

LA RECHERCHE CANADIENNE SUR LE DJE EN 2009

TRANSFERTS D'ARGENT, STRESS, MÉTHYLATION DE L'ADN ET SANTÉ

PAR RICHARD E. TREMBLAY, DIRECTEUR DU CENTRE D'EXCELLENCE POUR LE DÉVELOPPEMENT DES JEUNES ENFANTS (CEDJE), ET MICHEL BOIVIN, DIRECTEUR DU RÉSEAU STRATÉGIQUE DE CONNAISSANCES SUR LE DÉVELOPPEMENT DES JEUNES ENFANTS (RSC-DJE)

Peut-être lisez-vous cet éditorial parce que l'association des mots du titre vous intrigue? Ce sont pourtant tous des thèmes abordés dans ce *Bulletin*, et des recherches récentes suggèrent qu'ils sont tous associés.

Il y a une dizaine d'années, dans le cadre d'une rencontre portant sur les interventions préventives s'adressant aux femmes enceintes provenant de milieux défavorisés, des infirmières à domicile expérimentées s'opposaient fortement aux programmes de réduction du tabagisme. Selon elles, ces femmes tiraient des avantages du fait de fumer car cela leur permettait de réduire considérablement leur stress. Alors que certaines infirmières faisaient valoir que de verser plus d'argent aux femmes réduirait également leur stress, d'autres militaient pour dire que l'argent servirait simplement à acheter plus de cigarettes.

Nos dix meilleurs articles de 2009, publiés par des scientifiques canadiens et qui portent sur le développement des jeunes enfants, encourageront les cliniciens à revoir leur façon de penser quant aux liens qui existent entre le stress, le tabagisme et la pauvreté. De plus, les articles démontrent que les organismes de financement ont judicieusement investi leur argent dans les questions les plus importantes aux yeux des cliniciens afin d'offrir les meilleurs services possible aux jeunes parents qui vivent dans des circonstances difficiles.

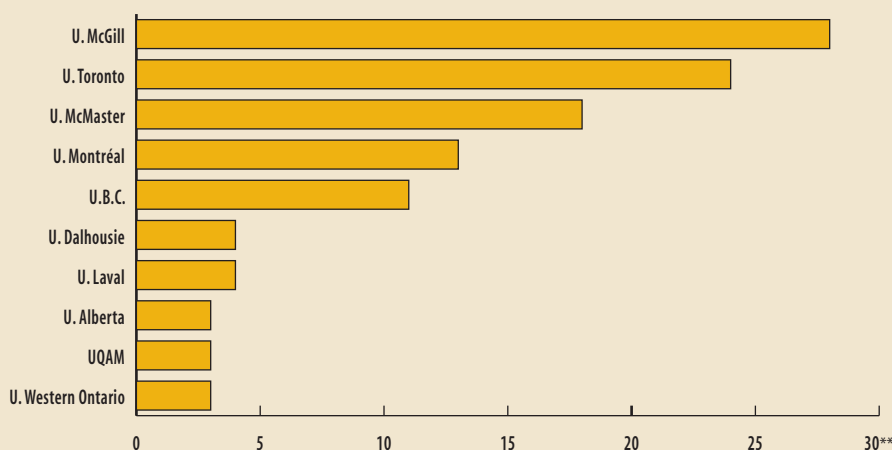
Deux des recensions critiques du *Bulletin* résument la grande quantité de preuves confir-

mant que les hauts niveaux de stress en début de vie entraînent, à long terme, des problèmes sociaux et de santé chez les enfants (voir pages 7 et 9). Un troisième article confirme que le stress prénatal ne devrait pas être combattu par l'usage du tabac puisque les enfants dont la mère fumait pendant la grossesse sont plus susceptibles de faire usage de substances à l'adolescence, probablement en raison des dommages causés à leur cerveau alors qu'ils se trouvaient in utero (voir page 4). Un quatrième article suggère que les transferts d'argent aux parents provenant de milieux défavorisés peuvent constituer des moyens efficaces d'encourager le développement sain des enfants si les transferts sont conditionnels à l'utilisation par les parents des services sociaux et de santé (voir page 6).

Fait à noter, nous avons aussi commencé à démêler les différents mécanismes expliquant les répercussions potentielles à long terme liées au fait que les parents ont accès aux cigarettes et à de l'argent pendant les premières années de vie de leurs enfants. L'histoire portant sur la méthylation de l'ADN que nous avons mise en avant-plan dans le numéro de 2004 des dix meilleurs articles prend de l'ampleur (voir pages 2 et 3), tandis que l'histoire sur le développement du cerveau devient de plus en plus claire grâce à l'imagerie utilisée en début de vie (voir page 8) et grâce à des études longitudinales (voir pages 4 et 5). Toutefois, il reste du chemin à faire avant que ces connaissances ne soient intégrées aux expérimentations préventives systématiques et, éventuellement, aux pratiques exemplaires utilisées à grande échelle. La recension critique sur la prévention de la violence envers les enfants (voir page 10) présente des défis que nous devons relever avec détermination et à l'aide des meilleurs outils scientifiques.

Le graphique ci-contre illustre comment les universités canadiennes ont réussi, au cours des neuf dernières années, à produire des connaissances de haut calibre pour aborder ces défis. Notamment, pour la première fois cette année, nous avons inclus des recensions critiques parmi la sélection des dix meilleurs articles. Selon nous, cette stratégie s'avère intéressante puisque les articles qui font référence à un large panel de recherches plus anciennes sur un sujet donné complètent les articles présentant de nouvelles données de recherches. 🦋

LES 90 MEILLEURES PUBLICATIONS (2001-2009)*



* Ne sont affichées dans ce graphique que les institutions canadiennes qui ont présenté au moins 3 nominations dans les 90 meilleures publications (2001-2009).

** Nombre de publications comprenant au moins un auteur par institution canadienne.

L'ÉPIGÉNÉTIQUE CHANGE NOTRE FAÇON DE VOIR LES MALADIES PHYSIQUES ET MENTALES

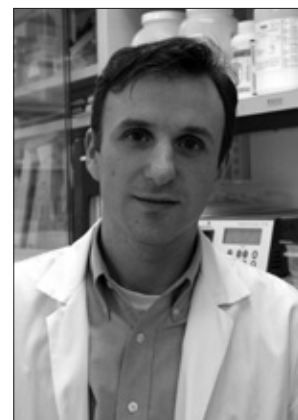
Si vous rassembliez des experts en psychologie, en neuroscience, en suicide et en épigénétique dans une même pièce, que feraient-ils? L'équipe composée de Patrick McGowan, de Moshe Szyf et de Gustavo Turecki expliquerait, par exemple, les concepts de la neurobiologie du désespoir, mais elle établirait également les bases nécessaires pour comprendre les mécanismes selon lesquels l'environnement peut modeler nos gènes et notre cerveau sur le plan physique et de manière quantifiable.



Patrick McGowan



Moshe Szyf



Gustavo Turecki

En travaillant à titre de boursier postdoctoral pour Michael Meaney, dont les études animales portant sur les répercussions des expériences en début de vie sur le comportement ont ouvert la voie à des études semblables chez les humains, Patrick McGowan désirait mieux comprendre l'environnement et le cerveau.

«*Nous en savons beaucoup sur les répercussions qu'ont les expériences en début de vie sur le comportement et un peu sur les répercussions qu'elles peuvent avoir à long terme sur la façon dont le cerveau fonctionne, mais nous ne connaissons pas le lien entre les deux*», déclare McGowan, actuellement professeur adjoint à l'Université de Toronto.

METTRE SUR PIED UNE ÉQUIPE SYNERGIQUE

Afin de combler ce manque, Patrick McGowan a fait équipe avec Gustavo Turecki, un expert en neurobiologie du suicide à l'Hôpital Douglas de Montréal, et avec Moshe Szyf, un expert en épigénétique de McGill.

«*Tout ce que nous pensons et ressentons est en fin de compte codé dans le cerveau*», mentionne Turecki. Mais comment? Un processus connu sous le nom de «méthylation» peut constituer une explication. Selon Szyf, «*la méthylation est un mécanisme important de l'adaptation du génome et toutes les maladies humaines peuvent découler d'une mauvaise*

adaptation.» En d'autres mots, cela pourrait découler d'une mauvaise concordance entre le monde pour lequel votre cerveau a été «méthylé» et le monde dans lequel vous vivez réellement.

McGowan et ses partenaires ont démontré que les individus qui se sont suicidés et qui avaient été abusés ou négligés en début de vie démontraient des signes de méthylation dans un gène appelé GR (codant pour le récepteur aux glucocorticoïdes), qui était de ce fait essentiellement inactivé. Cette condition n'était pas présente chez les individus qui se sont suicidés mais qui n'avaient pas été abusés ou négligés en début de vie, ou chez les individus qui sont décédés d'autres causes. Puisque le gène GR régularise le glucocorticoïde, une hormone du stress, les individus dont le gène GR est inactif peuvent être moins aptes à gérer le stress.

GRANDES RÉPERCUSSIONS SUR LES MALADIES PHYSIQUES ET MENTALES

Les répercussions de cette recherche qui établit un lien entre les déclencheurs environnementaux et les effets biologiques sur les gènes qui, à leur tour, sont liés à des maladies et à des états mentaux particuliers, sont surprenantes. Cela signifie que les marqueurs biologiques, c'est-à-dire les changements apportés à la biologie d'une personne qui peuvent être mesurés directement, peuvent

«Tout ce que nous pensons et ressentons est en fin de compte codé dans le cerveau.»

être utilisés pour prédire qui est susceptible de développer certaines maladies (ou états mentaux négatifs comme les tendances suicidaires). Ces marqueurs biologiques peuvent aussi être utilisés pour déterminer si les interventions et les traitements (incluant les médicaments, la psychothérapie et d'autres approches médicales et sociales) fonctionnent réellement. De plus, cela suggère de nouvelles avenues afin d'explorer le développement de nouveaux traitements. Qui sait? Peut-être qu'un jour un médicament pourra «déméthyliser» les gènes ciblés.

«*Nous espérons qu'un jour, nous détiendrons plusieurs signatures de méthylation qui pourraient prédire toutes sortes de pathologies très tôt dans la vie*», déclare Szyf. «*Je crois que cela révolutionnera la médecine.*»

PAR ALISON PALKHIVALA

COMMENT L'ENVIRONNEMENT FAÇONNE LE CERVEAU

L'étude du cerveau des personnes qui se sont suicidées aide les chercheurs à comprendre comment l'environnement peut stimuler des changements en apparence permanents dans le cerveau et entraîner une vulnérabilité au stress tout au long de la vie.

C'est bien connu, il existe un lien étroit entre l'adversité en début de vie et la difficulté subséquente à faire face au stress à long terme. Le ou les mécanismes selon lesquels cette adversité a des répercussions sur le système de réponse au stress demeurent nébuleux.

Les premiers éléments qui ont permis de montrer que l'épigénétique – ou l'effet de l'environnement sur les gènes – pourrait jouer un rôle, dérivent des travaux de recherche sur le modèle animal de Michael Meaney et de Moshe Szyf, de l'Université McGill. Cette recherche montre que les rats séparés de leur mère en début de vie deviennent extrêmement sensibles au stress plus tard dans la vie, alors qu'en présence d'une mère qui les lèche et prend soin d'eux, leur réaction au stress est atténuée. Elle a aussi démontré que les bons soins prodigués par la mère étaient traduits par de plus nombreux récepteurs d'une hormone essentielle à la régulation du stress appelée glucocorticoïde dans l'hippocampe des rats.

DES RATS À L'HUMAIN

Patrick McGowan, actuellement professeur adjoint à l'Université de Toronto, a collaboré avec l'équipe de Meaney et Szyf pour déterminer si de tels mécanismes interviennent également chez l'humain. Ils ont examiné les cerveaux de deux groupes de personnes qui se sont suicidées : celles qui avaient été maltraitées et négligées au cours de leur enfance et celles qui ne l'avaient pas été. Ils les ont comparés aux cerveaux d'individus décédés autrement.

L'hippocampe dans le cerveau des personnes qui s'étaient suicidées et qui avaient été maltraitées et négligées dans l'enfance présentait un niveau d'expression moins élevé

du gène GR comparativement aux deux autres groupes. Ces données correspondent parfaitement à celles qui ressortent des études sur les animaux puisque le gène GR code pour le récepteur des glucocorticoïdes.

« C'est l'un des mécanismes par lequel le stress pendant l'enfance pourrait donner lieu à un risque plus élevé de suicide plus tard dans la vie », indique McGowan. Pour les personnes prédisposées, souligne-t-il, « le stress pendant l'enfance pourrait avoir des répercussions à long terme. »

Selon Martin Alda, un spécialiste de la génétique psychiatrique à l'Université Dalhousie, cette recherche est sans précédent. « Elle est d'une importance cruciale pour comprendre certains éléments qui font que les situations stressantes de la vie influent sur le fonctionnement du cerveau et le comportement. [...] Elle soulève beaucoup de questions provocantes », signale-t-il. On peut notamment se demander ce qui arriverait si les enfants maltraités ou négligés recevaient rapidement de l'aide. Sauver les jeunes enfants d'un environnement familial trop stressant pourrait empêcher les changements cérébraux qui les rendraient vulnérables à la maladie mentale pour le restant de leurs jours.

DÉVELOPPEMENT DES MARQUEURS BIOLOGIQUES

Cette recherche offre des possibilités d'avenir passionnantes, comme l'élaboration de thérapies personnalisées qui pourraient renverser ces changements cérébraux ainsi que l'identification de marqueurs biologiques utiles, comme les concentrations de certaines substances dans le sang. De tels « biomarqueurs », comme ils sont appelés, pourraient permettre d'identifier les individus les plus susceptibles aux changements cérébraux s'ils ont été négligés ou maltraités au cours de l'enfance (et qui ont donc le plus besoin d'intervention précoce) et de déterminer quels individus répondent au traitement, qu'il soit médical, pharmacologique ou social.

« Beaucoup d'efforts sont fournis afin de déterminer quelles sont les interventions efficaces », souligne McGowan. « Si nous comprenons mieux comment le cerveau change en réaction



« Si nous comprenons mieux comment le cerveau change en réaction au stress [...], nous aurons alors une meilleure idée de la façon de personnaliser les interventions. »

au stress [...], nous aurons alors une meilleure idée de la façon de personnaliser les interventions auprès des individus qui réagissent différemment au stress. »

PAR ALISON PALKHIVALA

LIEN ENTRE L'USAGE DE SUBSTANCES PSYCHOTROPES CHEZ LES ADOLESCENTS ET LE TABAGISME MATERNEL PENDANT LA GROSSESSE

Une étude a démontré que l'exposition au tabagisme maternel pendant la grossesse est liée à une plus grande probabilité d'usage de substances psychotropes à l'adolescence (c.-à-d., consommation de cigarettes, d'alcool ou de drogues). L'étude a également tenté de comprendre comment une exposition à la nicotine in utero pouvait nuire au développement du cerveau.

Le tabagisme maternel pendant la grossesse n'est pas rare : de 16 à 60 % des femmes enceintes fument, ce nombre variant selon le pays et le statut socioéconomique. De plus, la consommation de tabac pendant la grossesse est liée à certains effets négatifs, incluant l'avortement spontané, la mort subite du nourrisson et le faible poids du bébé à la naissance, de même qu'à des taux plus élevés de problèmes de comportement et à d'autres conséquences psychosociales négatives.

Bien que certaines études aient déjà suggéré qu'il existait un lien avec l'usage accru de substances psychotropes plus tard dans la vie, « il s'agit de la première étude qui démontre ce qui se passe au niveau du cerveau des adolescents dont la mère fumait pendant la grossesse, en tenant compte de leur expérimentation avec des drogues », déclare Tomáš Paus, titulaire de la chaire Tanenbaum en neurosciences des populations, chercheur senior à la Rotman Research Institute et professeur en psychologie et en psychiatrie à l'Université de Toronto.

Plus particulièrement, les chercheurs ont tenté de déterminer le rôle du cortex orbitofrontal (COF) dans cette relation. Le COF constitue l'une des structures clés des processus liés à la récompense, « une zone du cerveau qui décide si quelque chose constitue une récompense ou non, ce qui est lié à la raison de la consommation de substances », explique le Dr Paus. L'étude portait sur environ 600 adolescents âgés de 12 à 18 ans, de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean (Québec, Canada). Elle a démontré que parmi les adolescents ayant été exposés au tabagisme maternel pendant la grossesse, plus leur cortex était mince, plus ils étaient susceptibles d'avoir fait l'expérimentation de drogues.



« Les chercheurs soupçonnent que le fait de fumer, pour une femme enceinte, active les récepteurs nicotiniques du cerveau du fœtus. »

« Selon nous, plus le cortex est mince, moins les individus sont sensibles aux récompenses, alors ils continuent leur quête pour une autre substance », explique le Dr Paus. (Il souligne toutefois qu'un usage accru n'est pas synonyme de toxicomanie. Il ajoute que faire l'expérience de fumer la cigarette, de boire de l'alcool ou même de fumer de la marijuana est en fait un comportement considéré plutôt normal à l'adolescence.)

Les chercheurs soupçonnent que le fait de fumer, pour une femme enceinte, active les récepteurs nicotiniques du cerveau du fœtus. L'activation répétée change la sensibilité d'autres systèmes de transmetteurs, incluant la dopamine, un important neurotransmetteur impliqué dans les processus de récompense. Bien qu'il s'agisse initialement d'une différence fonctionnelle, cela pourrait se transformer en différence structurale, c'est à dire, affecter l'épaisseur du cortex.

Toutefois, l'étude suggère également que certains individus peuvent être « protégés ».

L'épaisseur du COF des adolescents exposés qui n'ont pas fait usage de drogues est la même que celle des adolescents non exposés. « Cette donnée pourrait vouloir dire que certains enfants qui ont été exposés au tabagisme maternel pendant la grossesse étaient protégés par d'autres facteurs », fait remarquer le Dr Paus. « Peut-être que certains gènes les rendent moins vulnérables ou que certains comportements de la mère contrebalancent les effets potentiellement néfastes. »

Tomáš Paus conclut que les résultats de son groupe de recherche fournissent un portrait plus détaillé des effets négatifs liés à l'exposition prénatale au tabagisme maternel. « Nous apprenons également que nous ne sommes pas tous touchés de la même façon. D'autres recherches permettraient de déterminer ce qui protège certains individus, car dans le cas où nous ne parvenons pas à convaincre la mère de cesser de fumer, nous pourrions offrir d'autres mesures de prévention. »

PAR EVE KRAKOW

TDAH ET ASYMÉTRIE CÉRÉBRALE – UN LÉGER DÉSÉQUILIBRE, C'EST BIEN

L'importance des différences entre les hémisphères gauche et droit du cerveau est de plus en plus mise en évidence dans les études d'imagerie cérébrale. En fait, un lien a été établi entre le manque d'asymétrie cérébrale et le trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité (TDAH).

Selon le Dr Philip Shaw, clinicien en chef du programme de recherche sur le TDAH du National Institute of Mental Health (Maryland, États-Unis), chez les adultes droitiers et en santé, «la partie avant droite et la partie arrière gauche du cerveau sont plus grosses. Mais ce qui laisse perplexe, c'est que la situation est inversée si vous observez le cerveau d'un enfant.» Pour comprendre comment l'asymétrie cérébrale change au fil du temps et pour déterminer si des anomalies dans ce processus pourraient expliquer ce qui est observé dans un TDAH, une condition dans laquelle la partie avant droite du cerveau fonctionne moins efficacement, Dr Shaw a utilisé l'imagerie par résonance magnétique (IRM) pour produire des images du cerveau de centaines d'enfants souffrant ou non du TDAH. Il est important de souligner que la plupart des enfants ont été soumis à plusieurs balayages à divers moments afin d'obtenir une perspective longitudinale. Les résultats de cette étude ont été publiés dans le numéro d'août 2009 d'*Archives of General Psychiatry*.

LES DONNÉES LONGITUDINALES DÉMONTRENT UN MODÈLE DE DÉVELOPPEMENT DU CERVEAU DIFFÉRENT POUR LE TDAH

«Le TDAH change au fil du temps», déclare Dr Shaw. «Si vous désirez comprendre comment quelque chose se développe, les données longitudinales, où vous recueillez les mêmes renseignements à divers moments chez le même sujet, peuvent vraiment vous aider à capturer ces processus de développement.»

Les chercheurs étaient particulièrement intéressés par l'épaisseur du cortex, la couche externe du cerveau responsable des fonctions cognitives supérieures. L'équipe de Dr Shaw était composée, notamment, de Dr Alan Evans,

de l'Institut neurologique de Montréal (INM). C'est à cet institut qu'un logiciel a été développé pour établir une correspondance entre plus de 40 000 points des côtés gauche et droit du cortex afin de les comparer pour déterminer les différences.

«Chez les très jeunes enfants droitiers et en santé, nous avons confirmé ce que les autres ont trouvé: il y a un renversement du modèle asymétrique retrouvé chez l'adulte», indique Dr Shaw. «Le cortex frontal et la région arrière droite étaient plus épais. Nous avons alors filmé la façon dont il grossit d'un bout à l'autre et on y voit la très belle progression d'un renversement. Tout à l'avant du cerveau, nous passons de la partie gauche étant plus épaisse à la partie droite étant plus épaisse. Puis, c'est l'inverse qui se produit à l'arrière du cerveau.»

Toutefois, les modèles de changement étaient différents pour les enfants souffrant du TDAH. «L'arrière du cerveau présentait le même modèle de développement, bien qu'un

peu retardé, mais la partie frontale du cerveau n'avait pas du tout changé.» Chez les enfants souffrant du TDAH, la partie avant droite du cerveau n'avait pas grossi, comme elle aurait dû, par rapport à celle de gauche.

Dre Stacey Ageranioti Bélanger, directrice de la clinique TDAH du CHU Sainte-Justine de Montréal, déclare qu'il s'agit de l'une des plus importantes études d'imagerie du cerveau des enfants souffrant du TDAH. «Cette étude explique mieux que les autres l'importance des asymétries anatomiques du cerveau humain», souligne-t-elle. Elle aide également à expliquer une des composantes du TDAH, qui en soi est un trouble multifactoriel. Dre Ageranioti Bélanger explique qu'il peut exister des «liens entre les anomalies du développement du cerveau dans certaines régions pour lesquelles les causes ne sont pas totalement connues, mais pour lesquelles la génétique peut jouer un rôle.»

PAR ALISON PALKHIVALA

«Un lien a été établi entre le manque d'asymétrie cérébrale et le trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité.»



Réf. : Shaw P, Lalonde F, Lepage C, Rabin C, Eckstrand K, Sharp W, Greenstein D, Evans A, Giedd JN, Rapoport J. Development of cortical asymmetry in typically developing children and its disruption in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Archives of General Psychiatry* 2009;66(8):888-896.

ARGENT ET SOINS : AIDER À BRISER LE CYCLE DE LA PAUVRETÉ

Les programmes de transfert conditionnel de fonds (TCF) visent à briser le cycle de la pauvreté. L'argent est utilisé comme moyen pour permettre aux parents de combler les besoins de leurs enfants et comme incitatif pour investir dans la santé et le bien-être de leurs enfants.



Oportunidades, l'un des premiers programmes de TCF, a été lancé au Mexique en 1998 au sein de quelques collectivités rurales très pauvres. Les familles reçoivent un transfert de base en espèces pour les aider à combler les besoins immédiats, du moment où elles acceptent de se plier à certaines conditions, comme recevoir des services préventifs de santé et assister à des séances de formation sur la santé et l'éducation. Des sommes additionnelles sont versées si les enfants vont à l'école de façon régulière (à partir de la troisième année).

Les évaluations effectuées de trois à cinq ans après le début du programme auprès des enfants qui y participaient depuis leur naissance ont démontré de meilleurs résultats en matière de croissance physique, de développement cognitif et langagier et de fonctionnement psychosocial. Dix ans après le lancement du programme, les chercheurs ont étudié les répercussions d'Oportunidades chez les enfants âgés de huit à dix ans et ont découvert que les avantages se manifestaient toujours.

« L'exposition au programme très tôt dans la vie offre des avantages à long terme en matière de croissance physique et de comportement », déclare Lynnette Neufeld, chercheuse canadienne et experte-conseil technique en chef pour l'Initiative pour les micronutriments à

« L'exposition au programme très tôt dans la vie offre des avantages à long terme en matière de croissance physique et de comportement. »

Ottawa, qui dirige la dimension nutritionnelle de l'évaluation externe d'Oportunidades. « Ces résultats démontrent l'importance pour les enfants de ces groupes vulnérables de bénéficier, dès un très jeune âge, d'interventions qui leur assurent santé, nutrition et soins appropriés. »

Dans l'ensemble, le montant d'argent cumulatif transféré aux ménages était associé de façon significative à une croissance améliorée, à des résultats cognitifs et verbaux plus élevés, de même qu'à une baisse de problèmes de comportement. Les effets étaient plus importants chez les enfants dont la mère n'était pas éduquée. Toutefois, l'effet de l'argent n'a pas permis d'expliquer toutes les répercussions du programme. « Bien que l'argent soit très important, ce n'est pas suffisant en soi. C'est la nature intégrée du programme qui produit de grandes répercussions », explique Neufeld. De nos jours, cinq millions de familles bénéficient du programme mexicain.

Michael Feigelson, directeur des programmes pour la Fondation Bernard van Leer des Pays-Bas, laquelle finance divers projets visant à offrir une meilleure vie aux enfants qui grandissent dans des environnements socio-économiques difficiles, indique que ce type de recherche peut aider sa fondation à comprendre ce qui fonctionne ou non quand vient le temps de décider quels types de programmes ou d'interventions il faut soutenir.

Toutefois, déclare-t-il, d'autres recherches doivent être effectuées sur les voies causales des programmes de transfert conditionnel de fonds. « À partir de cette étude, nous ne savons pas réellement quels éléments ou quelle combinaison d'éléments donnent de meilleurs résultats : l'argent ou autre chose », remarque-t-il. « C'est important pour nous, lorsque nous devons faire un choix, quand vient le temps de décider dans quoi investir. De plus, d'autres renseignements sur les résultats relatifs aux variables liées à nos objectifs particuliers, comme réduire la violence familiale, nous aideraient encore plus. » Il souligne que bien que sa fondation ne prenne pas part à des TCF, plusieurs des programmes qu'elle soutient offrent un appui financier et divers services aux familles. 🦋

PAR EVE KRAKOW

Nouveauté cette année : En plus des études empiriques habituellement présentées dans le *Bulletin*, les recensions critiques ont été incluses dans la sélection officielle des 10 meilleures recherches canadiennes. Notre palmarès 2009 en a retenu six. Elles vous sont présentées en pages 7 à 12.

LES ORIGINES INFANTILES DES DISPARITÉS EN SANTÉ

Les expériences en début de vie peuvent nuire à la santé des adultes d'au moins deux façons : par des dommages cumulés au fil du temps ou par l'empreinte biologique des adversités laissée au cours des périodes de développement critiques. Dans les deux cas, il peut exister un écart de plusieurs années, voire des décennies, avant que ces expériences négatives en début de vie donnent lieu à des maladies.

En s'appuyant sur de telles preuves, les chercheurs réclament un nouveau cadre de travail en matière de promotion de la santé et de prévention des maladies. «*Il existe maintenant un nombre suffisant de recherches en neurosciences qui nous permettent d'établir un ensemble de principes de base afin de guider notre façon de penser et de répondre, en tant que société, aux besoins des enfants*», déclare le Dr W. Thomas Boyce, professeur en pédiatrie à l'Université de la Colombie-Britannique et coauteur d'une recension sur les origines infantiles des disparités en santé.

La recherche sur le cerveau démontre que le stress toxique en début de vie peut endommager la structure même du cerveau en développement. Le stress toxique fait référence à l'activation importante, fréquente et prolongée du système de réponse au stress d'un enfant sans le facteur de protection du soutien d'un adulte. Cela donne lieu à des schémas permanents en matière d'émotivité et de réponse au stress et peut entraîner une proportion plus élevée de maladies respiratoires et cardiaques, de diabète, de déficits cognitifs et de maladies mentales.

Les facteurs de risques principaux comprennent la pauvreté extrême, la violence physique et/ou émotionnelle récurrente, la négligence chronique, la dépression maternelle profonde, l'abus de substances chez les parents et la violence familiale. Les enfants des familles et des communautés à faible revenu et peu éduquées, en raison de leur exposition disproportionnée aux situations très stressantes, peuvent être particulièrement plus vulnérables au conditionnement biologique des risques de maladies.

Les auteurs de l'étude réclament des politiques et des programmes afin de réduire les facteurs de stress quotidiens importants chez les jeunes enfants. Par exemple, accroître la formation et les ressources pour les cliniciens en soins de première ligne pourrait constituer

une approche visant à mieux identifier et à s'attaquer à la maltraitance envers les enfants, à la dépression postpartum et à l'abus de substances chez les parents. Les programmes en petite enfance de grande qualité offrent une autre avenue potentielle. «*La santé, l'apprentissage et le comportement sont très interdépendants*», souligne Boyce. Finalement, les services autorisés publiquement ayant pour but de protéger les enfants qui ont été abusés ou négligés présentent d'autres possibilités.


UNE PERSPECTIVE DE POLITIQUE PUBLIQUE

L'honorable Tim Sale, le premier président du Comité ministériel pour Enfants en santé du Manitoba, mentionne que la publication du Dr Boyce constitue «*un puissant motivateur pour la politique publique*». Au cours de la dernière décennie, souligne-t-il, la recherche sur le développement des jeunes enfants a beaucoup influencé la politique publique, et les dernières conclusions en neurobiologie renforcent ce message.

Il défend les politiques qui sont axées sur l'approche populationnelle et qui mettent à profit les forces communautaires. «*Au Manitoba, nous tentons d'intégrer la notion d'investissement dans la petite enfance et de soutien pour les familles pendant les périodes prénatales, postnatales et les premières années subséquentes, comme faisant partie intégrante de la façon dont nous fonctionnons à titre de société*», déclare-t-il. «*Si nous concentrons trop*

« La recherche sur le cerveau démontre que le stress toxique en début de vie peut endommager la structure même du cerveau en développement. »

nos efforts sur un seul facteur, tel que le niveau socioéconomique, nous mettrons de côté un plus grand nombre d'enfants, car les classes moyennes et moyennes supérieures sont également à risque. »

Tim Sale est également un ardent promoteur de l'implication locale. Par exemple, le Manitoba compte 26 coalitions régionales parents-enfants. Chaque coalition reçoit une subvention pour soutenir les programmes et les services s'adressant aux familles avec de jeunes enfants. «*Plusieurs ont suscité le soutien de partenaires communautaires comme la chambre de commerce*», mentionne-t-il. «*Ils les aident à réaliser que la santé de leurs travailleurs, actuels et futurs, joue un rôle important dans la santé des familles.*» 

PAR EVE KRAKOW



EXPLORER

LE CERVEAU DES NOUVEAU-NÉS

Les récentes avancées en imagerie cérébrale ont amené cette technologie au premier plan dans les unités néonatales de soins intensifs (UNSI), où les nourrissons prématurément ou ayant souffert d'un accouchement difficile peuvent être très susceptibles de présenter des dommages cérébraux entraînant une invalidité permanente. Le Dr Steven P. Miller, de l'Université de la Colombie-Britannique, compte parmi les chercheurs en tête de ligne pour observer ces phénomènes.

«**D**epuis environ les dix dernières années, notre habileté à examiner le cerveau des nourrissons a connu une révolution grâce aux nouvelles techniques d'imagerie, notamment l'imagerie par résonance magnétique (IRM)», explique le Dr Miller. «Cela nous a permis d'apprécier l'importance de la connectivité dans le cerveau.»

Le Dr Miller a révisé les dernières recherches en matière d'imagerie cérébrale des nouveau-nés avec la Dre Donna Ferriero de la University of California, à San Francisco, pour le numéro de septembre 2009 de *Trends in Neurosciences*. «Nous espérons que comprendre les nouveaux mécanismes liés aux traumatismes crâniens nous permettra enfin de déterminer de nouvelles possibilités d'intervention», déclare-t-il.

Dr Michael Shevell, neurologue pédiatrique au Centre universitaire de santé McGill de l'Hôpital de Montréal pour enfants, est d'accord. «Les deux secteurs qui ont eu les plus grandes répercussions sur notre compréhension du cerveau sont l'imagerie et la génétique», mentionne-t-il. «Des avancées considérables ont été réalisées grâce à ces deux secteurs et nous pouvons nous attendre à d'autres avancées similaires dans le futur.»

AMÉLIORATION DES SOINS

Déjà, la recherche en imagerie a amélioré les soins prodigués aux patients. «Les grandes questions que se posent les parents d'un enfant prématuré ou d'un bébé qui a manqué d'air à la naissance sont: "Que nous réserve l'avenir?", "Mon enfant pourra-t-il marcher?", "Mon enfant pourra-t-il parler?"», déclare le Dr Shevell. «Les techniques d'imagerie et le portrait clinique du

progrès de l'enfant nous aideront à répondre à ces questions de manière plus définitive. Cela nous permettra également d'identifier des groupes d'enfants à risque d'éprouver certains problèmes pour lesquels nous pouvons cibler une prise en charge rapide, habituellement des interventions en réadaptation.»

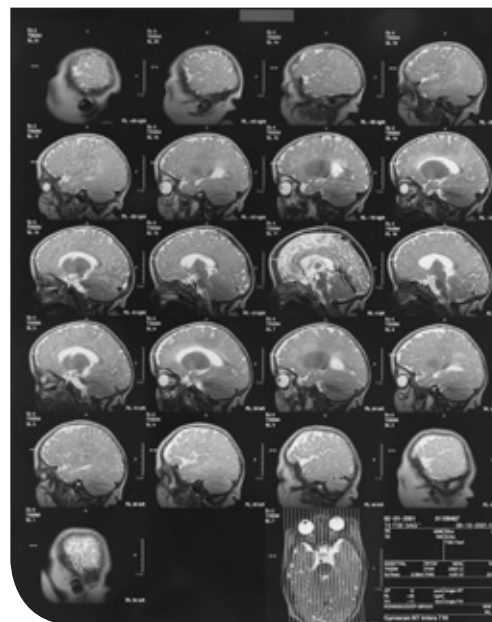
Dans les UNSI, l'imagerie a permis de mieux déterminer quelles interventions sont les plus bénéfiques et celles qui pourraient être néfastes. Par exemple, la pratique voulait que les enfants nés prématurément soient mis sous ventilation mécanique intensive, mais les études d'imagerie ont révélé que cette pratique pouvait, dans les faits, contribuer aux dommages cérébraux. Pour ces raisons, la ventilation a été moins utilisée et les résultats se sont améliorés. Les études d'imagerie cérébrale ont également démontré que les bébés nés à terme souffrant de cardiopathie congénitale sont étonnamment très susceptibles de développer des lésions de la substance blanche dans le cerveau. S'assurer que ces bébés reçoivent le traitement dont ils ont besoin pour supporter leur pression sanguine et le flux sanguin vers leur cerveau peut aider à prévenir ces lésions. De plus, l'imagerie cérébrale

a permis de révéler l'importance de réduire et de traiter les infections chez les nouveau-nés.

«Dans une UNSI, tout est surveillé : la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire», déclare le Dr Miller. «Cependant, le cerveau constitue la boîte noire qui n'est pas vraiment examinée. Maintenant que nous avons des moyens non invasifs d'examiner le cerveau, à l'aide de l'imagerie et de la supervision des soins intensifs, avec notamment la spectroscopie infrarouge et l'électroencéphalographie (EEG) à amplitude intégrée, le cerveau est maintenant au cœur des soins intensifs en médecine.» Surveiller le cerveau à l'aide de ces technologies représente maintenant la norme en matière de soins dans les hôpitaux modernes.

«Le message qui doit être transmis aux néonatalogistes est le suivant : il existe de meilleures façons d'obtenir une image du cerveau que les ultrasons crâniens; des lésions subtiles peuvent ne pas être décelées», mentionne le Dr Shevell. Au fur et à mesure que la technologie progresse, notre habileté à observer le cerveau des nouveau-nés et à détecter les lésions de structure et de fonction continuera de s'améliorer. 🦋

PAR ALISON PALKHIVALA



«L'imagerie a permis de mieux déterminer quelles interventions sont les plus bénéfiques et celles qui pourraient être néfastes.»

POUR LE MEILLEUR OU POUR LE PIRE, LE STRESS AIDE À MODELER LE CERVEAU

Le cerveau est un organe dynamique sensible à son environnement. Chaque région du cerveau, à différentes étapes de la vie, se développe rapidement et est, à ce moment précis, particulièrement vulnérable au stress environnemental. Sonia Lupien, directrice scientifique du Centre de recherche Fernand-Seguin et directrice du Centre d'études sur le stress humain, explique les répercussions de ces conclusions dans une recension critique publiée en 2009 dans *Nature Reviews Neuroscience*.

« Les trois régions du cerveau les plus importantes en matière de stress sont l'hippocampe, l'amygdale et le cortex préfrontal », déclare Lupien. « L'hippocampe commence à se développer à la naissance et cesse vers deux ans [...]. L'amygdale commence à se développer à la naissance, et ce, jusqu'à la fin de la vingtaine, tandis que le lobe frontal commence à se développer vers l'âge de huit ans et continue jusqu'à la fin de la puberté. Si vous éprouvez du stress ou êtes victime d'une expérience négative à un an, les répercussions devraient être plus grandes sur l'hippocampe. Si vous faites l'expérience d'un grand stress à 11 ans, cela pourrait avoir des répercussions considérables sur votre amygdale et votre lobe frontal. Et puisque ces trois régions ne traitent pas le même type de renseignements, vous ne développerez pas le même type de maladie liée au stress. »

La période prénatale est encore plus déterminante pour le développement du cerveau. Par conséquent, une mère stressée aura un fœtus stressé. « Le fœtus se trouve dans un état que nous appelons un mode organisationnel, son cerveau étant en cours de programmation », mentionne Lupien. « [...] les répercussions du stress prénatal sur le développement sont très grandes et plutôt peu spécifiques. Des études sur les animaux ont démontré que si vous subissez du stress avant la naissance, vous réagirez davantage au stress pour le reste de votre vie. »

LORSQUE LE STRESS EST BON

Toutefois, les types de stress ne sont pas tous dommageables. Laura Ghali, experte en développement de l'enfant à l'Université de



Calgary, remarque qu'il est utile d'envisager le stress selon trois types : positif, tolérable et toxique. Le stress positif est nécessaire au fonctionnement normal. Par exemple, lorsqu'un jeune enfant se sépare de sa mère pour aller à la garderie, il a l'occasion d'apprendre à se reconforter dans un environnement favorable et à devenir indépendant.

Un manque de stress positif peut même donner lieu à des carences. « Surprotéger nos enfants, comme nous le faisons de nos jours, peut même nuire à leur capacité de développer leur résistance au stress », explique Lupien.

Le stress tolérable fait référence aux difficultés inévitables de la vie. « Les parents doivent savoir que leurs enfants peuvent se remettre d'un divorce, d'un décès dans la famille ou d'un incident d'intimidation si des gens interviennent », souligne Ghali.

APPEL À L'ACTION

Le stress toxique est un stress chronique à long terme, comme la pauvreté, l'isolement sociale ou l'abus, qui survient en l'absence d'un système de soutien. « C'est ce type de stress qui endommage les fragiles cerveaux en développement et qui nécessite un appel à l'action », remarque Lupien. La politique sociale

« Si vous subissez du stress avant la naissance, vous réagirez davantage au stress pour le reste de votre vie. »

doit aborder les problèmes des fournisseurs de soins, des enfants et des adolescents stressés. « Nous devons agir sur le moment, et non 25 ans plus tard, car une fois que le cerveau est programmé, il peut être trop tard », fait savoir Lupien.

Laura Ghali est d'accord. Selon elle, voici les questions importantes pour les décideurs politiques : « Pouvez-vous atténuer les causes du stress? Dans la négative, pouvez-vous au moins offrir le soutien nécessaire pour aider les gens à faire face au stress du mieux qu'ils le peuvent? »

PAR ALISON PALKHIVALA

RECONNAÎTRE LA MALTRAITANCE ENVERS LES ENFANTS, Y RÉAGIR ET LA PRÉVENIR : UNE RESPONSABILITÉ PARTAGÉE

La maltraitance envers les enfants comprend la violence physique, l'abus sexuel ou psychologique, la négligence et l'exposition à la violence conjugale. Reconnaître la maltraitance envers les enfants et y réagir est essentiel non seulement pour protéger la sécurité physique de l'enfant, mais également, et plus souvent, pour protéger son développement et son bien-être émotionnel grâce à des interventions préventives, positives, protectrices ou thérapeutiques.

«**L**es gens doivent reconnaître la maltraitance envers les enfants comme un problème de santé publique important et ils doivent être informés», déclare Harriet MacMillan, professeure aux départements de pédiatrie ainsi que de psychiatrie et de neurosciences comportementales de l'Université McMaster. MacMillan a coécrit deux recensions critiques sur la maltraitance envers les enfants. La première porte sur les enjeux propres à la reconnaissance et à la réponse envers la maltraitance, et la seconde porte sur les interventions visant à prévenir la maltraitance et les déficiences qui en découlent.

Les professionnels en soins primaires, en santé mentale, en services sociaux, en application de la loi et ceux dans les écoles ont tous un rôle à jouer dans la reconnaissance et la réponse, remarque MacMillan. Pourtant, dans tous ces secteurs, les enfants qui semblent être maltraités ne sont pas tous signalés aux agences de protection de l'enfance, et ce, peut-être en raison d'un manque de formation ou de connaissance des signes de maltraitance et des processus de signalement aux agences de protection de l'enfance.

MacMillan croit que tous les cliniciens qui travaillent auprès des enfants devraient être mieux informés sur la maltraitance envers les enfants. «*Vous n'avez pas à être un expert, mais vous devriez pouvoir reconnaître les signes et*

les symptômes et savoir quand demander de l'aide.» L'élaboration de lignes directrices fondées sur des données probantes pour identifier qui devrait être évalué par des spécialistes en protection de l'enfance constitue une nouvelle stratégie en soins pédiatriques visant à améliorer la reconnaissance et la réaction envers la maltraitance. L'amélioration des processus d'entrevue des enfants et des parents est également une autre option envisagée.

LE SIGNALEMENT AIDE-T-IL?

Toutefois, plusieurs personnes croient que signaler un cas présumé aux autorités peut faire plus de mal que de bien.

Dans certains pays, comme le Canada, la loi oblige les professionnels à signaler les cas présumés de maltraitance. Ce système comporte des avantages et des inconvénients. D'un côté, le signalement obligatoire énonce clairement que les gouvernements prennent



« Nous devons partager les renseignements et la responsabilité afin d'assurer la continuité des soins et la planification à long terme. »

la maltraitance envers les enfants au sérieux. Il encourage le signalement précoce afin de protéger les enfants et de prévenir leur décès, il sensibilise sur la question et il aborde certains des obstacles légaux et éthiques propres au signalement. D'un autre côté, la proportion de cas présentant des éléments de preuve correspond uniquement à environ 50%. Cette mesure peut mener à des enfants et à des familles sous investigation, mais qui ne reçoivent pas les services dont ils ont besoin. De plus, même dans les cas de maltraitance confirmée, certains enfants peuvent ne pas bénéficier d'interventions appropriées. Finalement, les services de protection de l'enfance sont limités pour répondre adéquatement à la reconnaissance grandissante de la maltraitance.

« Le système doit être revu », déclare MacMillan. « Que se passe-t-il lorsqu'un signalement est effectué auprès d'une agence de protection de l'enfance? Dans plusieurs cas, les intervenants en protection de l'enfance enquêtent, mais ils n'offrent pas nécessairement d'autres services. Nous avons peut-être besoin d'une approche plus soutenue. D'autres recherches devraient être effectuées dans ce domaine. »

La Dre Jaswant Guzder, chef du département de pédopsychiatrie et directrice du programme de traitement de jour pour les enfants à l'Hôpital général juif de Montréal, remarque que l'article de MacMillan constitue un incitatif au dialogue parmi les nombreux partenaires qui travaillent de concert dans le domaine de la santé infantile, des professionnels en soins de santé en passant par les écoles, les agences de services sociaux et les responsables de l'application de la loi. Elle souligne : « Nous devons partager les renseignements et la responsabilité afin d'assurer la continuité des soins et la planification à long terme. »

Dès les premières années des soins primaires prénataux et postnataux, et ultérieurement, Guzder souligne que les écoles et les garderies ont un rôle très important à jouer. « Les garderies offrent l'occasion aux gens de faire de la prévention et d'identifier lorsque le développement d'un enfant ne se fait pas normalement. » Mais la maltraitance envers les enfants est un enjeu complexe. « Vous faites face à un besoin de com-

passion, de frontières privées et publiques, de stigmatisation et de peur, tout en tentant de maintenir une relation positive avec les parents », ajoute-t-elle.

INTERVENTIONS PRÉVENTIVES EFFICACES

Il existe plusieurs programmes en matière de prévention de la maltraitance envers les enfants, mais les preuves de leur efficacité sont rares. MacMillan et ses coauteurs ont étudié ce que l'on connaît sur les approches visant à réduire les cinq principaux types de maltraitance envers les enfants (violence physique, abus sexuel et psychologique, négligence et exposition à la violence conjugale) selon trois niveaux : la prévention avant que la maltraitance survienne, la prévention de la récurrence et la prévention de résultats négatifs liés à la maltraitance.

Pour la plupart, reconnaît MacMillan, « les programmes qui ont donné des résultats sont fondés sur des modèles théoriques hors pair et leurs interventions possèdent une intensité sur le plan de la fréquence et de la durée. » Par exemple, bien que les programmes de visite à domicile ne soient pas tous autant efficaces, deux en particulier ont démontré qu'ils pouvaient prévenir la maltraitance envers les enfants et les résultats qui en découlent, comme les blessures : le *Nurse-Family Partnership* (États-Unis) (meilleure preuve) et le *Early Start* (Nouvelle-Zélande) (prometteur).

Dans le cadre du *Nurse-Family Partnership*, avant la naissance et jusqu'à ce que l'enfant soit âgé de deux ans, des infirmières bien formées pour le programme visitent les femmes ayant un faible revenu et qui deviennent mère pour la première fois. Le programme est axé sur les théories de l'écologie humaine, de l'auto-efficacité et de l'attachement humain. Le programme *Early Start* débute après la naissance et cible les familles à risque élevé. Les services sont personnalisés afin de combler les besoins de chaque famille. Les familles sont rencontrées plus de 50 fois la première année et les services sont offerts jusqu'à un maximum de cinq années.

En ce qui a trait aux autres avenues potentielles, le *Triple P (Positive Parenting Program)* a

également démontré certains effets positifs sur la maltraitance et les résultats en découlant, mais il doit être reproduit. Les programmes éducatifs en milieu hospitalier visant à prévenir les traumatismes crâniens abusifs et à améliorer les soins pédiatriques pour les familles dont les enfants sont à risque d'être victimes de violence physique sont prometteurs.

Prévenir la déficience découlant de la maltraitance nécessite une évaluation approfondie de l'enfant et de la famille. La thérapie cognitive comportementale est bénéfique pour les enfants abusés sexuellement présentant des symptômes de stress post-traumatique. Il existe également certaines données pour la thérapie axée sur l'enfant pour les enfants négligés et pour la thérapie mère-enfant pour les familles victimes de violence conjugale.

PLANIFICATION À LONG TERME

Une conclusion vient ébranler les mythes populaires : pour les enfants victimes de maltraitance, le placement en famille d'accueil peut être plus bénéfique que si les jeunes restent à la maison ou se réunifient à la suite d'un placement. Guzder n'est pas surprise : « Nous savons que nos gènes peuvent s'activer ou se désactiver selon ce que notre environnement nous offre ou non. Les gens croient que le placement est une chose terrible à faire, mais un environnement positif constitue un facteur de protection très important. Ces enfants peuvent s'épanouir grâce au placement. »

En fin de compte, Guzder considère la maltraitance envers les enfants comme une question de partenariat. « Si nous désirons mettre un terme à la maltraitance, nous devons nous adresser aux partenaires communautaires », indique-t-elle. Mettre au jour un problème n'est pas suffisant en soi. « Il existe une pression pour que ce soit vite fait, mal fait, de même que pour limiter le nombre d'interventions, mais lorsque les enfants présentent des troubles de l'attachement ou de graves dommages cumulatifs, les interventions de courte durée ne fonctionnent tout simplement pas. »

PAR EVE KRAKOW

LORSQUE LES ENFANTS TIMIDES ONT BESOIN DE NOTRE ATTENTION

Pourquoi certains enfants timides grandissent-ils sans problème alors que d'autres ont peu d'estime de soi, éprouvent des problèmes à l'école ou souffrent d'anxiété ou de dépression?

Depuis toujours, les enfants qui s'extériorisent ont suscité beaucoup d'attention. «Maintenant, nous constatons que les enfants qui sont calmes à l'école ou ceux qui se tiennent à l'écart méritent tout autant d'attention», déclare Robert J. Coplan, professeur au département de psychologie de l'Université Carleton et coauteur d'une recension sur le retrait social chez l'enfant.

Le retrait social fait référence à un enfant qui s'isole de son groupe d'amis, généralement pour des raisons de peur et d'anxiété sociale (c.-à-d., timidité) ou parce qu'il préfère la solitude (c.-à-d., l'insociabilité). La recherche sur le cerveau suggère que des facteurs biologiques peuvent être à la base de la timidité et du retrait social. Toutefois, le type d'éducation, la qualité de la relation entre le parent et l'enfant ainsi que la qualité des relations de l'enfant avec ses amis jouent un rôle dans le

développement, la modération et les résultats de ces tendances comportementales.

Les enfants timides et isolés font rarement les premiers pas auprès de leurs pairs. Lorsqu'ils interagissent avec les autres, ils semblent moins compétents socialement. Ils sont plus susceptibles d'être rejetés, d'être exclus et de subir de la victimisation par leurs pairs. Dès les premières années, le retrait social est lié à la solitude, à l'anxiété, à la dépression et au peu d'estime de soi. Il peut également entraîner des problèmes à l'école : les enfants timides ont tendance à moins participer en classe et peuvent devenir trop stressés dans le cas d'un test ou d'une situation axée sur la performance.

FACTEURS DE PROTECTION

Bien sûr, beaucoup d'enfants timides ou retirés socialement n'éprouvent pas de difficultés socioémotionnelles. Une étude récente

suggère un nombre de facteurs positifs qui peuvent «protéger» ces enfants. Par exemple, un environnement en classe accueillant et coopératif peut être bénéfique. Du talent ou des aptitudes particulières peuvent également aider ces enfants. Mais, par-dessus tout, les parents qui tiennent compte des caractéristiques et des besoins de leurs enfants, qui encouragent l'indépendance et qui créent des occasions d'interagir avec les pairs (p. ex., planifier des moments de jeu) aident leurs enfants à s'extérioriser et à mieux fonctionner socialement pendant la petite enfance.

Les interventions ciblant les enfants timides et retirés commencent tout juste à être développées et mises en œuvre. «Il n'y a rien de mal à être timide», souligne Robert J. Coplan. «Nous désirons fournir à ces enfants des stratégies d'adaptation afin que leur timidité ne nuise pas aux tâches importantes qu'ils doivent accomplir en matière de développement et dans la vie.» 🌱

PAR EVE KRAKOW

Réf. : Rubin KH, Coplan RJ, Bowker JC. Social withdrawal in childhood. *Annual Review of Psychology* 2009;60:141-171.

BULLETIN

Ce *Bulletin* est une publication du Centre d'excellence pour le développement des jeunes enfants (CEDJE) et du Réseau stratégique de connaissances sur le développement des jeunes enfants (RSC-DJE), organismes financés par diverses sources, dont le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH) et diverses fondations privées. Les vues exprimées ici ne représentent pas nécessairement les positions officielles de ces organismes subventionnaires.

Remerciements particuliers à Margaret & Wallace McCain Family Foundation pour sa contribution financière à la production de ce *Bulletin*.

Rédacteurs en chef : Kristell Le Martret, Nathalie Moragues, Richard E. Tremblay et Michel Boivin
Directrice de l'édition : Claire Gascon Giard
Collaboratrices : Eve Krakow, Alison Palkhivala
Réviseurs scientifiques : Marie Brossard Racine, Louis Richer, Nathalie Moragues
Correctrices d'épreuves : Valérie Bell, Maryse Froment-Lebeau
Traduction : KG Traduction inc.
Mise en pages : Guylaine Couture
Impression : SIUM
Photos : *Headway Magazine*, Université McGill (p. 2, portrait P. McGowan), Université McGill (p. 2, portrait M. Szif)

Centre d'excellence pour le développement des jeunes enfants
GRIP-Université de Montréal
C.P. 6128, succursale Centre-ville
Montréal (Québec) H3C 3J7

Téléphone : (514) 343-6111, poste 2525
Télécopieur : (514) 343-6962
Courriel : cedje-ceecd@umontreal.ca
Sites web : www.excellence-jeunesenfants.ca
www.rsc-dje.ca

ISSN 1499-6219
ISSN 1499-6227