**Différenciation des caractéristiques de la voix entre la dépression et le trouble bipolaire chez l'enfant et l'adolescent**

Differentiation between depression and bipolar disorder in child and adolescents by voice features.

Jie Luo1, Yuanzhen Wu1, Mengqi Liu1, Zhaojun Li2, Zhuo Wang2, Yi Zheng1, Lihui Feng3, Jihua Lu2\* and Fan He1\*

**INTRODUCTION :**   
Les troubles dépressifs majeurs (TDM) et les troubles bipolaires (TB) sont deux troubles de l'humeur courants qui affectent gravement la santé physique et mentale des enfants et des adolescents. Selon les dernières études épidémiologiques, la prévalence du trouble dépressif majeur chez les enfants et adolescents chinois a atteint 1,9 % à 2,1 %, tandis que la prévalence du trouble bipolaire est d'environ 0,8 % à 0,9 %.

Les manifestations cliniques du trouble dépressif majeur se caractérisent par une dépression de longue durée et une perte d'intérêt et de plaisir, souvent accompagnées de symptômes tels que l'insomnie, la perte d'appétit, la culpabilité et l'impuissance. En revanche, les patients atteints de TB connaissent des épisodes maniaques d'humeur élevée, d'excitation et d'activité accrue, ainsi que des épisodes dépressifs caractérisés par une humeur triste, de la fatigue et de l'impuissance.

Ces symptômes entraînent non seulement une altération de leur fonctionnement social, affectent les capacités d'apprentissage et les compétences sociales des enfants et des adolescents, mais aussi le risque de suicide. C'est pourquoi l'identification et le traitement précoces et le traitement sont donc particulièrement importants.

Actuellement, le diagnostic de ces deux troubles de l'humeur repose principalement sur des entretiens cliniques menés par des médecins, la collecte des antécédents médicaux combinés à des examens auxiliaires, et enfin le diagnostic selon le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM) et de la Classification internationale des maladies (CIM). Le processus de diagnostic est compliqué et comporte une part de subjectivité de la part des cliniciens à tous les niveaux, ce qui peut facilement conduire à des erreurs de diagnostic chez certains patients. En revanche, des mesures objectives de la reconnaissance vocale ont été proposées pour contribuer à la détection de la dépression. La reconnaissance vocale, ou empreinte vocale, fait référence aux caractéristiques uniques de la voix d'un individu. Elles sont créées en capturant et en analysant diverses caractéristiques de la voix d'une personne, telles que le ton, le rythme et la prononciation. En tant que méthode expérimentale non invasive et méthode expérimentale non invasive et pratique, elle d'aider au diagnostic et au suivi des troubles dépressifs et des troubles bipolaires. Alors que les voix des patients dépressifs présentent souvent des caractéristiques de fadeur, de réduction du débit de parole, de monotonie et de manque de vie, d'élocution réduite, de monotonie et d'absence de vie, les voix des patients présentant des symptômes de troubles bipolaires peuvent se caractériser par une augmentation du débit de parole. Il a donc été proposé que cette technologie puisse faciliter la différenciation entre le trouble dysphorique et le trouble bipolaire.

Les enfants et les adolescents atteints de troubles de l'humeur présentent symptômes qui diffèrent de ceux observés chez les adultes. Par exemple, les enfants atteints de TDM ne présentent pas toujours la dépression persistante typique ; au lieu de cela, ils peuvent présenter une irritabilité et des crises de colère. Ces symptômes atypiques peuvent contribuer à l'augmentation du débit et de la tonalité de leur voix, qui peut ressembler à celle d'un adulte. Cependant, à la connaissance des auteurs, aucune étude n'a été menée pour comparer les caractéristiques vocales des populations concernées dans le cadre de ces troubles de l’humeur. Dans une étude précédente menée par ces auteurs, ils ont exploré les différences de caractéristiques vocales entre les enfants et adolescents souffrant de troubles dépressifs majeurs et des sains, et ils ont établi un système d'évaluation multidimensionnelle avec une sensibilité de 92,73 % et une spécificité de 90,91 % pour le trouble dépressif majeur grâce à un de l'empreinte vocale.

**OBJECTIFS ET MÉTHODES :**

La présente étude a été menée sur la base d'études antérieures, dans le but de trouver des caractéristiques vocales de trois groupes d'enfants et d'adolescents atteints de TDM (50), de troubles bipolaires (50) et de témoins sains (50), et de parvenir à une identification efficace des troubles de l’humeur chez les enfants et les adolescents. Les deux groupes qui présentent les troubles de l’humeur, répondaient aux critères diagnostiques du DSM-5, et tous les sujets étaient âgés de 6 à 16 ans.

Les sujets n'ont été inclus que s'ils étaient capables de coopérer pour participer à l'étude et que s'ils avaient signé un formulaire de consentement. Les enfants et adolescents (a) souffrant d'une maladie physique grave, qui présentaient des symptômes comorbides avec d'autres troubles psychiatriques (par exemple, schizophrénie, trouble des conduites, trouble de la personnalité) et de troubles du développement, trouble de la personnalité) et des troubles neurodéveloppementaux (par exemple, troubles du spectre autistique, déficience intellectuelle), ou d'autres conditions jugées inappropriées ont été exclus de cette étude. En outre, 50 enfants et adolescents au développement normal âgés de 10 à 16 ans et ne présentant pas d'autres problèmes de santé ont été recrutés dans des écoles et dans la communauté. Les sujets ont été évalués en fonction des symptômes dépressifs et de leur à l'aide de l'échelle d'évaluation de la dépression de Hamilton (HAMD) et les symptômes maniaques et leur gravité à l'aide de l'échelle d'évaluation de la manie de Young. (Young manic rating scale : YMRS).

Après avoir été guidés par le personnel, les sujets ont commencé à lire le matériel de lecture à haute voix, tout en commençant à enregistrer. L'ensemble du processus a duré environ 3 minutes. Pendant l'enregistrement, les sujets devaient éviter autant que possible d'émettre d'autres sons et maintenir une distance d'environ 30 cm entre leur bouche et le microphone.

**RÉSULTATS ET DISCUSSION :**

De nombreux patients souffrant de troubles bipolaires avaient des scores similaires à ceux des patients souffrant de trouble dépressif majeur sur l'échelle HAMD. Cette constatation confirme une fois de plus que les échelles ne peuvent pas expliquer les différences dans la pathogenèse et les caractéristiques physiologiques entre le trouble bipolaire et le trouble dépressif, et qu'il existe un risque élevé de subjectivité. En tant que caractéristique physiologique objective, la voix permet de pallier les insuffisances de l'évaluation par échelle. En se basant sur la spécificité des symptômes du trouble dépressif et du trouble bipolaire et sur les résultats précédents concernant les différences entre leurs caractéristiques vocales, les auteurs ont émis l'hypothèse que, même si les patients atteints de troubles dépressifs et de troubles bipolaires peuvent obtenir des résultats similaires sur l'échelle, il existe des différences dans les caractéristiques vocales des patients.

Les patients atteints de trouble dépressif majeur et de trouble bipolaire peuvent connaître des changements anormaux dans l'intensité de leur discours en raison de facteurs physiologiques et émotionnels. Des recherches antérieures ont montré que les patients souffrant de troubles mentaux majeurs parlent avec une intensité réduite, une tonalité réduite et un débit de parole plus lent. D'autres recherches ont également identifié des caractéristiques d'énergie vocale associées au trouble dépressif majeur et trouble bipolaire, ce qui correspond à la présente étude. Ces études montrent donc que l'énergie quadratique moyenne est un indicateur sensible permettant de distinguer les troubles de l'humeur.

Des études antérieures ont montré qu'à mesure que la gravité de la dépression augmente, l'énergie spectrale passe de moins de 500 Hz à 500-1000 Hz. Lorsque les symptômes de la dépression disparaissent, l'énergie en dessous de 500 Hz augmente, tandis que l'énergie entre 500-1000 Hz et 1000-1500 Hz diminue.

Ce déplacement de l'énergie des basses fréquences vers les hautes fréquences chez les patients souffrant de dépression peut être le résultat d'une tension accrue dans les cordes vocales et les plis vocaux, ce qui modifie les caractéristiques de résonance du filtre des cordes vocales et conduit à une diminution de la pente spectrale.

Les auteurs de l’étude ont opté pour un test spécifique afin de pouvoir souligner les troubles de l’humeur lorsque la distinction entre les entités est difficile, la SVM (machine à vecteur support) a présenté la meilleure capacité de classification, ce qui est lié à son excellente performance sur les données des hautes latitudes, à la grande tolérance aux données bruitées et à l'avantage que le processus d'apprentissage peut être fortement optimisé. Des études antérieures ont également montré que la SVM étaient plus performants pour classer la gravité de la dépression. La précision totale de la SVM était de 93,3% pour le TDM, la sensibilité pour le TB était de 100 % et la spécificité était de 93,3 % pour les deux entités. La précision de la méthode proposée pour distinguer les différents types de données dans ces deux entités était supérieure à 80 %.

En outre, les caractéristiques vocales sélectionnées dans cette étude ont été précédemment validées dans de nombreuses études comme étant efficaces pour distinguer différents troubles psychiatriques tels que la dépression, le trouble bipolaire et l'anxiété. Toutes ces preuves renforcent la conviction que la combinaison de ces caractéristiques peut être très efficace dans l'identification des troubles de l'humeur chez les enfants et les adolescents, ce qui confirme la fiabilité du modèle d'identification final élaboré dans le cadre de cette étude.

**CONCLUSION :**

Les auteurs ont exploré les caractéristiques de la voix des enfants et des adolescents et ont utilisé l'apprentissage automatique pour différencier efficacement la dépression et le trouble bipolaire chez les enfants et les adolescents. Le modèle établi possède une sensibilité et une spécificité supérieures à 90 %, ce qui prouve que les caractéristiques de la voix peuvent être utilisées comme un indicateur physiologique objectif efficace pour le diagnostic de la dépression et du trouble bipolaire.

Les résultats de l'étude facilitent l'utilisation des caractéristiques vocales dans la pratique clinique en tant qu'outil de diagnostic auxiliaire des troubles de l’humeur. Toutefois, les auteurs recommandent également de mener des recherches sur l'acceptation par les parties prenantes des dispositifs utilisant cette technologie. Une recherche qualitative sur l'attitude et l'expérience des psychiatres, des cliniciens, des utilisateurs et du grand public pourrait être particulièrement utile pour évaluer l'utilité des outils.

Dr EL ABBANI MOHAMMED  
CENTRE PSYCHIATRIQUE UNIVERSTAIRE  
CHU SOUSS MASSA  
SEPTEMBRE 2024