

0.1. Куянова Ю.О., Погосян В.Б., Кочергина А.О., Паршин Д.В. Предоперационное моделирование формирования обходных анастомозов

Одним из наиболее эффективных и современных методов лечения различного рода патологий сосудов головного мозга является обходной анастомоз - искусственно сформированное русло, компенсирующее недостающий кровоток в сосудистой сети пациента. При таком подходе к лечению перед хирургом возникает множество гидромеханических задач, таких как: определение оптимального места соединения сосудов, угла соединения сосуда-донора и сосуда-реципиента, материал сосуда-донора и др. При ошибочном выборе данных параметров анастомоз может не только оказаться бесполезным при лечении патологии, но и ухудшить эффективность циркуляции крови, что может привести к формированию застойных зон, образованию тромбов и другим осложнениям. Ответить на множество вопросов хирургу может помочь предоперационное моделирование.

Ранее мы уже исследовали вопрос об оптимальном угле соединения сосудов [1], в этой работе речь пойдёт об оптимальном расположении анастомоза. Условно исследование можно разбить на 3 части:

- Оптимизация места формирования анастомоза на примере одной из наиболее распространённых конфигураций сосудистой сети с аневризмой.
- Расширение такой базы с различными видами патологий.
- Создание приложения для нейрохирургов для предоперационной оценки оптимального места формирования анастомоза.

Для моделирования сосудистой сети до и после формирования обходного анастомоза использовалась электрическая аналогия гемодинамической системы. Оптимальное место установки определяется с помощью методов роевого интеллекта, в частности, с помощью канонического метода роя частиц [2]. Кроме того, были рассмотрены различные наборы параметров канонического метода, с целью найти наиболее эффективный набор для рассматриваемой задачи. Графический интерфейс будущего приложения для хирургов с двумя различными конфигурациями сосудов с патологией реализован на языке python с использованием программного пакета Qt Designer и библиотеки PyQt5.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ (грант № 20-71-10034).

Список литературы

- [1] KUYANOVA I. O., PRESNYAKOV S. S., DUBOVOY A. V., ET AL. Numerical study of the tee hydrodynamics in the model problem of optimizing the low-flow vascular bypass angle // Journal of Applied Mechanics and Technical Physics. 2019. Vol. 60. P. 1038–1045.

- [2] KENNEDY J., EBERHART R. Particle swarm optimization // Proc. Intern. Conf. Neural Networks IV «ICNN'95». Location: IEEE, 1995. P. 1942–1948.