

I186

MATERIAL TEST i130

Blood Vessel Tensile Strength Tests

Испытание на прочность при растяжении кровеносных сосудов

Люди мыслят, двигаются, живут, и наши кровеносные сосуды являются системой необходимой для поддержания жизненной энергии. Существует множество болезней сосудов, таких как атеросклероз, аневризма аорты, варикозное расширение вен и т.д. при которых в сосудах образуются тромбы, что приводит к закупорке сосудов. Для лечения этих болезней иногда используется пересадка искусственных сосудов.

В качестве современных искусственных кровеносных сосудов широко используются трубки, сплетенные из гипоаллергенных волокон и сосуды из нетканых материалов, полученные методом вытяжки. В отличие от многих медицинских изделий искусственные кровеносные сосуды разрабатываются таким образом, чтобы они максимально по своим свойствам приближались к натуральным кровеносным сосудам.

Различные виды исследований проводятся для определения степени соответствия этих искусственных сосудов натуральным кровеносным сосудам.

В данном примере представлены результаты испытаний на прочность кровеносных сосудов (сонная артерия, яремная вена, аорта, нижняя полая вена), а также мочевыводящих путей и дезпитализированных мочеточников (это мочеточники в которых эпителиальные клетки были удалены химическим путем: в регенеративной медицине используются как искусственные сосуды с целью регенерации, распространения собственных клеток).

Эти испытания были проведены с помощью настольной универсальной машины Шимадзу Автограф AG-X (рис.1).

На рис. 2 представлена фотография испытания на растяжение сонной артерии собаки.

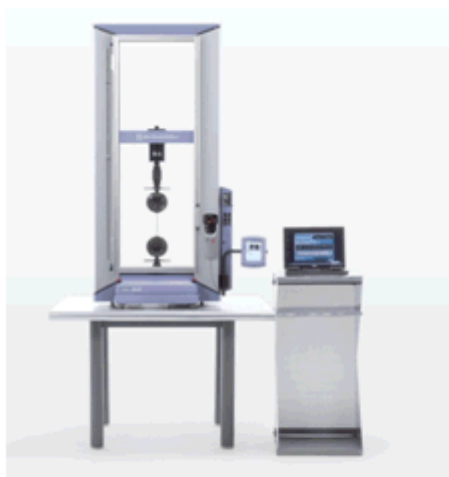


Рис. 1 Настольная испытательная машина Шимадзу Автограф AG-X

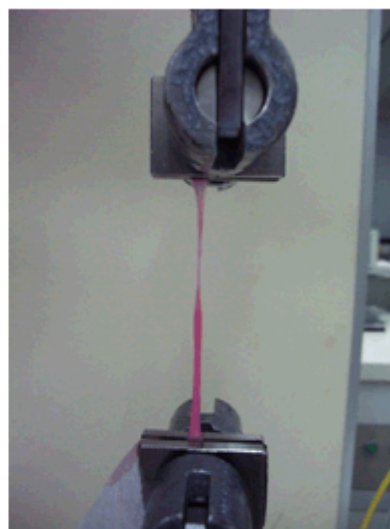


Рис. 2 Испытание на растяжение сонной артерии собаки

На рис. 3 представлены результаты испытания искусственных кровеносных сосудов (деэпитализированный мочеточник), а на рис. 4 результаты испытания мочевыводящих путей собаки. Из рис. 3 и 4, а также таблицы 1 видно, что мочеточники собаки имеют большую прочность и удлинение, а также являются более эластичными. Однако полученные данные могут меняться, когда клетки диссеминируют.

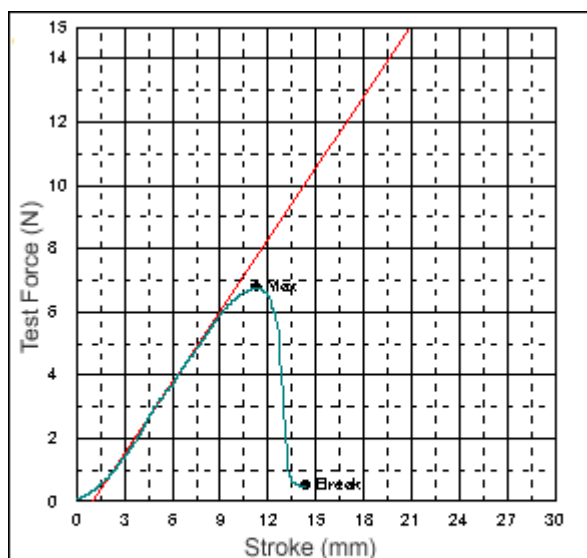


Рис. 3 Зависимость силы испытания от удлинения для искусственных кровеносных сосудов (деэпитализированный мочеточник)

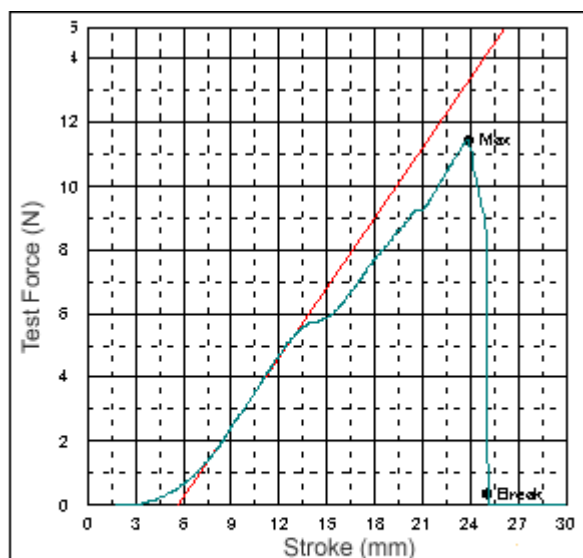


Рис. 4 Зависимость силы испытания от удлинения для мочевыводящих путей собаки

Таблица 1

Образец	Макс. Сила испытания, Н	Макс. Удлинение, мм	Макс. Напряжение, Н/мм ²
Искусственные кровеносные сосуды (деэпитализированный мочеточник)	6.75	11.37	3.75
Мочевыводящие пути собаки	11.45	23.89	5.78

На рис. 5 и 6 представлены зависимости силы испытания от удлинения для аорты собаки и нижней полой вены соответственно. Из сопоставления этих диаграмм, ясно, что аорта прочнее и более устойчива к кровяному давлению. В то время как полая вена не является прочной, но демонстрирует значительную эластичность.

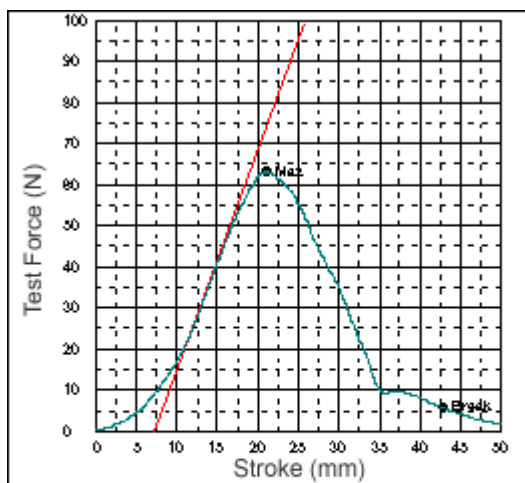


Рис. 5 Зависимость силы испытания от удлинения для аорты собаки

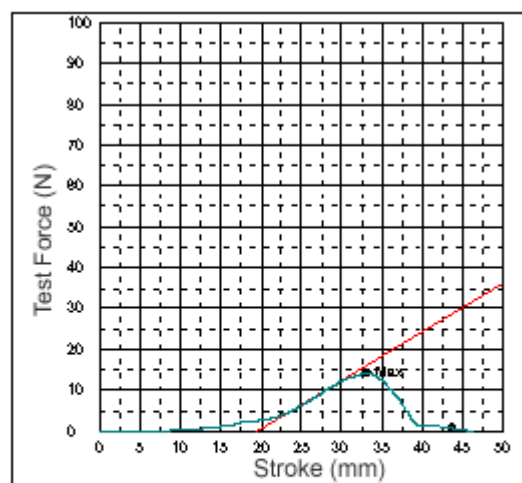


Рис. 6 Зависимость силы испытания от удлинения для нижней полой вены собаки

Более детальная оценка прочности кровеносных сосудов может быть выполнена если использовать комбинацию измерений модуля эластичности и энергии с прочностью на растяжение. Настольная испытательная машина Шимадзу серии AG-X прекрасно подходит для изучения характеристик кровеносных сосудов.