

ДЕФОРМАЦИОННО-ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХИРУРГИЧЕСКИХ НИТЕЙ

Хиженок В. Ф.

*Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАНБ,
Гомель, Беларусь, depa10@tut.by*

Механические свойства, помимо биосовместимости, играют ключевую роль при выборе хирургических нитей. В докладе изложены результаты определения деформационно-прочностных характеристик синтетических и природных нитей при растяжении, в т.ч. с узлами, в сухом и влажном состоянии, до и после модификации бионейтральным полимерным покрытием в виде полипараксилилена, а также после стерилизации. Эксперименты проводились согласно [1] на стенде Instron 5567с фиксацией образцов в эластичных прокладках для исключения проскальзывания и обрыва нити вблизи кромок захватов сериями не менее 5 образцов. Разрыв и последующая кратковременная ползучесть нити регистрировались видеокамерой для детального изучения.

Установлено, что нанесение 1...4 мас. % полипараксилилена на основу из шелка, капрона и лавсана не приводит к заметному изменению прочности σ_p нити в сухом состоянии. Этот результат предсказуем, поскольку σ_p и модуль Юнга волокна значительно больше, чем материала покрытия, количество которого невелико. Значительно больший интерес представляет влияние покрытия на прочность влажных нитей, что соответствует условиям их функционирования. Установлено, что капсулирование гидрофобным полимером уже при 1 мас. % дает повышение «влажной» прочности до уровня прочности сухих нитей, что весьма ценно, поскольку снижение σ_p нерассасывающихся нитей крайне нежелательно.

Исследование влияния стерилизации на прочность показало увеличение последней (таблица), а для полифиламентных нитей установлено, что покрытие приводит к увеличению прочности нити в узле, что является неочевидным результатом, поскольку считается, что узлы снижают прочность нити на 15...20%.

Таблица. Характеристики нитей (средние значения) в узле до и после стерилизации.

Максимальная нагрузка, Н											
Без покрытия		1,6%		2,5%		4%		4,5%		5,5%	
До	После	До	После	До	После	До	После	До	После	До	После
16,48	16,39	13,67	17,55	17,29	18,08	15,95	19,22	11,84	17,62	17,63	18,54
Деформация при разрыве, %											
17,93	32,79	18,24	29,31	20,96	32,57	21,91	34,09	20,99	36,06	22,11	31,85

Так как разброс значений σ_p при разрыве нитей с узлами заметно меньше, а диаграмма деформирования линеаризуется, можно заключить, что узлы способствуют консолидации волокон, предотвращая обрывы отдельных волокон до исчерпания прочности нити. Кроме того, гидрофобное и водостойкое покрытие, подавляет эффект снижения прочности при намокании, что важно с точки зрения сохранения несущей способности шва при длительном периоде заживления.

- ГОСТ 396-84 Нити хирургические шелковые крученые нестерильные. Технические условия.
- Shilko S.V., Grakovich P.N., Khizhenok V.F., Parkalov S.V. Biomechanical properties of surgical threads covered with functional coatings // Russian J. of Biomechanics. – 2003. – Vol. 7, № 2. – P. 53–58.