

Выбор способа соединения единичных структур шовного материала в целое

Бахарев Николай Викторович, Воронцова Ксения Владимировна

Белорусский государственный медицинский университет, Минск

Научный(-е) руководитель(-и) – кандидат физико-математических наук, доцент

Мансуров Валерий Анатольевич, Белорусский государственный медицинский университет, Минск

Введение

В зависимости от особенностей реконструируемых тканей используются различные типы хирургических шовных материалов. Они различаются по диаметру, структуре поверхности, эластичности, биосовместимости и фитильному эффекту (способности впитывать в себя содержимое раны) нити. Нами исследовались строение и предельная разрывная прочность (ПРП) различных видов таких материалов.

Цель исследования

Выявление и изучение закономерностей и зависимостей ПРП шовного материала от способа его механического соединения.

Материалы и методы

Шелковые, полипропиленовые, нейлоновые, стальные и полиэстеровые хирургические шовные материалы. Выделение основных типов механического соединения образцов.

Проведение серии экспериментов и определение опытным путем ПРП образцов. Обобщение полученных данных и примеры возможных улучшений конструкции (если таковые обнаружатся).

Результаты

Свивание мононити практического смысла не имеет, но важно для изучения поведения ПРП. Если понять зависимость ПРП от числа «оборотов», можно определить предельно допустимое количество витков мононити. Это позволит избежать случаев катастрофического уменьшения ПРП нити из-за кручения и ее разрыва.

Уменьшение ее ПРП мы объясняем изменениями структуры самой нити, ее разрушением при свивании, ведь на самом деле вместо свивания происходит кручение. А при кручении круглой нити в плоскостях, перпендикулярных к её продольной оси, возникают только касательные напряжения, т.е. напряженное состояние во всех точках – сдвиг одних частей нити относительно других – то есть разрушение нити.

При свивании двух нитей они лишь до определенного предела взаимодействуют как единое целое. При увеличении числа витков ПРП растет до тех пор, пока изменения в структуре материала не станут критическими и прочность не начнет уменьшаться. Это свойство применимо и к образцам, состоящим из большего числа свитых в одно целое нитей.

В результате анализа полученных значений, нами была выведена формула: $N = L / ((5 \dots 10) * d * k)$, где d – диаметр мононити, k – их количество, N – оптимальное количество витков, обеспечивающее максимальную ПРП.

Выводы

При использовании мононитей важным фактором является недопущение чрезмерного перекручивания образца: это ведет к снижению его прочности. При использовании комбинированных материалов значение отношения длины витка к диаметру образца должно лежать в пределах от 5 до 10. На практике же в ряде случаев данное отношение значительно отличалось.