
Экспериментальное исследование применения радиационной сшивки для модификации аналога донорской роговицы *in vitro*

Неймаш В. Б.¹, Насинник И. О.², Рогуцкий И. С.¹, Поварчук В. Ю.¹,
Пасечникова Н. В.²

Институт физики НАН Украины (Киев, Украина)¹

Государственное учреждение «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П.Филатова НАМН Украины» (Одесса, Украина)²

Актуальность. В связи с острой нехваткой донорского материала для кератопластики, исследования, направленные на разработку аналогов донорской роговицы, становятся очень востребованными. На сегодняшний день наиболее перспективным является материал полученный May Griffith и соавторами (2009). Однако этот материал не обладает необходимой механической прочностью, достаточной для проведения шовной фиксации.

Цель. Исследовать возможность применения радиационной сшивки для улучшения механических свойств аналога донорской роговицы в виде химически сшитого коллагена.

Материал и методы. Аналог донорской роговицы изготавливался путем химической сшивки и создания взаимопроникающей сети из коллагена первого типа по методике Liu W., et al. (2009) в виде пластинки толщиной 300 микрон. Материал был фрагментирован на 3 образца размером 10x10 миллиметров. Каждый образец был облучен электронами с энергией 1 МэВ дозами: 10; 20 и 50 Мрад. Облучение проводилось на резонансном ускорителе электронов «Аргус». Механические свойства материала оценивались путем определения упругости, пластичности, вязкости при деформациях (сжатие, растяжение, изгиб), а также с помощью наложения фиксирующих единичных узловых швов.

Также было проведено микробиологическое исследование посева с облученного материала.

Результаты. После облучения максимальной дозой (50 Мрад) изначально плоская пластина исследуемого материала визуально деформировалась. Это может быть результатом возникновения сильных внутренних механических напряжений вследствие облучения. При меньших дозах деформаций нет. После всех примененных доз облучения образцы сохраняли прозрачность. При микробиологическом исследовании все образцы оказались стерильными.

После радиационного воздействия отмечалось сильное увеличение твердости, сопровождаемое снижением пластичности и вязкости материала. По-видимому, это является результатом радиационной сшивки молекул коллагена. При приложении механической нагрузки хирургической иглой материал всех трёх образцов крошился. Попытки наложения единичных швов оказались безуспешными из-за растрескивания материала под воздействием иглы.

Выводы. Электронное облучение аналога донорской роговицы глаза в виде химически сшитого коллагена является эффективным средством увеличения его твердости. Достижение практически важной для наложения хирургических швов твердости данного материала возможно при дозах радиации меньше 10 Мрад. Целесообразно продолжение работ с целью подбора необходимых доз облучения для повышения требуемой степени твердости.

Experimental study of the use of radiation crosslinking for the modification of donor cornea equivalent

Neimash V. B.¹, Nasinnyk I. O.², Rogutskii I. S.¹, Povarchuk V. Yu.¹, Pasyechnikova N. V.²

Institute of Physics of the NAS of Ukraine (Kiev, Ukraine)¹; SI "Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the NAMS of Ukraine" (Odessa, Ukraine)²

Analog donor cornea was made by chemical cross-linking and the creation of an interpenetrating network of a first type collagen by the method of Liu W, et al. (2009) in the form of a plate with thickness of 300 microns. The plate was fragmented into 3 samples sized 10x10 millimeters. Each sample was irradiated by electrons with energy of 1 MeV doses: 10; 20 and 50 Mrad. We studied the mechanical properties of the material, as well as microbiological study was carried out with the sowing of the irradiated material.
