance de l'enfant à l'école et, une fois adulte, dans un emploi exigeant sur le plan intellectuel.

Un questionnaire a été remis à l'enseignant de l'enfant. Celui-ci devait signaler si des comportements spécifiques de l'enfant n'étaient jamais observés, étaient observés à l'occasion ou observés souvent. Voici des exemples de questions :

- Pour recueillir des données sur le non-respect des règles... « dérange la classe ».
- Pour recueillir des données sur les comportements agressifs... « se retrouve dans des batailles ».
- Pour recueillir des données sur les déficits d'attention... « est incapable de se concentrer, ne peut être attentif longtemps ».

La recherche sur les effets de l'exposition aux contaminants sur le développement de l'enfant est difficile, car un enfant qui est exposé à un contaminant est susceptible d'être exposé à d'autres contaminants. Par exemple, si un enfant est exposé au mercure et aux BPC, il peut être difficile de déterminer lequel de ces deux contaminants influence le niveau de performance d'un enfant à un test. Pour résoudre cette difficulté, nous avons recours à l'analyse statistique. Nous commençons notre analyse avec un contaminant, tel que l'exposition prénatale au mercure, puis nous ajoutons l'exposition prénatale aux BPC. L'analyse statistique peut alors déterminer dans quelle mesure le mercure et les BPC affectent individuellement le résultat de l'enfant. Une deuxième difficulté de ce genre d'études provient de la nécessité de prendre en compte d'autres variables qui influencent le développement de l'enfant et qui peuvent être particulièrement répandues chez les enfants les plus fortement exposés aux contaminants. Par exemple, les enfants les plus fortement exposés peuvent venir de foyers qui sont moins stimulants sur le plan intellectuel. Encore une fois, l'analyse statistique permet d'évaluer dans quelle mesure les contaminants et le milieu social affectent individuellement le résultat de l'enfant. Les variables suivantes ont été évaluées lors d'une entrevue réalisée avec la mère de l'enfant, afin de recueillir des données sur les risques connus/facteurs de protection du développement de l'enfant qui doivent être pris en considération lors des analyses des effets des contaminants de l'environnement :

- caractéristiques de l'enfant : âge, sexe, poids à la naissance, durée de la grossesse, adoption, allaitement maternel;
- caractéristiques de la mère et de la famille : âge de la personne qui prend soin de l'enfant (habituellement la mère), éducation, emploi, situation familiale et habiletés de raisonnement non verbales, nombre de personnes vivant dans le domicile, insécurité alimentaire, usage du tabac, consommation d'alcool et de drogues;
- autres expositions prénatales : usage du tabac et consommation d'alcool et de drogue pendant la grossesse.



RÉSULTATS

Les résultats suivants ont été obtenus une fois que tous les facteurs pertinents ont été considérés dans l'analyse.

1. Acides gras oméga-3

Sources et tendances : Le poisson et le gras des mammifères marins sont les principales sources d'acides gras oméga-3 au Nunavik. Parmi les poissons pêchés, l'omble chevalier est celui qui contient le plus d'acides gras oméga-3. Des enquêtes sur la santé réalisées au Nunavik en 1992 et en 2004 (Enquête de santé auprès des Inuits du Nunavik Qanuippitaa?) ont révélé qu'il y avait une réduction de 30 % du taux d'acides gras oméga-3 chez les adultes en raison d'une diminution de la consommation d'aliments traditionnels au cours de cette décennie. L'une des principales conclusions de l'Enquête Qanuippitaa? de 2004 était qu'une telle diminution de la consommation d'aliments traditionnels au profit d'aliments du commerce était susceptible d'accroître le risque de maladies chroniques telles que les maladies cardiaques.

Résultats actuels : Le suivi des enfants âgés de 11 ans a révélé que les acides gras oméga-3 ont des effets bénéfiques sur de nombreux aspects du développement de l'enfant. Une consommation importante d'acides gras par la mère pendant la grossesse a été associée à un meilleur fonctionnement intellectuel de l'enfant à l'âge scolaire, à une meilleure attention et à une meilleure mémoire lors de la réalisation de tâches intellectuelles, ainsi qu'à une meilleure motricité fine. Par conséquent, les effets bénéfiques observés chez les enfants en bas âge au Nunavik continuent d'être observés chez les enfants d'âge scolaire. Il importe de souligner que ces effets bénéfiques étaient principalement liés à la consommation d'acides gras oméga-3 par la mère pendant la grossesse.

Des études réalisées précédemment auprès de plusieurs populations différentes ont révélé que la consommation d'acides gras oméga-3 pendant la grossesse a des effets bénéfiques sur la vision et le développement cognitif de l'enfant au cours de sa première année de vie. Très peu d'études ont toutefois examiné leurs effets à long terme sur le développement de l'enfant. Même si l'on soupçonnait depuis un certain temps les effets bénéfiques d'une consommation importante d'acides gras pendant la grossesse, notre étude est cependant la première à fournir une preuve claire et approfondie de ces effets sur les habiletés intellectuelles de l'enfant 11 ans plus tard.

2. Mercure

Sources et tendances : Le mercure est un contaminant de l'environnement provenant de sources anthropiques et naturelles. Les émissions de mercure des industries parcourent de longues distances dans l'atmosphère et se déposent sur les terres, les lacs et les océans. Bien que la plupart du mercure rejeté dans l'environnement soit du mercure inorganique, il



peut s'accumuler dans l'eau où l'activité microbienne le transforme en méthylmercure. Cette forme très toxique de mercure s'accumule dans les tissus des animaux et est amplifiée dans la chaîne alimentaire. Les sources les plus importantes d'exposition des Inuits au méthylmercure sont la viande des mammifères marins (particulièrement la viande de beluga) et certaines espèces de poissons telles que le touladi. Des enquêtes sur la santé réalisées auprès d'adultes ont révélé une diminution significative du taux de mercure dans le sang (un bon marqueur de l'exposition au méthylmercure) entre 1992 et 2004. Cependant, 72 % des femmes en âge de procréer continuaient d'avoir un taux de mercure sanguin qui excédait le niveau recommandé. Puisque les concentrations de mercure dans l'environnement n'ont pas diminué, la réduction observée du taux de mercure dans le sang est attribuable principalement à une réduction de la consommation d'aliments traditionnels.

Résultats actuels : Chez les enfants âgés de 11 ans, l'exposition prénatale au mercure est associée à de moins bonnes performances intellectuelles et à des déficits d'attention en classe selon les enseignants. Par contre, des effets négatifs n'ont pas été observés pour ce qui est de l'exposition postnatale au mercure. Dans des études antérieures, l'exposition prénatale au mercure avait été associée à de moins bonnes performances lors de tâches intellectuelles sollicitant l'attention de l'enfant, mais on ne savait pas dans quelle mesure de tels déficits cognitifs se traduisaient en problèmes de comportement de type inattentif en classe. Pour la première fois, nos résultats suggèrent que l'exposition prénatale au mercure est un facteur de risque des troubles déficitaires de l'attention pendant l'enfance.

3. Plomb

Sources et tendances : Les concentrations de plomb retrouvées dans le sang des Inuits du Nunavik sont principalement attribuables à l'utilisation passée et présente de munitions au plomb pour chasser le gibier. En 1998, les principales organisations du Nunavik avaient demandé que l'on interdise la vente de munitions au plomb dans la région. Suivant cette interdiction, les concentrations de plomb dans le sang des adultes et des nouveau-nés avaient nettement diminué. Toutefois, une vérification récente des munitions vendues dans les magasins du Nunavik a révélé que l'interdiction n'est plus respectée et que les chasseurs ont recommencé de façon généralisée à utiliser ce genre de munitions.

Résultats actuels : L'exposition prénatale au plomb est associée à une réduction de la taille et du tour de tête, ainsi qu'à un fonctionnement intellectuel plus faible à l'âge scolaire. L'exposition au plomb pendant l'enfance est également associée à un risque plus élevé de non respect des règles et d'hyperactivité à l'école selon les enseignants. Les résultats de l'ÉDEN en lien avec le comportement de l'enfant sont comparables à ceux des études antérieures impliquant le plomb et le comportement à l'âge scolaire. De plus, ils corroborent les principales conclusions des études les plus récentes réalisées sur le plomb, soit que des effets négatifs sont observés à de très faibles niveaux d'exposition. Toutefois, peu d'études ont révélé des effets négatifs lors de l'exposition prénatale au plomb.



4. BPC et pesticides

Sources et tendances : Les biphényles polychlorés (BPC) et les pesticides chlorés (qui sont appelés POP, soit des polluants organiques persistants) constituent un groupe de contaminants organiques préoccupant pour la santé de l'enfant. Bien que la plupart de ces contaminants ne soient plus fabriqués, ils persistent dans l'environnement. Ces composés s'accumulent dans les tissus adipeux. Les Inuits sont exposés à ces substances chimiques principalement lors de la consommation du gras de mammifères marins. Une baisse appréciable de ces composés chez les nouveau-nés inuits et les nouveau-nés d'autres régions du Québec a été observée dans des études réalisées au cours des 15 dernières années. Des réductions similaires ont été observées dans des espèces de la faune arctique qui sont la principale source d'exposition des Inuits du Nunavik. Une telle réduction peut être expliquée, en partie, par la mise en œuvre de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants qui est entrée en vigueur en 2004. Il s'agit d'un accord entre de nombreux pays, dont le Canada, visant à réduire, voire éliminer le rejet de tels produits chimiques dans l'environnement. Les gestes posés par les leaders inuits à l'échelle internationale ont contribué à la signature de cette Convention.

Résultats actuels : Contrairement à d'autres études réalisées auprès de populations se nourrissant de poisson, nous n'avons trouvé aucun effet de l'exposition prénatale aux BPC et aux pesticides chlorés sur le fonctionnement intellectuel et le comportement de l'enfant à l'âge de 11 ans. L'exposition pendant l'enfance aux BPC (mais non pas aux pesticides) est associée à une faible réduction de la taille et du tour de tête, un effet qui n'avait pas été révélé dans les études réalisées auparavant auprès des populations consommatrices de poisson.

5. L'usage du tabac pendant la grossesse, l'insécurité alimentaire et l'environnement social/familial de l'enfant

L'usage du tabac pendant la grossesse : L'usage du tabac pendant la grossesse, un facteur de risque bien connu de faible poids à la naissance, a été associé à des troubles de comportement chez l'enfant dans d'autres études réalisées à grande échelle. Dans notre étude, des comportements agressifs et de non-respect des règles ainsi que des déficits d'attention et d'hyperactivité sont plus fréquemment observés chez les enfants dont la mère a fumé pendant la grossesse.

Environnement familial : La qualité de l'environnement familial a été déterminée en fonction du nombre d'années d'éducation des parents, de leur situation professionnelle et de leurs capacités à résoudre des problèmes d'ordre intellectuel. L'environnement familial influence la mesure dans laquelle l'enfant reçoit du soutien dans son développement et son apprentissage. Comme il a été observé dans diverses études et diverses cultures, notre étude a révélé que l'environnement familial était associé à un meilleur développement dans de nombreux domaines, dont le fonctionnement intellectuel, la capacité d'attention lors de la réalisation de tâches intellectuelles, la motricité fine et le comportement de l'enfant.

Accès à la nourriture : Les entrevues réalisées auprès des mères dans le cadre de la présente étude ont révélé que trois familles sur dix n'avaient pas eu assez de nourriture ou d'argent pour acheter de la nourriture au cours du mois précédent. Les enfants provenant de ces familles avaient un fonctionnement intellectuel plus faible et manifestaient davantage un comportement de non-observation des règles selon leur enseignant. La précarité économique liée au chômage et à un faible niveau d'éducation ainsi que la consommation de substances sont des facteurs qui contribuent à limiter l'accès à la nourriture dans le cadre de cette étude.

RÉSUMÉ

En résumé, la consommation d'acides gras oméga-3 pendant la grossesse a des effets bénéfiques sur de nombreux aspects du développement de l'enfant. En ce qui concerne les contaminants de l'environnement examinés : l'exposition prénatale au mercure est associée à un développement intellectuel de l'enfant et à un comportement non optimaux; l'exposition prénatale au plomb est associée à une croissance moindre et l'exposition au plomb pendant l'enfance est associée à des troubles de comportement; aucun effet négatif n'a été observé pour ce qui est de l'exposition prénatale aux BPC et aux pesticides, alors que l'exposition postnatale aux BPC est associée à une faible réduction de la croissance.

Les résultats de la recherche réalisée au Nunavik nous ont appris beaucoup sur les facteurs qui influencent le développement de l'enfant inuit. D'autres études sur ces mêmes enfants pendant l'adolescence permettraient de recueillir davantage de renseignements sur les facteurs biopsychosociaux uniques qui influencent le développement de l'enfant au Nunavik. Par conséquent, nous encourageons le CNSN, la DSP et les communautés à continuer d'appuyer l'acquisition de nouvelles connaissances et d'y contribuer.

PERSONNES-RESSOURCES

Pour de plus amples renseignements sur le projet, veuillez communiquer avec la présidente du Comité Nutrition et Santé du Nunavik, Elena Labranche, au 819 964-2222, poste 229, ou avec Gina Muckle, chercheuse de l'Université Laval et du Centre de recherche du CHUQ, au 418-656-4141, poste 46199.

Partenaires et collaborateurs

