

Mécanisme d'action de l'oxygénothérapie hyperbare à faible concentration en oxygène et raisons pour lesquelles ce traitement est efficace pour les enfants présentant des troubles autistiques

Julie A. Buckley, MD, FAAP

Qu'est-ce que l'autisme?

On a souvent cru à tort que l'autisme constituait un problème psychiatrique, mais de plus en plus, on reconnaît qu'il s'agit d'un trouble qui se manifeste chez les enfants présentant des prédispositions génétiques lorsqu'ils se trouvent confrontés à une trop importante exposition à des substances potentiellement toxiques. Il en résulte non pas un trouble de comportement, mais bien une série de troubles systémiques. De manière plus spécifique, disons que des cycles insidieux entravent les réponses normales de l'organisme concernant les expositions environnementales, la façon normale de composer avec le stress oxydatif, et la fonction normale de l'intestin et du système immunitaire. Même si l'on constate un effet neurologique fondamental sur le cerveau, l'effet secondaire attribuable aux autres troubles systémiques est significatif.

La recherche permet de comprendre maintenant encore mieux les mécanismes lésionnels. Cependant, si l'on parvient à déterminer pourquoi certains traitements sont bénéfiques et d'autres pourraient l'être, nous pourrions peut-être découvrir de nouvelles avenues menant à la guérison. L'oxygénothérapie hyperbare est utilisée avec succès afin de traiter les troubles autistiques et les résultats obtenus sont constants et significatifs. On n'est pas encore parvenu à déterminer avec exactitude la raison du succès de l'oxygénothérapie hyperbare et des meilleurs schémas thérapeutiques utilisés, mais les recherches vont bon train.

Quel est le mécanisme d'action de l'oxygène hyperbare?

Il y a de nombreuses années, des physiciens se sont aperçus qu'un gaz comprimé était plus susceptible de se dissoudre dans un liquide. Dans le cas de l'oxygénothérapie hyperbare, le gaz en question est l'oxygène et le liquide, le sang. Toutefois, lorsque l'oxygène est comprimé, il ne se fixe pas simplement aux globules rouges du sang, comme on le croit généralement. En effet, il se dissout alors dans le plasma. Lorsque le plasma circule près de cellules tissulaires inactives ou endommagées, comme celles que l'on retrouve dans le cerveau des personnes autistes, un muscle endolori, un tendon étiré ou une plaie chirurgicale, l'oxygène qui se trouve dans le plasma pénètre plus profondément dans les tissus endommagés que celui qui est fixé aux globules rouges du sang, comme c'est le cas habituellement.

Quelles concentrations sont trop faibles ou trop élevées?

Dans l'air ambiant, on retrouve une faible concentration en oxygène (FiO_2 de 21 %). Celui-ci se fixe à 93 % à 98 % des globules rouges du sang, chaque fois qu'ils traversent vos poumons. Cela suffit pour permettre à la plupart d'entre nous de fonctionner dans notre vie quotidienne. Lorsqu'on parle de concentrations d'oxygène élevées (FiO_2 de 100 %), on pense alors aux bombonnes utilisées par les plongeurs et aux caissons retrouvés dans les hôpitaux. Cependant, il y a alors risque d'explosion et, à de fortes concentrations pendant de trop longues périodes, l'oxygène peut devenir toxique. L'utilisation d'oxygène à forte concentration et à pression élevée peut se révéler nécessaire lorsqu'il s'agit de traiter un plongeur qui souffre du mal de décompression ou certaines lésions qui ne parviennent pas à se cicatriser. Toutefois, dans le monde de la médecine hyperbare, on commence à se rendre compte que même lorsque l'oxygène est utilisé à de plus faibles concentrations et à une pression moins élevée, ses effets sur les multiples systèmes de notre organisme semblent excellents.

Dans le cas des lésions cérébrales, en particulier, une pression plus faible semble donner de meilleurs résultats qu'une pression élevée.

Alors, qu'est-ce qui est préférable?

Le caisson hyperbare dans lequel on utilise de faibles concentrations d'oxygène semble représenter le juste milieu. À l'intérieur, on retrouve une pression de 1,3 atmosphères, ce qui représente une pression similaire à celle que l'on aurait au fond d'une piscine d'une profondeur de 11 pieds si l'on pouvait s'y retrouver en ayant de l'air pour respirer et en n'éprouvant aucun problème d'équilibration des oreilles. On ressent alors la même chose que ce qui se produit lorsque la cabine d'un avion est pressurisée. Lorsque l'avion se trouve en vol, le pilote augmente la pression de la cabine afin qu'elle devienne similaire à celle de l'air ambiant que l'on respire normalement et ce, même si l'avion est à une altitude où l'air est pauvre en oxygène.

Lorsqu'on utilise un concentrateur, on accroît le contenu en oxygène du caisson encore davantage. En effet, le concentrateur retire la majeure partie de l'azote présent dans l'air ambiant, ce qui permet d'obtenir une concentration encore plus grande d'O₂, qui est acheminé par le biais d'un petit tube attaché à un masque que l'enfant doit porter. Le résultat que l'on obtient se situe entre 21 % et 100 % d'O₂ et il varie selon que l'enfant porte ou non un masque ou qu'il est assis près de la source d'oxygène.

Les expériences que nous avons menées nous portent à croire que les enfants reçoivent probablement une FiO₂ d'environ 40 % globalement lorsqu'ils se trouvent dans le caisson avec un concentrateur. Pour en arriver à faciliter la régénération des cellules inactives ou endommagées, il semble préférable d'utiliser des concentrations d'oxygène et des pressions moins élevées, comme c'est le cas dans le caisson hyperbare à faible concentration en oxygène.

Concentrations en oxygène : les plus faibles sont adéquates et les plus élevées ne sont pas nécessairement préférables

Il faut se rappeler que lorsque l'oxygène est utilisé à de faibles concentrations, il donne de bons résultats. À des concentrations trop élevées, il devient toxique et peut même être la cause du stress oxydatif (qui entrave la cicatrisation des tissus). Lorsqu'il est utilisé à des concentrations entre les deux, les résultats sont excellents. Il en est ainsi, car l'organisme entretient avec l'oxygène des liens qui sont presque curvilinéaires : formes sigmoïdes en «S», courbes en cloche dont le point de départ est bas, pour grimper ensuite et redescendre afin de se retrouver avec de plus en plus de points au bas du graphique. Il peut donc y avoir un effet négatif lorsque les concentrations sont trop élevées. Les plus faibles concentrations sont adéquates et les plus élevées ne sont pas nécessairement préférables.

Comment une concentration en oxygène plus élevée peut aider mon enfant?

Il faut se rappeler qu'une pression accrue permet à l'oxygène de se dissoudre plus aisément dans le plasma et de se fixer à tous les globules rouges. Lorsque ce plasma enrichi en oxygène circule près de cellules tissulaires inactives ou endommagées, comme celles que l'on retrouve dans le cerveau des personnes souffrant d'autisme ou d'une encéphalopathie, un muscle endolori, un tendon étiré ou une plaie chirurgicale, l'oxygène se dissout plus profondément dans les tissus endommagés que celui qui est fixé aux globules rouges du sang, comme c'est le cas habituellement. Ainsi, l'oxygène pénètre encore plus loin dans les tissus, ce qui permet de favoriser la cicatrisation dans des régions où elle pourrait à prime abord sembler impossible (cerveau des personnes souffrant d'autisme ou d'encéphalopathie) ou ne pouvoir se manifester qu'après avoir entraîné une amélioration des lésions plus superficielles (étirements et ecchymoses et plaies chirurgicales).

Comment sait-on que l'oxygène favorise réellement une régénération?

En surveillant la perfusion et l'activité du cerveau, on peut constater qu'il y a régénération apparente des tissus. On peut également vérifier les comportements, la réponse aux stimuli (fonction sensorielle) et les habiletés motrices. À l'aide de la TESP (tomographie par émission de simple photon), on parvient à surveiller la perfusion et l'activité du cerveau, ainsi que le nombre relatif de cellules inactives, latentes ou alertes et actives. Vous pouvez d'ailleurs observer des images obtenues au moyen de la TESP (à l'adresse suivante : <http://www.hbot4u.com/brainscans.html>) qui montrent le cerveau d'un jeune homme autiste de 17 ans ayant des problèmes au plan de son rendement scolaire et de ses habiletés sociales et souffrant de crises convulsives. La TESP permet de voir la circulation sanguine/l'activité cérébrale et de les quantifier par le biais de gradients de couleurs. La couleur mauve/bleue représente une circulation et une activité faibles (neurones latents ou inactifs), puis on passe par le vert jusqu'au jaune et au rouge pour aller ensuite au blanc, qui représente une zone où l'activité et la circulation sont plus marquées. Lorsque vous allez vers le bas de la page, vous pouvez voir la deuxième série d'images sur lesquelles on voit le cerveau du jeune homme un an plus tard, après qu'il ait reçu 50 traitements. Vous pouvez constater l'amélioration importante que l'on retrouve à l'avant du cerveau, zone où les habiletés sociales «résident» et de chaque côté du cerveau, zones qui «abritent» le langage.

Il est à noter que le jeune homme n'a reçu que 50 traitements et ce, malgré le fait que bien qu'il y ait eu d'importantes améliorations révélées par la TESP, ce ne sont pas toutes les régions du cerveau qui se sont «colorées». Est-ce qu'on aurait pu constater d'autres améliorations si les traitements s'étaient poursuivis? Comme nous utilisons l'oxygène à de plus faibles pressions et concentrations dans le caisson que ce qui est approuvé par la FDA, nous pouvons continuer à administrer des traitements quotidiens indéfiniment. La possibilité que les améliorations soient continues est bien réelle et, en fait, nos patients traités à long terme nous confirment que leur état s'améliore de façon constante et graduelle.

Est-ce la solution miracle que nous attendions?

L'oxygénothérapie hyperbare à faible concentration en oxygène ne constitue pas la panacée. Lorsqu'elles sont régénérées, les cellules cérébrales doivent être stimulées afin qu'elles puissent jouer le rôle qui leur est attribué (c'est-à-dire la thérapie) et elles auront besoin d'un soutien constant sur le plan métabolique (nutrition et suppléments vitaminés) en vue de poursuivre leur régénération. Il ne faut également pas oublier que le cerveau représente seulement l'un des éléments qui a besoin d'être traité, chez nos enfants. Cela étant dit, l'oxygène est essentiel à la plupart des mécanismes de l'organisme et la meilleure façon de décrire son rôle est de dire qu'il vient compléter les traitements et thérapies offerts aux enfants.

Que faisons-nous en vue de déterminer comment l'oxygène hyperbare peut aider nos enfants?

Il convient de passer en revue une évaluation initiale de la façon dont l'oxygénothérapie hyperbare a une influence sur les caractéristiques liées à l'autisme. Pour ce faire, on a vérifié de façon régulière les résultats obtenus grâce à l'ATEC (ou *Autism Treatment Evaluation Checklist*, échelle d'évaluation permettant d'établir la gravité de plusieurs symptômes souvent liés à l'autisme qui a été mise au point par l'*Autism Research Institute*) pendant le traitement hyperbare. On a eu recours à la TESP afin d'obtenir des images du cerveau de trois enfants avant le début du traitement et après 40 sessions d'oxygénothérapie hyperbare. La TESP a permis de révéler des améliorations significatives, confirmées par des améliorations importantes sur le plan statistique des résultats obtenus grâce à l'ATEC. Ces données viennent appuyer les nombreux témoignages reçus de la part de parents et de médecins qui ont affirmé avoir observé des améliorations souvent remarquables chez les enfants traités par oxygénothérapie hyperbare.

Cette étude pilote a donné lieu à de nombreuses recherches présentement en cours. En effet, deux études importantes sont menées afin de vérifier les améliorations retrouvées chez les enfants autistes qui reçoivent des traitements par oxygénothérapie hyperbare. De plus, dans le cadre d'autres études de moindre envergure, on tente de répondre aux questions entourant les mécanismes d'action liés aux troubles autistiques.

Alors, que faut-il conclure?

Nous savons que 20, 30 et 40, 100 et même 200 sessions d'oxygénothérapie hyperbare à faible concentration en oxygène ont été bénéfiques pour nos enfants. Les témoignages des parents et des médecins en font foi, et des études devront venir appuyer ces affirmations. Je crois que si l'on continue l'administration quotidienne de faibles concentrations d'oxygène chez un enfant tout au long de sa vie, à raison d'une ou deux heures chaque jour, nous pourrions peut-être parvenir à régénérer une bonne part des cellules inactives de son cerveau. Je crois également que nous pourrions remarquer un effet positif sur la fonction immunitaire, la cicatrisation intestinale et la détoxification. Il nous reste encore beaucoup à apprendre à ce sujet, mais il semble très clair que l'oxygénothérapie hyperbare à faible concentration en oxygène a un rôle important à jouer afin que nos enfants puissent être en santé et devenir des acteurs clés de la société.