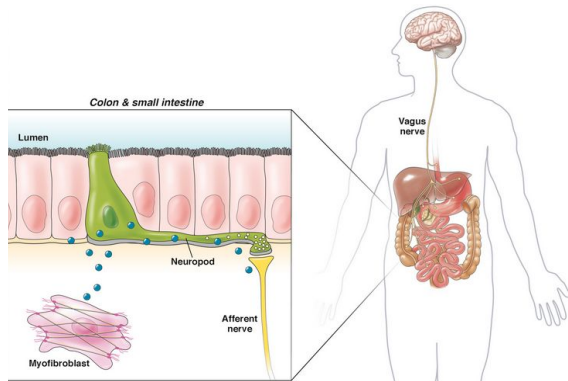


## Introduction

- Les recherches sur le substratum anatomique des liens entre le cerveau et l'intestin sont nombreuses, notamment depuis la découverte d'un régulateur fondamental de notre homéostasie : le microbiote<sup>1</sup>.
- La communication entre l'intestin et le centre d'intégration de toutes les informations du corps, le cerveau, est nécessaire à la survie de tout organisme vivant. Les nutriments, l'eau et les micro-organismes circulent dans notre tractus gastro-intestinal et sont essentiels à la vie. L'axe intestin-cerveau est un flux d'information bi-directionnel permis par le système nerveux autonome, et en grande partie par le nerf vague.
- Par conséquent la dixième paire crânienne (X)<sup>2</sup> est aussi une cible majeure des interventions thérapeutiques visant à restaurer l'équilibre de l'axe intestin-cerveau<sup>3</sup>.



**Figure 1.** Représentation de la connexion anatomique entre l'intestin et le cerveau médiée par le nerf vague. Schéma des cellules entérochromaffines "Neurospouds" (en vert) faisant contact synaptique avec les terminaisons afférentes du nerf vague. Le mode de communication est double : nerveux (en jaune) et hormonal (en bleu)<sup>7</sup>.

## Références

1. Cavithon CR, de La Serre CB. Gut bacteria interaction with vagal afferents. *Brain Research*. 2018
2. Bohórquez DV, Liddle RA. The gut connectome: making sense of what you eat. *J Clin Invest*. 2015
3. Stamp LA, Young HM. Recent advances in regenerative medicine to treat enteric neuropathies: use of human cells. *Neurogastroenterology & Motility*. 2017
4. Vermeulen W, De Man JG, Pelckmans PA, De Winter BY. Neuroanatomy of lower gastrointestinal pain disorders. *World J Gastroenterol*. 2014.
5. Wehrwein EA, Orer HS, Barmann SM. Overview of the Anatomy, Physiology, and Pharmacology of the Autonomic Nervous System. In: *Comprehensive Physiology*. American Cancer Society; 2016
6. Bonaz B, Pica C, Siniger V, Mayol JF, Claretan D. Vagus nerve stimulation: from epilepsy to the cholinergic anti-inflammatory pathway. *Neurogastroenterology & Motility*. 2013
7. Liddle RA. *Neuropods. Cellular and Molecular Gastroenterology and Hepatology*. 2019.
8. Bonaz B, Sinniger V, Pellissier S. Anti-inflammatory properties of the vagus nerve: potential therapeutic implications of vagus nerve stimulation. *The Journal of Physiology*. 2016

## Résultats

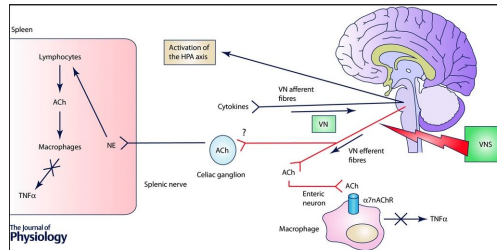
- Cette revue de la littérature sur le thème "Neuroanatomie et Système Nerveux Entérique" a permis de reconstituer un continuum anatomique depuis le cerveau et les noyaux du nerf vague (X) dans le tronc cérébral jusqu'aux cellules entérochromaffines de la paroi intestinale<sup>2</sup>. Cette synthèse a mis en évidence une structure complexe et très diversifiée permettant de contrôler des fonctions vitales de l'organisme telles que la progression du bol alimentaire le long du tractus gastro-intestinal, l'absorption de l'eau et des nutriments et la maturation du système immunitaire.
- Les modifications pathologiques de cet axe sont fréquentes et parfois graves comme les Maladies Inflammatoires Chroniques de l'Intestin (MICI), la Maladie de Chagas ou la Maladie d'Hirschsprung<sup>4,5</sup>.
- Ainsi, de nombreuses solutions thérapeutiques ont été mises en place pour restaurer cet équilibre. Les plus modernes sont basées sur la stimulation électrique ou optogénétique du nerf vague<sup>6</sup>.

## Objectif

- Comprendre l'anatomie de la connexion intestin-cerveau dans ses détails macroscopiques et donner une vision globale de ces structures.
- Mieux saisir la physiopathologie du « gut-brain axis ».

## Matériel et Méthode

- Recherche bibliographique utilisant des mots-clés pertinents au sujet de la neuroanatomie de l'axe intestin-cerveau (« Neuroanatomy », « Enteric nervous system », « Gut brain connexion anatomy »...).



**Figure 2.** Schéma représentant un exemple de communication entre le nerf vague et le système immunitaire. Les fibres afférentes recueillent les signaux cytokiniques de l'environnement et dialogues avec l'axe hypothalamo hypophysaire (HPA axis). Les fibres inhibent la sécrétion de TNF-α macrophagique au niveau de la rate et du tissu épithélial intestinal. La réduction du taux circulant de TNF-α diminue la réponse inflammatoire et est ainsi une des bases de l'efficacité thérapeutique de la stimulation vagale.

## Conclusion

- Cette synthèse systématique de la littérature permet d'avoir une vue d'ensemble de : l'axe anatomique intestin-cerveau, des perturbations de cet axe et des solutions thérapeutiques envisagées aujourd'hui.
- Ce travail permettra de mieux comprendre les enjeux actuels de la recherche et les perspectives prometteuses des nouvelles thérapies.

## Remerciements

Ce travail a été réalisé grâce à l'aide de l'équipe pédagogique du Diplôme Universitaire d'Anatomie Clinique et numérique (université de Paris). Un grand merci à Alexis Guédon, au professeur Delmas ainsi qu'à madame Hamou, madame Achouil et monsieur Delamain