Produire un rythme est une caractéristique fondamentale des réseaux de neurones qui contrôlent le mouvement de nos jambes lors de la marche. Comprendre les mécanismes neuronaux responsables de la rythmicité est une nécessité pour espérer restaurer la fonction locomotrice des patients atteints d'une lésion de la moelle épinière. L'équipe dirigée par Laurent Vinay à l'Institut de neurosciences de la Timone (CNRS/Aix-Marseille Université) vient d'identifier, dans la moelle épinière, des cellules pacemakers jouant un rôle clé dans la genèse du rythme locomoteur. Ces travaux menés en collaboration avec des chercheurs américains et allemands ont été publiés dans la revue *Neuron*.

Les mécanismes nerveux qui provoquent la contraction rythmique des muscles ont préalablement été examinés sur des modèles simples d'invertébrés ou de vertébrés non-mammaliens tels que la lamproie. Deux concepts permettant d'expliquer la genèse du rythme moteur ont émergé de ces études. Le premier repose sur l'existence d'une population de neurones appelés « pacemakers » car leurs propriétés électriques leur confèrent une activité rythmique. Ces cellules constitueraient le cœur du générateur de rythme. Le second concept privilégie l'existence d'une propriété « émergente » du réseau neuronal. Le rythme résulterait d'excitations réciproques entre neurones qui, pris individuellement, sont dépourvus de propriétés pacemakers (*).

Mais si les mécanismes impliqués dans la genèse du rythme locomoteur chez les mammifères restent méconnus en raison de la complexité du système nerveux, il est généralement admis que les cellules pacemakers jouent un rôle mineur, pour ne pas dire inexistant. Les travaux de l'équipe « Plasticité et physiopathologie des réseaux moteurs rythmiques » et de ses collaborateurs américains et allemands viennent néanmoins de bouleverser cette idée.

Grâce à des électrodes implantées dans la moelle épinière du rat, les chercheurs ont découvert que la composition ionique du liquide céphalo-rachidien dans lequel baignent les neurones change radicalement au cours d'une activité locomotrice. En effet, alors que la concentration en potassium augmente, la concentration en calcium diminue. Ces modifications, provoquées par l'activité neuronale, sont essentielles car elles activent un courant sodique persistant qui confère aux interneurones du réseau locomoteur une activité pacemaker. Le blocage pharmacologique de ce courant par le riluzole abolit à la fois les activités pacemakers et l'activité locomotrice.

Ces résultats montrent donc que les cellules pacemakers jouent un rôle primordial dans l'élaboration du rythme qui sous-tend la marche et que les propriétés de ces cellules sont sensibles à la composition ionique du milieu qui les entoure.

Lire la suite sur le site du CNRS