

УДК 531/534:57

Р.В.Бочкаль (5 курс, каф. ГАД), А.Д.Юхнев, вед. инж., А.А.Ерофеев, к.м.н.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ В РАЗВЕТВЛЕНИИ СОННОЙ АРТЕРИИ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ДОПЛЕРОВСКИМ МЕТОДОМ

По современным представлениям вероятность образования атеросклеротических бляшек в сонной артерии наибольшая в зонах малых касательных напряжений и в застойных зонах [1,2]. На возникновение таких зон влияют как форма и свойства стенок сосуда, так и свойства протекающей жидкости. Существующие методы хирургического воздействия на пораженные участки артерии не учитывают послеоперационную структуру кровотока, что в ряде случаев приводит к повторному возникновению бляшек (рестенозированию). Целью данной работы является сравнение структуры течения в разветвлении сонной артерии после различных хирургических вмешательств.

Для этого на кафедре сердечно-сосудистой хирургии Военно-Медицинской академии была создана установка, создающая пульсирующий поток модельной жидкости по замкнутой магистрали через препарат разветвления сонной артерии с помощью роликового насоса. Параметры потока измерялись с помощью ультразвукового диагностического прибора ACUSON/SEQUOIA 512. Видеоизображения, формируемые этим прибором в режиме цветного доплеровского сканирования [3-5], записывались на компьютер. Полученный в ходе отдельного эксперимента видеоролик представляет собой запись пульсирующего мгновенного распределения продольной скорости в сечении сосуда, при этом каждому значению скорости соответствует свой цвет.

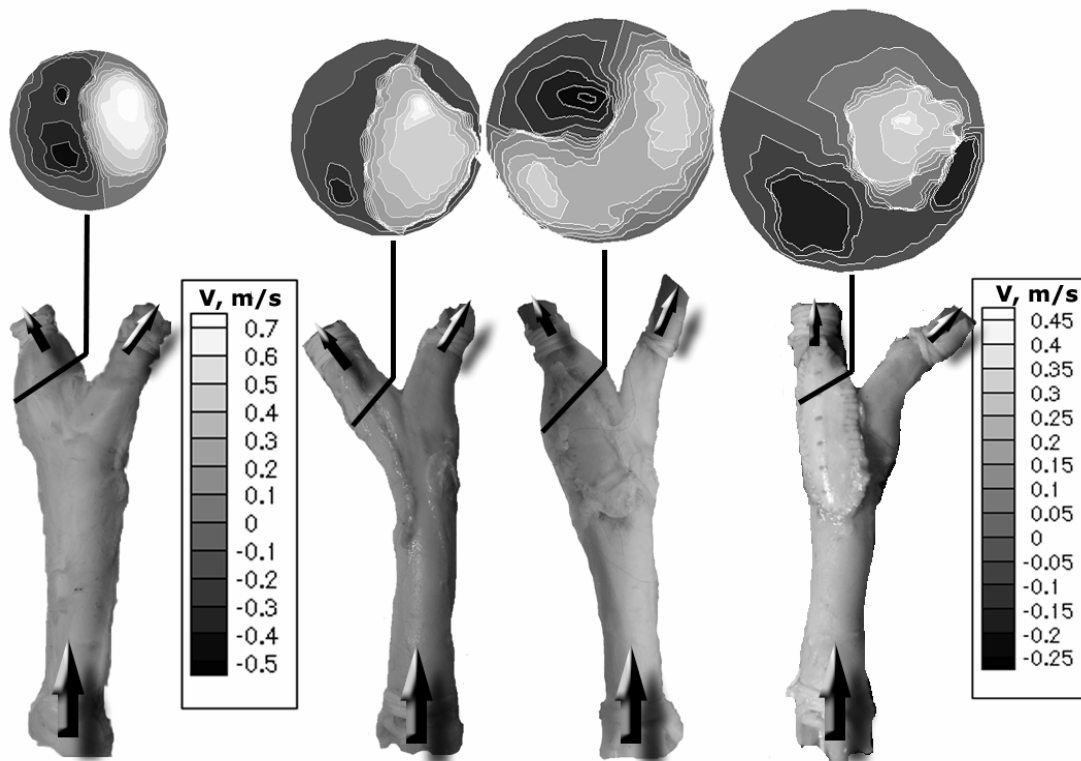


Рис. 1. Распределения усредненной скорости в сечении внутренней сонной артерии. Результаты измерений для (слева направо) стенозированной, прооперированной методом простого шва, с заплатой из стенки венозного сосуда, с заплатой из

политетрафторэтилена артерий (левая шкала скоростей относится к стенозированной артерии, правая – к остальным вариантам)

Записанные для серии экспериментов данные обрабатывались по специально разработанной методике. В частности, усреднение распределения скорости по сечению сосуда проводилось по десяти циклам пульсирующего потока в фазу максимального расхода, длительность которой составляла половину цикла.

На рис. 1 показаны полученные распределения усредненной скорости течения жидкости в расширении внутренней сонной артерии – до операции (стенозированной), и сформировавшиеся в результате применения различных методов закрытия разреза после операции по удалению атеросклеротической бляшки (стеноза): метода простого шва, с наложением заплаты из стенки венозного сосуда или с заплатой из политетрафторэтилена. Видно, что метод простого шва не приводит к увеличению доли сечения, занимаемой областью обратного тока. В случае пришивания как венозной, так и политетрафторэтиленовой заплаток происходит существенное увеличение внутреннего диаметра сосуда; в первом случае это влечет за собой заметное искажение структуры течения (с формированием двух локальных максимумов скорости), а во втором – к сильному увеличению области обратного течения.

Полученные результаты позволяют заключить, что оптимальную структуру кровотока после операции обеспечивает применение метода простого шва. Наложение заплаты из политетрафторэтилена создает условия для рестенозирования сонной артерии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Каро К.Г., Педли Т., Шротер Р.С., Сид У. Механика кровообращения. М.: 1981.
2. Ku D.N., Giddens D.P., Zarins C.K., Glagov S. Arteriasclerosis, 1985, 5, 293-302.
3. Осипов Л.В. Ультразвуковые диагностические приборы. М.: 1999.
4. Лелюк В.Г., Лелюк С.Э. Ультразвуковая ангиология. М.: 1999.
5. Guo Z, Moreau M, Rickey DW, Picot PA, Fenster A. Ultrasound Med. Biol. 1995; 21:807–816.