

Grand Challenges Explorations Session 14

Septembre 2014

Explorer de nouvelles façons de mesurer le développement cérébral et l'âge gestationnel

Obstacle :

La prévention de la mortalité des enfants de moins de 5 ans a fait des progrès remarquables. Des obstacles restent toutefois à surmonter pour assurer une bonne croissance de ces enfants avant même la naissance. Le cerveau connaît une période de développement rapide pendant la gestation et durant la petite enfance. Des conditions biologiques et sociales particulièrement difficiles en début de vie peuvent entraîner des perturbations physiologiques des circuits cérébraux pendant le développement qui perdurent jusqu'à l'âge adulte. Ces séquelles comprennent un risque fortement accru de troubles cognitifs, sensorimoteurs et psychosociaux, surtout pour les nourrissons prématurés et petits pour leur âge gestationnel.

Pour guider et surveiller les interventions visant à promouvoir un bon développement cérébral pendant la petite enfance, nous devons disposer de mesures appropriées du fonctionnement et développement cérébral fœtal et infantile ainsi que de la capacité de déterminer l'âge gestationnel in utero et à la naissance lorsque les mesures traditionnelles, comme les échographies ou la date de la dernière menstruation, ne sont pas disponibles. Les mesures actuelles des fonctions et du développement cérébral présentent souvent de nombreux inconvénients : elles ne sont pas aisément et objectivement comparables entre différentes populations ; elles ne conviennent pas aux fœtus et nouveau-nés ou ne s'appliquent qu'à une tranche d'âge étroite ; et il n'est pas clair lesquelles sont de bons indicateurs de la productivité et de la réussite à l'âge adulte. C'est le bon moment pour se pencher sur ces inconvénients, étant donné les nouvelles connaissances scientifiques et technologiques émergeant à la suite des investissements accrus dans la recherche sur le cerveau, notamment dans le cadre de l'initiative BRAIN ([BRAIN Initiative](#)), du plan des Instituts américains de la santé pour la recherche en neurosciences ([NIH Blueprint for Neuroscience Research](#)), et des solutions pour favoriser le bon développement cérébral explorées actuellement par l'initiative [Sauver des cerveaux](#) des Grands Défis Canada.

Ce que nous recherchons :

Cette sollicitation de propositions recherche de nouvelles approches dans deux domaines complémentaires :

1. Nous recherchons de nouvelles méthodes pour mesurer les fonctions et le développement cérébral s'appuyant principalement sur des tests simples, fiables, non invasifs, objectifs, universellement applicables, y compris pour la période fœtale, néonatale et infantile. Ces tests pourraient contribuer à guider et surveiller les interventions de santé en place ou à venir, et éventuellement à établir les courbes standards des fonctions cérébrales selon l'âge, permettant ainsi le dépistage précoce de tout écart par rapport au développement normal ;

2. Nous recherchons également de nouvelles méthodes de mesures exactes de l'âge gestationnel s'appuyant sur des tests simples, fiables, non invasifs et universellement utilisables adaptés aux femmes enceintes ou aux nouveau-nés ou nourrissons.

Nous recherchons des propositions qui :

- Reposent sur le substrat de connaissance en rapide essor sur les phases précoces du développement, en particulier en ce qui concerne le cerveau, ainsi que sur les progrès des outils de mesure comme les technologies d'imagerie ;
- Sortent des sentiers battus, reposent sur des hypothèses audacieuses et utilisent des méthodologies nettement différentes des approches actuellement utilisées ou en cours d'élaboration ; et
- Présentent une hypothèse vérifiable, comprennent un plan correspondant en vue de tester et valider le principe et permettent d'obtenir des données sujettes à interprétation et non équivoques pendant la Phase I, afin de pouvoir être considérées pour un financement dans le cadre de la Phase II.

Voici quelques exemples d'approches que nous pourrions envisager de financer :

Fonctions et développement du cerveau

- Tests des fonctions et du développement cérébral chez le fœtus
- Tests établissant, soit individuellement, soit chronologiquement, la trajectoire du développement cérébral normal depuis la conception jusqu'à la petite enfance
- Tests s'appuyant sur la recherche sur le cerveau pour d'autres maladies ou pathologies, notamment l'autisme, la maladie d'Alzheimer et le déclin lié au vieillissement, mais s'adressant maintenant au fœtus et au nouveau-né
- Tests prédisant mieux les capacités censées contribuer aux capacités de l'adulte, comme les fonctions rationnelles (par ex. attention, contrôle de soi-même, résolution des problèmes et mémoire de travail), intelligence sociale et émotionnelle, ou caractéristiques comportementales comme la détermination et la créativité
- Tests établissant une corrélation entre des facteurs de la croissance précoce et du développement cérébral
- Tests de fonction cérébrale dans des modèles animaux, surtout de primates, sous réserve qu'ils démontrent pourquoi ils sont pertinents pour les humains
- Tests qui peuvent être administrés dans des milieux démunis, qui conviennent à diverses cultures et zones géographiques et qui ne font pas appel à une formation poussée

- Tests utilisant de nouvelles technologies ou analyses de laboratoire créatives, mais utilisables sur le terrain en zone reculée

Âge gestationnel

- Tests qui utilisent de nouveaux biomarqueurs ou technologies ou des modifications innovantes aux méthodes actuelles pour mesurer l'âge gestationnel à la naissance – et qui améliorent considérablement les méthodologies actuelles ; sont sûres, fiables et économiques ; peuvent s'appliquer efficacement à toutes les populations, et qui sont bien adaptées aux technologies actuelles comme l'échographie
- Tests qui peuvent être utilisés au tout début de la grossesse et qui pourraient être plus justes que la date de menstruation ou l'échographie
- Tests qui utilisent de nouveaux biomarqueurs ou technologies pour déterminer rétrospectivement l'âge gestationnel des nourrissons, voire des enfants ou adultes
- Tests de l'âge gestationnel utilisant, individuellement ou conjointement, des signatures métaboliques, microbiennes, par imagerie ou épigénétiques

Nous n'envisagerons pas de financer :

Fonctions et développement du cerveau

- Modifications de tests existants ne fournissant que des avantages marginaux
- Tests ne s'appliquant qu'à un ou plusieurs groupes de population ou zones géographiques
- Tests utilisant des mesures indirectes ne prédisant que faiblement l'état de santé et la productivité plus tard dans la vie
- Tests utilisant des mesures anatomiques ou physiologiques dont le lien avec les capacités cognitives, sensomotrices ou socioémotionnelles n'est pas clairement établi
- Modèles animaux non directement et clairement pertinents pour les humains
- Études in vitro

Âge gestationnel

- Modifications marginales des méthodes connues d'évaluation de l'âge gestationnel, comme le contrôle hormonal, l'échographie, l'examen médical des mères et des bébés et l'évaluation du développement neurologique
- Modèles animaux non directement et clairement pertinents pour les humains
- Études in vitro