

Développement et caractérisation de biomatériaux fonctionnels anisotropes pour des applications de génie tissulaire visant le système nerveux périphérique

Vincent Monfette¹, William Choinière¹, Catherine Godbout-Lavoie¹, Samuel Pelletier², Ève Langelier³, **Marc-Antoine Lauzon^{1,4*}**

1. Département de génie chimique et de génie biotechnologique, Faculté de génie, Université de Sherbrooke (QC), CANADA
2. Département de génie électrique et de génie informatique, Faculté de génie, Université de Sherbrooke (QC), CANADA
3. Département de génie mécanique, Faculté de génie, Université de Sherbrooke (QC), CANADA
4. Centre de Recherche sur le Vieillessement, CIUSS de l'ESTRIE-CHUS, Sherbrooke (QC), CANADA

* Marc-Antoine.Lauzon@Usherbrooke.ca

Résumé

Le Département de génie chimique et de génie biotechnologique de l'Université de Sherbrooke offre des formations en génie des (bio)procédés dans un contexte interdisciplinaire alliant les sciences du génie à la chimie et à la biologie. La première partie de cette présentation vise à offrir une vue d'ensemble des thématiques de recherche portant sur le génie biotechnologique au sein du département. Plus particulièrement, les travaux se rapportant au développement de (bio)matériaux visant à comprendre, interfacer et manipuler divers tissus (e.g. osseux, nerveux, pancréas) pour des applications de génie tissulaire et de médecine régénérative.

La deuxième partie de la présentation portera sur des travaux de recherche de mon laboratoire (4D2C Lab) dans le domaine des biomatériaux fonctionnels pour des applications visant le système nerveux périphérique. Les atteintes au système nerveux périphérique ont un grand impact sur la vie des patients et plusieurs de ces blessures nécessitent une intervention chirurgicale¹. Malheureusement, moins de la moitié de ces patients retrouveront leurs capacités motrices et sensorielles². Les techniques de traitement actuelles pour combler les pertes nerveuses de faible taille (< 30 mm) consistent à utiliser des conduits nerveux synthétiques. Ces systèmes commerciaux possèdent rarement une composition et une structure mimant la physiologie du nerf, ni de cellules gliales, ce qui les rendent moins efficaces pour le guidage des axones^{3,4}. Malgré les progrès récents, les nouvelles stratégies à l'étude se butent toujours à des limitations de taille et de fonctionnalité^{5,6,7}. Dans cette perspective, une partie des travaux de recherche du 4D2C Lab vise à développer des échafaudages anisotropes dans le but de mimer la composition, la structure hiérarchisée et la fonction naturelle des tissus nerveux. Ces derniers sont combinés à des systèmes de culture cellulaire 3D à perfusion à l'échelle milli-fluidique (taille d'intérêt clinique) afin d'y étudier le comportement des cellules gliales, neuronales et souches. Dans cette présentation, les défis et les perspectives de cette approche prometteuse pour le génie tissulaire neural seront discutés. Le développement et la caractérisation d'un échafaudage de taille clinique via une nouvelle approche de synthèse sera utilisé comme cas de figure.

Références

1. López-Cebral *et al.* (2017), *ACS Biomater. Sci. Eng.*, 3(12) : 3098-3122
2. Ruijs *et al.* (2005), *Plast. Reconstr. Surg.*, 116(2) : 484-846
3. Safa *et al.* (2016), *Hand. Clin.*, 32(2):127-140
4. Vijayavenkataraman (2020), *Acta Biomater.*, 106:54-69
5. Park *et al.* (2021), *NPG Asia Materials*, 13:2
6. Riccio *et al.* (2019), *J. Cell. Physiol.*, 234(4):3362-3375
7. Campos Marín *et al.* (2018), *Biomech Model Mechanobiol.* 17(3):675-687